

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 119**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/08** (2009.01)

**H04W 4/02** (2008.01)

**H04W 72/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2015 PCT/JP2015/081949**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.07.2016 WO16117215**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2015 E 15878904 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 3249985**

54 Título: **Dispositivo de comunicación inalámbrica, sistema de comunicación y método de procesamiento de información y programa asociado**

30 Prioridad:

**22.01.2015 JP 2015009916**

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

**28.08.2020**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)  
1-7-1 Konan, Minato-ku  
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**SATO, MASANORI y  
ITOH, KATSUTOSHI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 781 119 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de comunicación inalámbrica, sistema de comunicación y método de procesamiento de información y programa asociado

5

### CAMPO TÉCNICO

La presente tecnología se refiere a un dispositivo de comunicación inalámbrica. Más concretamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de comunicación inalámbrica, un sistema de comunicación y un método de procesamiento de información para gestionar información relativa a la comunicación inalámbrica, y un programa bajo el cual un ordenador ejecuta este método de procesamiento de información.

10

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Han existido tecnologías de comunicación inalámbricas para el intercambio de varios tipos de datos mediante el uso de la comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo, se ha propuesto un transmisor inalámbrico que determina los intervalos de transmisión de datos de transmisión, y transmite datos de transmisión de forma inalámbrica e intermitente a los intervalos de transmisión determinados (por ejemplo, véase el Documento de Patente 1).

15

### LISTA DE REFERENCIAS DE DOCUMENTOS DE PATENTES

20

Documento de patente 1: Demanda de patente japonesa abierta a inspección pública nº 2011-188338.

El documento US 5745483 da a conocer un sistema inalámbrico de comunicación de red informática para su uso en un entorno en donde varios grupos pueden realizar una comunicación de red al mismo tiempo. Un controlador de canal recibe un requisito de iniciar la comunicación de red desde un ordenador, controla un sensor de canal inalámbrico y detecta una señal recibida. El detector de canal inalámbrico detecta qué canal inalámbrico es empleado por una o más redes y el controlador de canal determina el canal inalámbrico que será empleado por su propio grupo y también controla el transceptor. El ordenador inicia la comunicación de red a través de un controlador de red. El controlador de red controla el transceptor para transmitir y recibir datos mediante el uso del canal inalámbrico, y el mismo controla, además, la transmisión/recepción de los requisitos y los datos desde el ordenador.

25

30

El documento WO 2014/203546 A1 da a conocer un método de asignación de recursos de frecuencia que implica recibir, desde cada estación móvil, información de calidad de canal para cada recurso de frecuencia y un resultado de determinación que indica si los datos han sido recibidos correctamente por la totalidad de los recursos de frecuencia asignados a esa estación móvil; para cada estación móvil, se calcula un índice de asignación para la asignación de recursos de frecuencia sobre la base de la información de calidad del canal y el resultado de determinación recibido de la estación móvil, y los recursos de frecuencia se asignan a cada estación móvil sobre la base del índice de asignación. Para calcular el índice de asignación, se encuentra un valor de corrección basado en el resultado de la determinación para cada uno de los múltiples grupos en los que se dividen los recursos de frecuencia asignados a esa estación móvil, y luego el índice de asignación se calcula sobre la base del valor de corrección para cada grupo y la información de calidad del canal.

35

40

Se puede encontrar más técnica anterior en el documento US 2013/130708 A1.

45

### SUMARIO DE LA INVENCION

Problemas a resolver por la invención

Según esta tecnología convencional, la comunicación de datos entre una pluralidad de dispositivos es realizable mediante el uso de transmisión inalámbrica intermitente de datos de transmisión.

50

Es de suponer, en este caso, que la comunicación de datos se realiza mediante el uso de comunicación inalámbrica entre dispositivos que tienen diferentes niveles de rendimiento de recepción, por ejemplo. En este caso, el dispositivo que tiene un rendimiento de recepción bajo en los dispositivos tiene un margen comunicativo relativamente estrecho. Sin embargo, es esencial que cada uno de los dispositivos realice una comunicación de datos adecuada incluso durante la comunicación de datos mediante comunicación inalámbrica entre los dispositivos que tienen diferentes niveles de rendimiento de recepción.

55

La tecnología actual se ha desarrollado teniendo en cuenta las circunstancias antes mencionadas. Es un objeto de la tecnología actual realizar una comunicación de datos adecuada.

60

Soluciones a problemas

La tecnología actual se ha desarrollado para resolver los problemas antes mencionados. Un primer aspecto de la presente invención está dirigido a un dispositivo de comunicación inalámbrica, un método de procesamiento de

65

información para este dispositivo y un programa bajo el cual un ordenador ejecuta este método tal como se define en las reivindicaciones independientes.

5 La unidad de control compara un umbral y la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo, y determina si se selecciona el canal de frecuencia correspondiente en función del resultado de la comparación. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, si se selecciona, o no, uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo se determina en función del resultado de la comparación entre el umbral y la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través del canal de frecuencia correspondiente.

10 Además, en un caso en donde la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es alta con respecto al umbral en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar el canal de frecuencia correspondiente. En un caso donde la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia, que pertenecen al primer grupo, es alta con respecto al umbral, el canal de frecuencia correspondiente se selecciona de conformidad con un efecto operativo ofrecido por esta configuración.

15 Además, en un caso donde la potencia de recepción de todas las señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar una de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo. En un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona desde el segundo grupo de conformidad con un efecto operativo que ofrece esta configuración.

20 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede retener información sobre un tercer grupo que constituye la pluralidad de grupos en un caso en donde la información sobre el tercer grupo está contenida en la señal de referencia, y seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo.

25 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en el que se retiene la información sobre el tercer grupo y que la información cumple una condición fijada. La unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en el que se retiene la información sobre el tercer grupo, y que la información no cumple con la condición fijada. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo y que la información cumple con la condición fijada. Uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo, y que la información no cumple con la condición fijada.

30 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en que la información retenida sobre el tercer grupo es información dentro de un plazo de validez. La unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información retenida sobre el tercer grupo es después de que transcurra el plazo de validez. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información retenida sobre el tercer grupo es información dentro del plazo de validez. Uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información retenida sobre el tercer grupo es posterior al transcurso del plazo de validez.

35 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede retener información posicional sobre el dispositivo de comunicación inalámbrica o sobre el dispositivo diferente, y seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales

- de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información posicional y que la información posicional cumple una condición fijada. La unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos del segundo grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia
- 5 recibidas a través de todos los canales de frecuencia, que pertenecen al primer grupo, es baja con respecto al umbral en un estado en que se retiene la información posicional y en donde la información posicional no cumple la condición fijada. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión
- 10 de datos se selecciona del tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia pertenecientes al primer grupo es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información posicional y en donde la información posicional cumple la condición fijada. Uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia, que pertenecen al primer grupo, es baja con respecto al umbral en un estado en el que se retiene la información posicional y en donde la información posicional no cumple la condición fijada.
- 15 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en el que la información posicional retenida es información dentro de un plazo de validez. La unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la
- 20 transmisión de datos del segundo grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información posicional retenida es información después del transcurso del plazo de validez. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la
- 25 información posicional retenida es información dentro del plazo de validez. Uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona del segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información posicional retenida es información después del transcurso del plazo de validez.
- 30 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede adquirir nueva información posicional en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información posicional retenida es información después de un transcurso del plazo de validez, y seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo o desde el tercer grupo sobre la base de un resultado de la comparación entre la información posicional después del vencimiento del plazo de validez
- 35 y la nueva información posicional. Según un efecto operativo ofrecido por esta configuración, se adquiere nueva información posicional en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información posicional retenida es información después del transcurrir el plazo de validez. Uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona desde el segundo grupo o desde el tercer grupo sobre la base de un resultado de comparación entre la información posicional después del vencimiento del plazo de validez y la nueva información posicional.
- 40 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar el canal de frecuencia utilizado para la última transmisión de datos en un caso en donde una posición del dispositivo de comunicación inalámbrica se ha desplazado dentro de un margen definido sobre la base de un umbral. De conformidad con un efecto operativo que ofrece esta configuración, el canal de frecuencia utilizado para la última transmisión de datos se selecciona en un caso en donde la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica se ha desplazado dentro del margen definido sobre la base del umbral.
- 45 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede determinar, sobre la base de una magnitud residual de batería, si detectar, o no, la señal de referencia a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, si se detecta la señal de referencia a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo, se determina o no, en función de la magnitud residual de la batería.
- 50 Además, en el primer aspecto, la unidad de control puede seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo sin detectar la señal de referencia a través del canal de frecuencia que pertenece al primer grupo en un caso donde la magnitud residual de la batería es pequeña con respecto a un umbral. De conformidad con un efecto operativo que ofrece esta configuración, uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos se selecciona desde el segundo grupo sin detección de la señal de referencia a través del canal
- 55 de frecuencia que pertenece al primer grupo en un caso donde la magnitud residual de la batería es pequeña con respecto al umbral.
- 60 Además, en el primer aspecto, un margen de comunicación bidireccional entre el dispositivo diferente y el dispositivo de comunicación inalámbrica, y un margen de comunicación unidireccional solamente entre el dispositivo diferente y el dispositivo de comunicación inalámbrica pueden superponerse entre sí. Según un efecto operativo que ofrece esta
- 65

configuración, el margen de comunicación bidireccional y el margen de comunicación unidireccional solamente se superponen entre sí.

5 Además, en el primer aspecto, la sensibilidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica puede ser inferior a la sensibilidad de recepción del dispositivo diferente. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, la comunicación se realiza en un estado en donde la sensibilidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica es menor que la sensibilidad de recepción del dispositivo diferente.

10 Además, un segundo aspecto de la tecnología actual se dirige a un sistema de comunicación tal como se define en las reivindicaciones. Según un efecto operativo que ofrece esta configuración, el primer dispositivo de comunicación inalámbrica permite que la primera unidad de comunicación realice la operación de transmisión para transmitir la señal de referencia en el tiempo predeterminado a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo, y la operación de recepción realizada en la zona horaria diferente del tiempo predeterminado a través del canal de frecuencia correspondiente. El primer dispositivo de comunicación inalámbrica permite, además, que la segunda  
15 unidad de comunicación realice la operación de recepción a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al segundo grupo. El segundo dispositivo de comunicación inalámbrica selecciona uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el primer grupo o desde el segundo grupo sobre la base del resultado de la detección de la señal de referencia transmitida desde el primer dispositivo de comunicación inalámbrica a través de uno de los canales de frecuencia pertenecientes al primer grupo.

20 Efectos de la invención

De conformidad con la tecnología actual, una excelente ventaja del rendimiento apropiado de la comunicación de datos es susceptible de ofrecer. Conviene señalar que las ventajas que se ofrecerán no se limitan a estas ventajas,  
25 sino que pueden ser cualquiera de las ventajas descritas en la presente invención.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 La Figura 1 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de sistema de un sistema de comunicación según una primera forma de realización de la presente invención.

35 La Figura 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de una comparación de rendimiento de recepción entre un dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y una estación base 200 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de función del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

40 La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de la función de la estación base 200 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

45 La Figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de un formato de trama de una señal transmitida desde cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama que muestra un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 según la primera forma de realización de la presente invención en dos grupos.

50 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

55 La Figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 según una segunda forma de realización de la presente invención en tres grupos.

La Figura 9 es un diagrama que muestra esquemáticamente un ejemplo de distribución de márgenes de recepción posibles de los respectivos grupos asociados con el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención.

60 La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención.

65 La Figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de comunicación en un caso en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención registra información posicional.

La Figura 12 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de comunicación en un caso en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención registra información posicional.

5 La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención.

10 La Figura 14 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración general de un teléfono inteligente.

La Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración general de un dispositivo de navegación para automóviles.

15 La Figura 16 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración general de un punto de acceso inalámbrico.

## 20 FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A continuación, se dan a conocer formas para llevar a cabo la presente invención (en adelante denominadas formas de realización). La descripción se presenta en el siguiente orden.

25 1. Primera forma de realización (ejemplo de selección del canal de frecuencia que pertenece al grupo básico o al grupo de reserva sobre la base del resultado de detección de la señal de referencia).

2. Segunda forma de realización (ejemplo de selección del canal de frecuencia que pertenece al grupo básico, primer grupo de reserva o segundo grupo de reserva en función del resultado de detección de la señal de referencia).

30 3. Tercera forma de realización (ejemplo de selección del canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva o al segundo grupo de reserva sobre la base de la información posicional sobre el dispositivo de comunicación inalámbrica o la estación base).

## 35 4. Ejemplos de aplicación

1. Primera forma de realización

### **Ejemplo de configuración del sistema de comunicación**

40 La Figura 1 es una vista que ilustra un ejemplo de configuración de sistema de un sistema de comunicación 10 según una primera forma de realización de la presente invención. Más concretamente, la Figura 1 muestra un ejemplo de configuración de dispositivos respectivos que constituyen una red inalámbrica de sensores.

45 El sistema de comunicación 10 incluye dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102, inclusive, estaciones base 200 y 201, y un dispositivo de procesamiento de información 300. Conviene señalar que los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive son ejemplos de un dispositivo de comunicación inalámbrica y un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica de conformidad con las reivindicaciones adjuntas. Además, las estaciones base 200 y 201 son ejemplos de un dispositivo diferente, el dispositivo de comunicación inalámbrica y un primer dispositivo de comunicación inalámbrica de conformidad con las reivindicaciones adjuntas.

50 La Figura 1 es una ilustración simplificada de un ejemplo de vacas en pastoreo a cada una de las cuales está conectado el correspondiente dispositivo de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive. Las vacas se gestionan sobre la base de la información transmitida desde cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive conectados a las vacas correspondientes de la manera mostrada en la figura.

55 A modo de ejemplo, el dispositivo de procesamiento de información 300 recibe información adquirida desde los dispositivos de comunicación inalámbricas 100 a 102 inclusive a través de las estaciones base 200 y 201, y gestiona las vacas sobre la base de la información recibida. Conviene señalar que el dispositivo de procesamiento de información 300 está constituido por un servidor, un ordenador personal, un terminal tipo tableta, un teléfono inteligente u otros dispositivos de procesamiento de información, a modo de ejemplo.

60 Conviene señalar que, asimismo, si bien el ejemplo ilustrado en la Figura 1 es un ejemplo de dispositivos de comunicación inalámbricas, cada uno de los cuales está conectado a una vaca correspondiente por facilidad descriptiva, la Figura 1 es similarmente aplicable a dicho ejemplo que conecta un conjunto de dos o más dispositivos inalámbricos de comunicación a cada vaca.

65

A modo de ejemplo, un dispositivo sensor (instrumento de medición del hidrógeno potencial o energía de hidrógeno (pH)) para medir el pH puede conectarse al estómago de cada vaca como un dispositivo de comunicación inalámbrica. De manera alternativa, a modo de ejemplo, un dispositivo sensor (termómetro de la vaca) capaz de medir la temperatura de una vaca puede estar conectado a una vaca tal como un dispositivo de comunicación inalámbrica. La información adquirida por cada uno de estos dispositivos sensores puede transmitirse a un dispositivo de procesamiento de información (tal como un servidor) a través de las estaciones base mediante la comunicación inalámbrica. En este caso, la banda de frecuencia puede establecerse en la banda de 920 MHz, a modo de ejemplo.

Además, cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive puede ser un dispositivo de procesamiento de información portátil o estacionario o un dispositivo electrónico que tenga una función de comunicación inalámbrica, por ejemplo. Conviene señalar que el dispositivo portátil de procesamiento de información (dispositivo electrónico) es un teléfono inteligente, un teléfono móvil o un terminal de tableta, a modo de ejemplo, y que el dispositivo estacionario de procesamiento de información (dispositivo electrónico) es una impresora o un ordenador personal, a modo de ejemplo.

Además, cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive puede estar constituido por un dispositivo electrónico de bajo consumo de energía. El dispositivo electrónico de bajo consumo de energía puede estar constituido por Energía Baja Bluetooth marca registrada (BLE) que transmite datos del sensor (tales como pulso, temperatura corporal y posición), a modo de ejemplo. Además, el dispositivo electrónico puede ser un dispositivo conectable a un ser humano o a un animal. A modo de ejemplo, el dispositivo electrónico puede detectar un cambio brusco de un ser humano o de un animal al que está conectado el dispositivo electrónico, y detectar una caída de dicho ser humano o animal, ataque cardíaco o similar del ser humano o del animal sobre la base del cambio. La información así detectada se transmite al dispositivo de procesamiento de información 300 de manera periódica o en el momento de la detección a través de las estaciones base 200 y 201. A modo de ejemplo, la notificación de emergencia (tal como información asociada con la vida humana o animal (tal como información para dar aviso de ataque cardíaco, información para dar aviso de caída)) se transmite al dispositivo de procesamiento de información 300 en el momento de la detección a través de las estaciones base 200 y 201.

Conviene señalar que un ejemplo de configuración de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive se detallará con referencia a la Figura 3.

Conviene señalar que mientras la Figura 1 muestra un ejemplo del sistema de comunicación 10 que incluye las dos estaciones base 200 y 201, la primera forma de realización de la presente invención es aplicable a un sistema de comunicación que incluye una, tres o más estaciones base. Además, mientras que la Figura 1 muestra el ejemplo del sistema de comunicación 10 que incluye los tres dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive, la primera forma de realización de la presente invención es aplicable a un sistema de comunicación que incluye uno, dos, cuatro o más dispositivos de comunicación inalámbrica.

Además, el sistema de comunicación 10 puede reconocer los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive como transmisores, y las estaciones base 200 y 201 como receptores. De manera alternativa, el sistema de comunicación 10 puede reconocer los dispositivos de comunicación inalámbricas 100 a 102 inclusive como receptores, y las estaciones base 200 y 201 como transmisores.

Supóngase, en este caso, un sistema de comunicación que incluye dispositivos de comunicación inalámbrica y estaciones base diferentes en el rendimiento de recepción. Más concretamente, supóngase un sistema de comunicación que incluya dispositivos de comunicación inalámbrica y estaciones base diferentes en el rendimiento de recepción de las unidades de comunicación de los dispositivos de comunicación inalámbrica y las estaciones base.

Es de suponer, en este caso, que el rendimiento de recepción se refiere al rendimiento de la demodulación correcta de señales correspondientes a objetivos de recepción para una relación de señal a ruido (SN). De manera alternativa, es de suponer, en este caso, que el rendimiento de recepción se refiere al rendimiento de la demodulación correcta de las señales correspondientes a los objetivos de recepción para una relación de señal a interferencia más la potencia de ruido (SINR). Conviene señalar que la SN o la SINR es información que indica una relación de señales correspondientes a los objetivos de recepción a las señales de interferencia procedentes del exterior y el ruido generado dentro de una unidad de comunicación.

A modo de ejemplo, el rendimiento de recepción puede reconocerse como un alto rendimiento en un caso en donde la probabilidad de una recepción correcta es alta incluso en una pequeña relación SN (es decir, un estado que contiene una gran magnitud de componentes de ruido). Por otro lado, a modo de ejemplo, el rendimiento de recepción puede reconocerse como bajo rendimiento en un caso donde la probabilidad de recepción correcta es baja incluso en una relación SN grande (es decir, estado que contiene una pequeña magnitud de componentes de ruido).

A modo de ejemplo, se ha exigido la reducción de tamaño y la conducción a largo plazo para un dispositivo sensor inalámbrico incluido en una red de sensores inalámbricos y proporcionado a un ser humano o a un objeto para cumplir

con condiciones de lugares de instalación limitados, o reducir el tiempo y la mano de obra necesarios para el cambio de batería y su carga. Por consiguiente, la reducción del consumo de energía es esencial con la necesidad de realizar operaciones alimentadas por batería utilizando una batería que tiene una capacidad limitada, a modo de ejemplo.

5 Por ejemplo, en el caso de un dispositivo sensor inalámbrico, no es preferible que el procesamiento de señales complicado sea realizado por un receptor que recibe señales desde una estación base en vista de la reducción del consumo de energía. En consecuencia, el receptor que recibe señales desde la estación base a menudo está configurado para tener un rendimiento limitado. También se considera que el receptor que recibe señales de la estación base opera en un modo de funcionamiento que reduce el procesamiento de la señal y disminuye el rendimiento del receptor para realizar una operación de bajo consumo de energía del receptor.

10 Por otro lado, la demanda proporcionada a la estación base para la reducción del consumo de energía no es fuerte en comparación con la demanda proporcionada al dispositivo sensor inalámbrico en vista del suministro de energía estable y de las dimensiones de la estación base. En este caso, el procesamiento de la señal de alto nivel puede ser realizado por el receptor de la estación base que recibe señales desde un dispositivo de comunicación inalámbrica. Además, se puede lograr un alto rendimiento de recepción sobre la base del procesamiento de señal de alto nivel.

15 Conviene señalar que la mayoría de los sistemas de comunicación son capaces de realizar la comunicación de datos de conformidad con una diversidad de normas de comunicación, tales como una red pública, una red de área local inalámbrica (LAN) y una red de área personal. Muchos de estos sistemas de comunicación pueden realizar comunicaciones de datos solamente en el caso de que las señales sean recibidas desde un dispositivo inalámbrico correspondiente a un socio de comunicación (tal como la estación base y la unidad base).

20 Conviene señalar que la red pública está constituida por una red de primera generación (1G), 2ª generación (2G) o 3ª generación (3G), por ejemplo. De manera alternativa, la red pública está constituida por una red de evolución a largo plazo (LTE), LTE-Avanzada (LTE-A) o 5ª generación (5G), por ejemplo. Además, la red LAN inalámbrica es constituida por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11, por ejemplo. Además, la red de área personal está constituida por una red de IEEE 802.15 (tal como Bluetooth (marca registrada) y ZigBee (marca registrada)), a modo de ejemplo.

25 Una red LAN inalámbrica, por ejemplo, está configurada para transmitir señales a una estación base (punto de acceso (AP)) sobre la base de la recepción de señales de baliza transmitidas regularmente desde la estación base a través de un dispositivo inalámbrico (estación (STA)). En este caso, el dispositivo inalámbrico es difícil para transmitir datos a la estación base en un lugar donde las balizas son difíciles de recibir.

30 Del mismo modo, la recepción de señales de referencia transmitidas desde un socio de comunicación es a menudo una condición previa para la transmisión de datos en otros tipos de sistemas de comunicación.

35 En consecuencia, el estado de que los dispositivos inalámbricos (estación base y dispositivo de comunicación inalámbrica) se colocan dentro de un margen de señal que se puede recibir entre sí, suele ser una condición previa para la comunicación en un sistema de comunicación, por ejemplo.

40 En un caso donde el rendimiento de recepción es diferente para cada dispositivo inalámbrico que constituye un sistema de comunicación, por ejemplo, un margen de recepción de un dispositivo inalámbrico que tiene un rendimiento de recepción limitado, se convierte en un margen transmisible de datos. La Figura 2 muestra un ejemplo de una relación posicional entre una pluralidad de dispositivos inalámbricos que tienen un rendimiento de recepción limitado.

**Ejemplo comparativo del rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica y la estación base**

45 La Figura 2 es una vista que ilustra esquemáticamente un ejemplo de comparación de rendimiento de recepción entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y la estación base 200 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención. La Figura 2 muestra un ejemplo de comparación del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y de la estación base 200 ilustrada en la Figura 1.

50 Según se describió con anterioridad, el rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es diferente del rendimiento de recepción de la estación base 200. Es de suponer que se define un amplio margen de recepción para la estación base 200 que realiza un procesamiento de señal de alto nivel, por ejemplo. Por otro lado, es de suponer que se define un margen de recepción más estrecho que el margen de recepción de la estación base 200 para el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 que realiza un procesamiento de señal limitado.

55 En la Figura 2, el margen de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 se indica esquemáticamente por un círculo 21 expresado por una línea punteada. Por otro lado, el margen de recepción de la estación base 200 se indica esquemáticamente por un círculo 22 expresado por una línea punteada. Los círculos de línea punteada 21 y 22 muestran, por lo tanto, los márgenes de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y la estación base 200, respectivamente, de conformidad con el rendimiento de la recepción.

Es de suponer, tal como se describió con anterioridad, que el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y la estación base 200 tienen la relación posicional ilustrada en la Figura 2. En este caso, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 está contenido en el margen de recepción de la estación base 200 (círculo de línea punteada 22). En consecuencia, la estación base 200 es capaz de recibir señales transmitidas desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100. Por otro lado, la estación base 200 no está contenida en el margen de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (círculo de línea punteada 21). En consecuencia, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 no puede recibir señales transmitidas desde la estación base 200.

Tal como se dio a conocer con anterioridad, el alcance comunicativo entre la estación base y el dispositivo de comunicación inalámbrica puede estar limitado por el rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica en la red inalámbrica de sensores. Dicho de otro modo, el alcance de las recepciones posibles puede verse reducido por el dispositivo de comunicación inalámbrica de pequeño tamaño y bajo consumo de energía. En este caso, puede ser necesario un mayor número de estaciones base y aumentar los costes del sistema de comunicación.

Para superar estos problemas, descritos en la forma de realización de la presente invención es un ejemplo que expande el margen de comunicación de una red de sensores inalámbricos mientras reduce la limitación al margen de comunicación impuesto por el rendimiento de recepción de un dispositivo de comunicación inalámbrica. Según esta forma de realización, la reducción del número de estaciones base que constituyen la red y, por lo tanto, la reducción de los costes del sistema de comunicación son realizables.

#### **Ejemplo de configuración del dispositivo de comunicación inalámbrica**

La Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración funcional del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que cada una de las configuraciones de función de los dispositivos de comunicación inalámbrica 101 y 102 (configuraciones de función relacionadas con la comunicación inalámbrica) es sustancialmente idéntica a la configuración de función del dispositivo de comunicación inalámbrica 100. En consecuencia, solamente se hace referencia aquí al dispositivo de comunicación inalámbrica 100, mientras se omite la descripción de los otros dispositivos de comunicación inalámbrica.

El dispositivo de comunicación inalámbrica 100 incluye una unidad de comunicación 110, una unidad de control 120, una unidad de almacenamiento 130, una unidad de adquisición de información 140 y una unidad de suministro de energía 150.

La unidad de comunicación 110 es un módulo (tal como un módem LAN inalámbrico) para transmitir y recibir ondas de radio a través de una antena (no ilustrada). A modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 realiza procesos de transmisión y recepción bajo el control de la unidad de control 120. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 transmite y recibe señales inalámbricas en un formato de trama predeterminado.

A modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 puede realizar una comunicación inalámbrica utilizando un sistema de comunicación de conformidad con IEEE 802.11, IEEE 802.15 e IEEE 802.16. Además, por ejemplo, la unidad de comunicación 110 puede realizar comunicación inalámbrica utilizando un sistema de comunicación de conformidad con las especificaciones del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP). Conviene señalar que los ejemplos de especificaciones 3GPP incluyen acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA), sistema global para comunicaciones móviles (GSM (marca registrada)), interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), WiMAX2, LTE y LTE-A.

Además, a modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 puede realizar comunicación inalámbrica utilizando un sistema de comunicación de conformidad con otras redes públicas (tales como redes de teléfonos móviles), Bluetooth (marca registrada), ZigBee (marca registrada), BLE y ANT (protocolo de red de corto alcance de tipo consumo de energía súper baja en banda de 2,4 GHz).

Además, la unidad de comunicación 110 puede intercambiar diversos tipos de información utilizando una función de comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 puede realizar comunicación inalámbrica con otros dispositivos mediante el uso de una red LAN inalámbrica. Esta red LAN inalámbrica puede ser de fidelidad inalámbrica (Wi-Fi) directa, configuración de enlace directo tunelizado (TDLS), una red ad hoc y una red de malla, a modo de ejemplo.

La unidad de control 120 está configurada para controlar las unidades respectivas del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 bajo los programas de control almacenados en la unidad de almacenamiento 130. La unidad de control 120 se realiza mediante una unidad central de procesamiento (CPU). Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 120 realiza el procesamiento de la señal para la información transmitida o recibida. A modo de ejemplo, la unidad de control 120 genera tramas de transmisión o realiza determinaciones basadas en la información recibida. Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 120 puede medir y usar la potencia de recepción de las señales recibidas.

Conviene señalar que la potencia de recepción es información que indica la intensidad de las señales recibidas, y también es reconocible como un nivel de intensidad de señal de recepción.

5 Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 120 puede cambiar los parámetros para modificar los canales de frecuencia para la transmisión y recepción realizados por la unidad de comunicación 110. En este caso, la unidad de comunicación 110 puede transmitir datos a otros dispositivos (tales como las estaciones base 200 y 201) mediante el uso de canales de frecuencia clasificados en una pluralidad de grupos que incluyen un grupo básico y un grupo de reserva tal como se muestra en la Figura 6.

10 Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 120 detecta señales de referencia transmitidas desde otros dispositivos (tales como las estaciones base 200 y 201) a través de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico. En este caso, la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia para la transmisión de datos a otros dispositivos (tales como las estaciones base 200 y 201) desde el grupo básico o desde el grupo de reserva sobre la base de un resultado de detección.

15 La unidad de almacenamiento 130 es una memoria para almacenar diversos tipos de información. A modo de ejemplo, la unidad de almacenamiento 130 almacena varios tipos de información necesarios para realizar las operaciones deseadas por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (tal como los programas de control).

20 La unidad de adquisición de información 140 funciona como una unidad de adquisición (tal como un sensor) para adquirir diversos tipos de información, y envía la información adquirida a la unidad de control 120. Además, la unidad de control 120 transmite la información adquirida por la unidad de adquisición de información 140 a otro dispositivo mediante la comunicación inalámbrica. La unidad de adquisición de información 140 se realiza mediante un medidor de pH, un termómetro para vacas o un dispositivo de adquisición de información posicional (tal como un módulo GPS),  
25 a modo de ejemplo.

La unidad de suministro de energía 150 está configurada para suministrar energía a las unidades respectivas del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 bajo control por la unidad de control 120. A modo de ejemplo, la unidad de suministro de energía 150 está constituida por una batería contenida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100, o un batería conectable al dispositivo de comunicación inalámbrica 100. Además, la unidad de control 120 tiene una función para estimar una magnitud residual de batería para adquirir una magnitud residual estimada de batería, cuando fuere necesario.

### 35 **Ejemplo de configuración de la estación base**

La Figura 4 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración de la función de la estación base 200 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que la configuración de la función de la estación base 201 (configuración de la función relacionada con la comunicación inalámbrica) es sustancialmente idéntica a la estación base 200. Por consiguiente, solamente se hace referencia a la estación base 200, mientras que se omite la descripción de la estación base 201.

La estación base 200 incluye una primera unidad de comunicación 211, una segunda unidad de comunicación 212, una tercera unidad de comunicación 213, una k-ésima unidad de comunicación 214, una unidad de control 220 y una unidad de almacenamiento 230.

45 Cada una de la primera unidad de comunicación 211, la segunda unidad de comunicación 212, la tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214 es un módulo para transmitir y recibir ondas de radio (tal como un módem LAN inalámbrico) a través de una antena (no ilustrada). A modo de ejemplo, cada una de la primera unidad de comunicación 211, la segunda unidad de comunicación 212, la tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214 realiza procesos de transmisión y recepción bajo control por la unidad de control 220. A modo de ejemplo, cada una de la primera unidad de comunicación 211, la segunda unidad de comunicación 212, la tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214 transmite y recibe señales inalámbricas en un formato de trama predeterminado.

55 Conviene señalar que, mientras que solamente las cuatro unidades de comunicación (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y k-ésima unidad de comunicación 214) se muestran en la Figura 4, la estación base 200 puede incluir las k (tal como 2, 3, 5 o superior) unidades de comunicación.

60 Además, es de suponer que las unidades de comunicación respectivas (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y k-ésima unidad de comunicación 214) están configuradas para realizar la transmisión y recepción a través de una pluralidad de canales de frecuencia. Más concretamente, las unidades de comunicación respectivas (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214) están configuradas  
65 para realizar simultáneamente la transmisión y recepción a través de diferentes canales de frecuencia.

Además, las unidades de comunicación respectivas (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214) pueden realizar la comunicación inalámbrica mediante un sistema de comunicación correspondiente a la unidad de comunicación 110 mostrada en la Figura 3. A modo de ejemplo, cada una de las unidades de comunicación puede realizar comunicación inalámbrica mediante un sistema de comunicación de conformidad con IEEE 802.11, IEEE 802.15, IEEE 802.16 y 3GPP.

Además, a modo de ejemplo, cada una de las unidades de comunicación puede realizar una comunicación inalámbrica utilizando un sistema de comunicación de conformidad con otra red pública (red de telefonía móvil), Bluetooth (marca registrada), ZigBee (marca registrada), BLE y ANT (protocolo de red de corto alcance de tipo de consumo súper bajo en la banda de 2,4 GHz).

Además, cada una de las unidades de comunicación puede intercambiar varios tipos de información utilizando una función de comunicación inalámbrica. A modo de ejemplo, la unidad de comunicación 110 puede realizar comunicación inalámbrica con otros dispositivos mediante el uso de una red LAN inalámbrica. La red LAN inalámbrica puede ser Wi-Fi directa, TDLS, una red ad hoc y una red de malla, a modo de ejemplo.

La unidad de control 220 está configurada para controlar las unidades respectivas de la estación base 200 bajo los programas de control almacenados en la unidad de almacenamiento 230. La unidad de control 220 es realizada por una CPU, por ejemplo. Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 220 realiza el procesamiento de la señal para la información transmitida o recibida. A modo de ejemplo, la unidad de control 220 genera tramas de transmisión, o realiza determinaciones basadas en la información recibida. Además, en otro ejemplo, la unidad de control 220 puede medir y usar la potencia de recepción de las señales recibidas.

Además, por ejemplo, la unidad de control 220 puede cambiar los parámetros para conmutar los canales de frecuencia utilizados para la transmisión y recepción por las respectivas unidades de comunicación (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214). En este caso, las unidades de comunicación respectivas pueden realizar operaciones de transmisión y recepción a través de canales de frecuencia clasificados en una pluralidad de grupos que incluyen el grupo básico y el grupo de reserva tal como se muestra en la Figura 6.

Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 220 permite que al menos una de las unidades de comunicación realice una operación de transmisión para transmitir una señal de referencia en un tiempo predeterminado a través de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico, y una operación de recepción en una banda de tiempo diferente al tiempo predeterminado a través del canal de frecuencia idéntico. Conviene señalar que el tiempo predeterminado es un tiempo regular o un tiempo irregular (emisión de demanda de transmisión de señal de referencia). Además, a modo de ejemplo, la unidad de control 220 permite que una de las unidades de comunicación diferente ejecute las operaciones de transmisión y recepción a través de un canal de frecuencia que pertenece a un grupo de reserva.

La unidad de almacenamiento 230 es una memoria para almacenar diversos tipos de información. A modo de ejemplo, la unidad de almacenamiento 230 almacena diversos tipos de información necesarios para realizar las operaciones deseadas por la estación base 200 (tales como los programas de control).

#### **Ejemplo de configuración del formato de trama**

La Figura 5 es un diagrama que muestra un ejemplo de configuración de un formato de trama de señales transmitidas desde los dispositivos de comunicación inalámbricas 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención. La Figura 5 muestra un ejemplo de configuración de una trama de datos en un caso en donde el sistema de comunicación es una red LAN inalámbrica.

A modo de ejemplo, el formato de trama está constituido por un preámbulo/sincronización 401, una cabecera de capa física (PHY) 402, una cabecera de control de acceso a medios (MAC) 403, una carga útil 404 y una verificación de redundancia cíclica (CRC) 405.

El preámbulo/sincronización 401 es un patrón fijo determinado de antemano. Además, el preámbulo/sincronización 401 se utiliza para la detección de señales y la sincronización de tramas en un receptor. A modo de ejemplo, el preámbulo/sincronización 401 es un patrón conocido utilizado por el receptor para detectar señales inalámbricas. A modo de ejemplo, el receptor puede detectar la presencia o ausencia de señales inalámbricas calculando la correlación entre el patrón conocido y las señales recibidas.

La cabecera PHY 402 es una sección para almacenar información relacionada con una trama física. La información relativa a una trama física indica información tal como la longitud de una parte después de la cabecera PHY 402 (cabecera MAC 403, carga útil 404 y CRC 405), y un sistema de modulación. En este caso, el receptor puede recibir la parte después de la cabecera PHY 402 sobre la base de la información almacenada en la cabecera PHY 402.

La cabecera MAC 403 es una parte para almacenar información de dirección que indica cada dirección de un transmisor y el receptor. La información de la dirección corresponde a un identificador ID único del dispositivo correspondiente (tal como un ID de terminal) y puede ser idéntico a una dirección MAC. De manera alternativa, se puede adoptar otra información de identificación del terminal. Además, la cabecera MAC 403 almacena los tipos de información que se almacenarán en la carga útil 404, por ejemplo.

La carga útil 404 son datos de transmisión. En un caso en donde el transmisor es un dispositivo sensor, a modo de ejemplo, la información adquirida por el dispositivo sensor (información del sensor) se almacena en la carga útil 404.

El CRC 405 almacena información para detectar errores de trama. El receptor puede detectar errores de trama en función de la información almacenada en el CRC 405.

Es de suponer, en este caso, que cada una de las estaciones base 200 y 201 transmite cíclicamente señales de referencia (tales como balizas). Las señales de referencia pueden tener el formato de trama mostrado en la Figura 5, por ejemplo. En este caso, solamente el preámbulo/sincronización 401 incluido en el formato de trama mostrado en la Figura 5 puede transmitirse como las señales de referencia, u otra información puede transmitirse como las señales de referencia.

#### **Ejemplo de transmisión de señal de referencia**

La transmisión de señales de referencia desde la estación base 200 se da a conocer a continuación.

A modo de ejemplo, cada una de las estaciones base 200 y 201 transmite cíclicamente señales de referencia a través de un canal de frecuencia predeterminado (como f1) utilizando una de entre la pluralidad de unidades de comunicación (primera unidad de comunicación 211, segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213, y la k-ésima unidad de comunicación 214). A modo de ejemplo, la unidad de control 220 de la estación base 200 puede transmitir cíclicamente señales de referencia a través de un canal de frecuencia predeterminado (tal como f1) utilizando la primera unidad de comunicación 211.

Las señales de referencia a transmitir pueden tener el formato de trama mostrado en la Figura 5, por ejemplo. Conviene señalar que las señales de referencia se transmiten con el fin de detectar la presencia o ausencia de señales. Por consiguiente, solamente el preámbulo/sincronización 401 incluido en el formato de trama mostrado en la Figura 5 puede transmitirse como las señales de referencia, u otra información puede transmitirse como las señales de referencia.

Además, es de suponer en este caso, a modo de ejemplo, que la estación base 200 transmite cíclicamente señales de referencia a través de un canal de frecuencia predeterminado (f1) utilizando la primera unidad de comunicación 211. En este caso, la primera unidad de comunicación 211 realiza una operación de recepción a través del canal de frecuencia (tal como f1) mientras no transmite señales de referencia. Por otro lado, las unidades de comunicación (segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y la k-ésima unidad de comunicación 214) distintas de la primera unidad de comunicación 211 de la estación base 200, realizan una operación de recepción a través de un canal de frecuencia diferente del canal de frecuencia utilizado por la primera unidad de comunicación 211.

Según la primera forma de realización de la presente invención, por lo tanto, los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 se clasifican en dos grupos. La Figura 6 muestra un ejemplo de los respectivos grupos.

#### **Ejemplo de clasificación de grupo de canales de frecuencia**

La Figura 6 es una vista que muestra un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 en dos grupos de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

La Figura 6 muestra un ejemplo en un caso en donde n (n: número entero positivo) canales de frecuencia son utilizables por el sistema de comunicación 10. Además, el ejemplo que se muestra en la figura es un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia que puede utilizar el sistema de comunicación 10 en un grupo básico (grupo de canales de frecuencia) y un grupo de reserva (grupo de canales de frecuencia). El grupo básico, en el presente documento, es un grupo de canales de frecuencia utilizado para medir señales de referencia y transmisión de datos en una condición normal, por ejemplo. Por otro lado, el grupo de reserva es un grupo de canales de frecuencia utilizado en un caso donde la transmisión de datos a través de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico es difícil de realizar, por ejemplo. Conviene señalar que el grupo básico es un ejemplo de un primer grupo de conformidad con las reivindicaciones adjuntas. Por otro lado, el grupo de reserva es un ejemplo de un segundo grupo de conformidad con las reivindicaciones adjuntas.

Es de suponer, a modo de ejemplo, que  $m$  canales de frecuencia pertenecen al grupo básico en  $n$  canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 ( $0 < m < n$  ( $m$ : número entero)). En la Figura 6, los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico se indican como  $f_1$ ,  $f_2$  y hasta  $f_m$ .

5 Por otro lado, es de suponer, a modo de ejemplo, que  $(n - m)$  canales de frecuencia pertenecen al grupo de reserva en los  $n$  canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10. En la Figura 6, los canales de frecuencia que pertenecen al grupo de reserva se indican como  $f_{m+1}$ ,  $f_{m+2}$  y hasta  $f_n$ .

10 En este caso, se establece un valor numérico simple en el número de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico o al grupo de reserva para simplificar la descripción. A modo de ejemplo, ambos números de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico y al grupo de reserva pueden establecerse en 15 en un caso donde  $n = 30$ . De manera alternativa, los números de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico y al grupo de reserva puede establecerse en 10 y 20, respectivamente, en un caso donde  $n = 30$ . Además, la pluralidad de canales de frecuencia puede clasificarse en el grupo básico y en el grupo de reserva bajo varias reglas.

15 Conviene señalar que es de suponer que el número  $n$  de los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 es mayor que el número  $k$  de las unidades de comunicación incluidas en la estación base 200.

20 A modo de ejemplo, uno de los canales de frecuencia se selecciona desde el grupo básico como un canal de frecuencia utilizado por la primera unidad de comunicación 211 de la estación base 200. En este caso, uno de los diferentes canales de frecuencia (canales de frecuencia diferentes del canal de frecuencia utilizado por la primera unidad de comunicación 211 de la estación base 200) se selecciona desde el grupo básico para una estación base diferente ubicada adyacente o próxima a la estación base 200.

25 Por otro lado, a modo de ejemplo, un canal de frecuencia utilizado por las otras unidades de comunicación de la estación base 200 (segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y  $k$ -ésima unidad de comunicación 214) se selecciona del grupo de reserva. En este caso, un canal de frecuencia utilizado por las otras unidades de comunicación (segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y  $k$ -ésima unidad de comunicación 214) de la estación base diferente ubicada adyacente o cerca de la estación base 200 se selecciona de manera similar desde el grupo de reserva.

30 De manera incidental, a modo de ejemplo, los canales de frecuencia pertenecientes al grupo básico y utilizados por una estación base pueden ser configurados por un operador común en el momento de la instalación de la estación base. Además, a modo de ejemplo, los canales de frecuencia pueden conmutarse cambiando los parámetros.

35 Además, los canales de frecuencia utilizables por un dispositivo de comunicación inalámbrica se clasifican en el grupo básico y en el grupo de reserva. Esta clasificación se establece en el momento del envío del dispositivo de comunicación inalámbrica, por ejemplo. Además, después del envío del dispositivo de comunicación inalámbrica, la clasificación en el grupo básico y en el grupo de reserva puede cambiarse manualmente o a través de una red.

#### 40 **Ejemplo de operación del dispositivo de comunicación inalámbrica**

45 La Figura 7 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la primera forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que los ejemplos de operación realizados por los dispositivos de comunicación inalámbrica 101 y 102 son idénticos al ejemplo de operación del dispositivo de comunicación inalámbrica 100. En consecuencia, solamente se hace referencia a la operación del dispositivo de comunicación inalámbrica 100, mientras se omite la descripción de la operación de los dispositivos de comunicación inalámbrica dispositivos 101 y 102.

50 Inicialmente, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 determina si se ha emitido, o no, una demanda de transmisión a la estación base (etapa S801). Es de suponer, a modo de ejemplo, que en un caso donde se adquiere nueva información (tal como información de sensor) por la unidad de adquisición de información 140, o en un caso donde se produce un cambio definitivo (tal como un cambio equivalente al umbral o mayor) en la información adquirida por la unidad de adquisición de información 140, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 transmite la información a la estación base. Según este ejemplo, es de suponer que se emite una demanda de transmisión en una circunstancia de adquisición de información del sensor o un cambio de información del sensor. Además, en un caso en donde no se emite ninguna demanda de transmisión a la estación base (etapa S801), la supervisión continúa.

60 En un caso en donde se emite una demanda de transmisión a la estación base (etapa S801), la unidad de control 120 determina si ejecutar, o no, una operación de escaneo (etapa S802). La ejecución de la operación de escaneo consume una cierta magnitud de energía. Por lo tanto, es preferible que la operación de escaneo no se realice en un caso en donde quede una pequeña magnitud de batería. En consecuencia, la unidad de control 120 puede determinar si ejecutar, o no, la operación de escaneo sobre la base de la magnitud residual de batería del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (etapa S802). A modo de ejemplo, en un caso en donde la magnitud residual de batería

65

del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es mayor que un umbral, la unidad de control 120 determina ejecutar la operación de escaneo (etapa S802). Por otro lado, en un caso en donde la magnitud residual de batería del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es menor que el umbral, la unidad de control 120 determina no ejecutar la operación de escaneo (etapa S802). Por lo tanto, puede determinarse si ejecutar, o no, la operación de escaneo teniendo en cuenta la magnitud residual de batería del dispositivo de comunicación inalámbrica 100.

En un caso en donde se determina la ejecución de la operación de escaneo (etapa S802), la unidad de control 120 selecciona un solo canal de frecuencia (canal de frecuencia objetivo) de entre una pluralidad de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico (etapa S803). De este modo, se selecciona uno de entre la pluralidad de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico y se utiliza como el canal de frecuencia objetivo para la operación de escaneo en el momento de la ejecución de dicha operación de escaneo.

Posteriormente, mientras se utiliza el canal de frecuencia objetivo seleccionado, la unidad de control 120 mide la potencia de recepción de las señales de referencia transmitidas cíclicamente desde la estación base (etapa S804). A modo de ejemplo, la potencia de recepción puede adquirirse sobre la base de un valor de correlación de una parte de preámbulo/sincronización que constituye un patrón fijo. A modo de ejemplo, un grado de conformidad entre los valores de correlación de las partes respectivas del preámbulo/sincronización puede considerarse como un nivel de potencia de recepción.

Posteriormente, la unidad de control 120 compara un resultado de medición (potencia de recepción medida) con un umbral establecido de antemano, y detecta un canal de frecuencia que indica una potencia de recepción que excede el umbral (etapa S805). Este umbral puede establecerse de conformidad con una capacidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica 100. A modo de ejemplo, el umbral puede establecerse de conformidad con la relación de señal a ruido SN. Posteriormente, la unidad de control 120 determina el canal de frecuencia objetivo cuya potencia de recepción excede el umbral como un candidato de canal de frecuencia de transmisión (etapa S805). Conviene señalar que las etapas S803 a S805 inclusive son un ejemplo de un primer procedimiento de conformidad con las reivindicaciones adjuntas.

Posteriormente, la unidad de control 120 determina si la operación de escaneo ha finalizado o no (etapa S806). Más concretamente, la unidad de control 120 determina si un canal de frecuencia no utilizado para la operación de escaneo está presente en la pluralidad de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico (etapa S806). A continuación, en un caso en donde está presente un canal de frecuencia no utilizado para la operación de escaneo (etapa S806), el flujo retorna a la etapa S803 para ejecutar la operación de escaneo utilizando este canal de frecuencia. Dicho de otro modo, la operación de escaneo continúa.

Por otro lado, en un caso en donde la operación de escaneo se ejecuta utilizando todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico (etapa S806), la operación de escaneo finaliza. Más concretamente, en un caso en donde no hay un canal de frecuencia no utilizado para la operación de escaneo en la pluralidad de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico, la operación de escaneo finaliza (etapa S806).

Además, en un caso en donde se detecta un canal de frecuencia que indica una potencia de recepción que excede el umbral sobre la base de la comparación entre el resultado de la medición (potencia de recepción medida) y el umbral establecido de antemano (etapa S805), la operación de escaneo puede finalizar en el momento de esta detección. Más concretamente, en un caso en donde se detecta un canal de frecuencia que indica una potencia de recepción que excede el umbral (etapa S805), la operación de escaneo puede finalizar antes de completar la operación de escaneo para todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico.

En un caso en donde finaliza la operación de escaneo (etapa S806), la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia utilizado para la transmisión (canal de frecuencia de transmisión) basándose en el resultado de la operación de escaneo (etapas S807, S808). Más concretamente, la unidad de control 120 selecciona, como un canal de frecuencia de transmisión, el canal de frecuencia que indica la potencia de recepción máxima de la pluralidad de canales de frecuencia detectados como candidatos de canal de frecuencia de transmisión en la operación de escaneo (etapa S808). Conviene señalar que, en un caso en donde solamente se selecciona un canal de frecuencia como un candidato de canal de frecuencia de transmisión, este canal de frecuencia se selecciona como canal de frecuencia de transmisión (etapa S808). Conviene señalar que el canal de frecuencia aquí seleccionado es un canal de frecuencia utilizado para la operación de escaneo, y un canal que pertenece al grupo básico.

Por otro lado, el flujo pasa a la etapa S809 en un caso en donde no se detecta ningún candidato de canal de frecuencia de transmisión en la operación de escaneo (etapa S807).

Posteriormente, la unidad de control 120 realiza un proceso de transmisión para transmitir datos a la estación base a través del canal de frecuencia seleccionado como un canal de frecuencia de transmisión (etapa S810).

Por otro lado, la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia de transmisión de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo de reserva (etapa S809) en un caso en donde se determina que no se ejecuta la operación de escaneo (etapa S802). En este caso, en un caso en donde una pluralidad de canales de frecuencia pertenece al

grupo de reserva, la unidad de control 120 puede seleccionar cualquiera de los canales de frecuencia. A modo de ejemplo, la unidad de control 120 puede seleccionar secuencialmente un canal de frecuencia para cada transmisión de datos. De manera alternativa, a modo de ejemplo, la unidad de control 120 puede seleccionar de manera aleatoria un canal de frecuencia para cada transmisión de datos.

La operación de escaneo realizada en este documento repite los procesos respectivos para todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico y, por lo tanto, aumenta las cargas de procesamiento de conformidad con un aumento en el número de canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico. Por otro lado, la transmisión de datos que utiliza los canales de frecuencia que pertenecen al grupo de reserva puede aumentar la interferencia, pero reduce las cargas de procesamiento en comparación con los procesos repetidos para todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico. Por consiguiente, en un caso en donde se determina que no se ejecuta la operación de escaneo (etapa S802), se selecciona un canal de frecuencia de transmisión de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo de reserva (etapa S809). Conviene señalar que las etapas S807 a S809 inclusive son un ejemplo de un segundo procedimiento de conformidad con las reivindicaciones adjuntas.

Además, en un caso en donde una pluralidad de canales de frecuencia pertenece al grupo de reserva, la unidad de control 120 puede seleccionar una pluralidad de cualesquiera canales de frecuencia. En este caso, la unidad de control 120 utiliza cualquiera de entre la pluralidad de canales de frecuencia seleccionados para cada transmisión de datos, por ejemplo.

Según se describió con anterioridad, la unidad de control 120 puede determinar si seleccionar, o no, un canal de frecuencia sobre la base de un resultado de comparación entre un umbral y la potencia de recepción de señales de referencia recibidas a través del canal de frecuencia correspondiente que pertenece al grupo básico. En este caso, la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia utilizado para la recepción de señales de referencia que indican una alta potencia de recepción con respecto a un umbral.

Por otro lado, en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico es baja con respecto al umbral, la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el grupo de reserva.

Además, la unidad de control 120 puede referirse a una magnitud residual de batería del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 para determinar si detectar, o no, señales de referencia a través de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico. En este caso, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el grupo de reserva sin ejecutar la detección de señales de referencia a través de los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico en un caso donde la magnitud residual de la batería es pequeña con respecto a un umbral.

Según se describió con anterioridad, el margen de comunicación de la red inalámbrica de sensores se expande sin limitación al margen de comunicación impuesto por el rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica. Según esta forma de realización, la reducción del número de estaciones base que constituyen la red y, por lo tanto, la reducción de los costes del sistema de comunicación, son realizables.

## 2. Segunda forma de realización

Según el ejemplo presentado en la primera forma de realización de la presente invención, se selecciona un canal de frecuencia del grupo básico o del grupo de reserva sobre la base de un resultado de detección de señales de referencia. En la segunda forma de realización de la presente invención se describe un ejemplo que selecciona un canal de frecuencia desde un grupo básico, un primer grupo de reserva o un segundo grupo de reserva sobre la base de un resultado de detección de señales de referencia.

Conviene señalar que las configuraciones de los dispositivos respectivos de conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención son sustancialmente idénticas a las configuraciones correspondientes de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 ilustradas en las Figuras 1 y en otras figuras. En consecuencia, las partes comunes a las partes correspondientes de la primera forma de realización de la presente invención reciben números de referencia idénticos a los números de referencia correspondientes de la primera forma de realización de la presente invención. Se omite una parte de la descripción de estas partes.

### **Ejemplo de clasificación de grupo de canales de frecuencia**

La Figura 8 es una vista que muestra un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 en tres grupos según la segunda forma de realización de la presente invención.

La Figura 8 muestra un ejemplo en un caso en donde el sistema de comunicación puede utilizar n (n: número entero positivo) canales de frecuencia 10. Además, el ejemplo que se muestra en la figura es un ejemplo de clasificación que clasifica los canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10 en un grupo básico (grupo de canales

de frecuencia), un primer grupo de reserva (grupo de canales de frecuencia) y un segundo grupo de reserva (grupo de canales de frecuencia). El grupo básico y el segundo grupo de reserva corresponden, en este caso, al grupo básico y al grupo de reserva que se muestran en la Figura 6, respectivamente. Por otro lado, el primer grupo de reserva es un grupo de canales de frecuencia utilizado en un caso donde la transmisión de datos mediante el uso de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico es difícil de realizar. Conviene señalar que el segundo grupo de reserva es un ejemplo de un segundo grupo de conformidad con las reivindicaciones adjuntas. Por otro lado, el primer grupo de reserva es un ejemplo de un tercer grupo de conformidad con las reivindicaciones adjuntas.

Es de suponer, a modo de ejemplo, que los canales de frecuencia  $m1$  ( $0 < m1 < n$  ( $m1$ : número entero)) pertenecen al grupo básico en los  $n$  canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10.

En la Figura 8, los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico se indican como  $f1$ ,  $f2$  y hasta  $fm1$ .

Por otro lado, es de suponer, a modo de ejemplo, que los  $(m2 - m1)$  canales de frecuencia ( $0 < m1 < m2 < n$  ( $m1$ ,  $m2$ : número entero)) pertenecen al primer grupo de reserva en los  $n$  canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10. En la Figura 8, los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva se indican como  $fm1+1$ ,  $fm1+2$  y hasta  $fm2$ .

Además, es de suponer, a modo de ejemplo, que los  $(n - m2)$  canales de frecuencia ( $0 < m2 < n$  ( $m2$ : número entero)) pertenecen al segundo grupo de reserva en los  $n$  canales de frecuencia utilizables por el sistema de comunicación 10. En la Figura 8, los canales de frecuencia que pertenecen al segundo grupo de reserva se indican como  $fm2+1$ ,  $fm2+2$  y hasta  $fn$ .

A modo de ejemplo, uno de los canales de frecuencia se selecciona del grupo básico como un canal de frecuencia utilizado por la primera unidad de comunicación 211 de la estación base 200. En este caso, uno de los diferentes canales de frecuencia (canales de frecuencia diferentes del canal de frecuencia utilizado por la primera unidad de comunicación 211 de la estación base 200) se selecciona del grupo básico para una estación base diferente ubicada adyacente o próxima a la estación base 200.

Por otro lado, a modo de ejemplo, un canal de frecuencia utilizado por las otras unidades de comunicación de la estación base 200 (segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y  $k$ -ésima unidad de comunicación 214) se selecciona del primer grupo de reserva o del segundo grupo de reserva. A modo de ejemplo, un canal de frecuencia utilizado por la segunda unidad de comunicación 212 y por la tercera unidad de comunicación 213 se selecciona del segundo grupo de reserva, mientras que un canal de frecuencia utilizado por la  $k$ -ésima unidad de comunicación 214 se selecciona del primer grupo de reserva. Además, de manera similar, un canal de frecuencia utilizado por las otras unidades de comunicación (segunda unidad de comunicación 212, tercera unidad de comunicación 213 y  $k$ -ésima unidad de comunicación 214) de la estación base diferente ubicada adyacente o próxima a la estación base 200 se selecciona de primer grupo de reserva o del segundo grupo de reserva.

#### **Ejemplo de transmisión de señal de referencia**

Las señales de referencia (tales como balizas) transmitidas por la estación base 200 se dan a conocer a continuación. Según la segunda forma de realización de la presente invención, la información para especificar canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva (información de canal de frecuencia) se almacena en la carga útil 404 en un caso en donde se adopta el formato de trama mostrado en la Figura 5 para las señales de referencia. En este caso, el dispositivo de comunicación inalámbrica que ha recibido una señal de referencia es capaz de reconocer un canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva sobre la base de la información del canal de frecuencia almacenada en la carga útil 404 de la señal de referencia recibida. Conviene señalar que la información del canal de frecuencia se almacena en cualquier zona de una señal de referencia en un caso en donde la señal de referencia tiene un formato diferente al formato de trama que se muestra en la Figura 5.

En consecuencia, la unidad de control 220 de la estación base 200 es capaz de transmitir una señal de referencia que contiene información relacionada con el primer grupo de reserva (información del canal de frecuencia) a al menos una unidad de comunicación.

#### **Ejemplo de distribución del margen de recepción de grupos respectivos asociados con un dispositivo de comunicación inalámbrica**

La Figura 9 es un diagrama que muestra de manera esquemática un ejemplo de distribución de márgenes de recepción posibles de los respectivos grupos asociados con el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que la Figura 9 es un diagrama esquemático del ejemplo de distribución de los márgenes de recepción posibles de los grupos respectivos, y no define los márgenes de recepción posibles de los grupos respectivos.

La Figura 9 muestra esquemáticamente un círculo de línea punteada 31 que indica un margen de señal de recepción de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico. Además, un círculo de línea punteada 32 (ubicado fuera del

círculo de línea punteada 31) muestra esquemáticamente un margen de señal de recepción de un canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva. Además, un círculo de línea punteada 33 (ubicado fuera del círculo de línea punteada 32) muestra esquemáticamente un margen de señal de recepción de un canal de frecuencia que pertenece al segundo grupo de reserva.

5

### **Ejemplo de operación del dispositivo de comunicación inalámbrica**

La Figura 10 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la segunda forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que el ejemplo de operación que se muestra en la Figura 10 es un ejemplo modificado del ejemplo que se muestra en la Figura 7. En consecuencia, se omite una parte de la descripción de los procedimientos de procesamiento comunes a los procedimientos correspondientes en la Figura 7.

10

Los procedimientos de procesamiento mostrados en la Figura 10 (etapas S820, S824 a S830 inclusive, S835, S836) corresponden a los procedimientos de procesamiento que se muestran en la Figura 7 (etapas S801 a S810 inclusive).

15

En un caso en donde se emite una demanda de transmisión a la estación base (etapa S820), la unidad de control 120 determina si la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 ha cambiado o no (etapa S821). A modo de ejemplo, en un caso en donde la unidad de adquisición de información 140 es un dispositivo sensor capaz de adquirir información posicional (tal como un dispositivo GPS), la unidad de control 120 puede determinar si el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 se ha desplazado o no en una magnitud diferente a una magnitud fija sobre la base de la información posicional adquirida por la unidad de adquisición de información 140. Posteriormente, se determina que la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 se ha cambiado en un caso en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 se desplaza en una magnitud distinta a la magnitud fija.

20

25

Además, en un caso en donde se determina que la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 ha cambiado (etapa S821), el flujo continúa en la etapa S824. En un caso en donde se determina que la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 no cambia (etapa S821), la unidad de control 120 determina si el canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior pertenece, o no, al grupo básico o al segundo grupo de reserva (etapa S822). Luego, en un caso en donde el canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior pertenece al grupo básico o al segundo grupo de reserva (etapa S822), la unidad de control 120 selecciona el canal de frecuencia idéntico al canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior (etapa S823). Más concretamente, en un caso en donde la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 no cambia en un estado en donde el canal de frecuencia que pertenece al grupo básico o al segundo grupo de reserva se ha utilizado para la transmisión de datos anterior (etapas S821, S822), el flujo continúa a la etapa S823. En este caso, el canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior corresponde al más reciente canal de frecuencia utilizado para una transmisión de datos satisfactoria. Posteriormente, se selecciona el canal de frecuencia que pertenece al grupo básico o al segundo grupo de reserva y que corresponde al último canal de frecuencia utilizado para una transmisión de datos satisfactoria (etapa S823). Conviene señalar que en este ejemplo se establece un plazo de validez para cada uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva. Por consiguiente, el canal de frecuencia idéntico al canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior se selecciona solamente en un caso en donde el canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos anterior pertenece al grupo básico o al segundo grupo de reserva (etapa S823). Posteriormente, la unidad de control 120 realiza un proceso de transmisión de datos a través del canal de frecuencia utilizado para la transmisión de datos previa (etapa S836).

30

35

40

45

En un caso en donde se selecciona el canal de frecuencia de transmisión (etapa S830), la unidad de control 120 adquiere información del canal de frecuencia contenida en una señal de referencia recibida a través del canal de frecuencia seleccionado como el canal de frecuencia de transmisión (etapa S831). La unidad de control 120 es capaz de reconocer el canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva sobre la base de la información del canal de frecuencia adquirida (información sobre el canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva).

50

Además, la unidad de control 120 permite que la unidad de almacenamiento 130 retenga la información del canal de frecuencia adquirida y la información sobre un tiempo de adquisición en asociación entre sí (etapa S831). Conviene señalar que la información del canal de frecuencia adquirida no se utiliza para la transmisión, sino que solamente se retiene. Además, para la transmisión de datos, se utiliza (etapa S836) el canal de frecuencia seleccionado por un proceso para seleccionar el candidato de canal de frecuencia de transmisión (etapa S830).

55

Además, en un caso en donde se determina que no se ejecuta una operación de escaneo (etapa S824), o en un caso en donde no se detecta ningún candidato de canal de frecuencia de transmisión (etapa S829), la unidad de control 120 determina si, o no, la información del canal de frecuencia ha sido previamente adquirido y retenido (etapa S832).

60

En un caso en donde la información del canal de frecuencia se ha adquirido y retenido previamente (etapa S832), la unidad de control 120 verifica el plazo de validez de la información del canal de frecuencia sobre la base de la información de tiempo asociada con la información del canal de frecuencia retenido (etapa S833). A modo de ejemplo, en un caso en donde se determina que todavía no ha transcurrido un tiempo fijo desde el tiempo de adquisición de la información del canal de frecuencia, la unidad de control 120 determina que la información del canal de frecuencia es

65

válida. Por otro lado, en un caso en donde se determina que el tiempo fijo o más ha transcurrido desde el tiempo de adquisición de la información del canal de frecuencia, la unidad de control 120 determina que la información del canal de frecuencia no es válida. Conviene señalar que el tiempo fijo puede ser un valor fijo o un valor establecido por una operación del usuario. Además, el valor fijo, en un caso donde se adopta como el tiempo fijo, puede ser un tiempo relativamente corto (tal como 15 a 30 minutos), a modo de ejemplo.

En un caso en donde se determina que la información del canal de frecuencia no es válida (etapa S833), el flujo pasa a la etapa S835. Por otro lado, en un caso en donde se determina que la información del canal de frecuencia es válida (etapa S833), la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia de transmisión de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva (etapa S834). El método para esta selección es similar al método de selección que se muestra en la Figura 7 (método para seleccionar el canal de frecuencia de transmisión desde los canales de frecuencia que pertenecen al grupo de reserva) (etapa S809).

Según se describió con anterioridad, la unidad de control 120 puede retener información sobre el primer grupo de reserva (información del canal de frecuencia) en un caso donde esta información (información del canal de frecuencia) está contenida en una señal de referencia. En este caso, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos del primer grupo de reserva en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto a un umbral en un estado en el que se retiene la información sobre el primer grupo de reserva.

En este caso, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos del primer grupo de reserva solamente cuando la información sobre el primer grupo de reserva se retiene y cumple condiciones fijas. Por otro lado, cuando la información sobre el primer grupo de reserva se retiene, pero no cumple con las condiciones fijas, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo de reserva.

Más concretamente, cuando se retiene información sobre el primer grupo de reserva dentro de un plazo válido, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el primer grupo de reserva. Por otro lado, cuando la información retenida sobre el primer grupo de reserva es información después de un período de validez, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo de reserva.

Además, en un caso en donde la posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 se desplaza dentro de un margen de un umbral, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia utilizado para la última transmisión de datos.

Según se describió con anterioridad, el margen de comunicación de la red inalámbrica de sensores se expande sin limitación al margen de comunicación impuesto por el rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica. Según esta forma de realización, la reducción del número de estaciones base que constituyen la red y, por lo tanto, la reducción de los costes del sistema de comunicación, son realizables.

Además, los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva y los canales de frecuencia que pertenecen al segundo grupo de reserva se pueden usar selectivamente en áreas en las que las señales son difíciles de recibir por el dispositivo de comunicación inalámbrica desde la estación base (tal como el área fuera del círculo de línea punteada 31 que se muestra en la Figura 9). En este caso, la interferencia entre las señales transmitidas desde una pluralidad de dispositivos de comunicación inalámbrica en ambas áreas (área fuera del círculo de línea punteada 31 que se muestra en la Figura 9) es evitable en la estación base.

### 3. Tercera Forma de realización

Según el ejemplo presentado en la segunda forma de realización de la presente invención, un canal de frecuencia que pertenece al primer grupo de reserva o al segundo grupo de reserva se selecciona sobre la base de un plazo de validez de la información del canal de frecuencia sobre el primer grupo de reserva. En la tercera forma de realización de la presente invención se describe un ejemplo que selecciona un canal de frecuencia que pertenece a un primer grupo de reserva, o a un segundo grupo de reserva, sobre la base de información posicional sobre un dispositivo de comunicación inalámbrica o una estación base.

Conviene señalar que las configuraciones de los dispositivos respectivos de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención son sustancialmente idénticas a las configuraciones correspondientes de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 mostradas en la Figura 1 y otras figuras. En consecuencia, las partes comunes a las partes correspondientes de la primera forma de realización de la presente invención reciben números de referencia idénticos a los números de referencia correspondientes de la primera forma de realización de la presente invención. Se omite una parte de la descripción sobre estas partes.

### **Ejemplo de registro que determina la información posicional adquirida por el dispositivo de comunicación inalámbrica como posición de referencia**

La Figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de comunicación de registro de información posicional por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención. La Figura 11 muestra un ejemplo de intercambio entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y la estación base 200. Además, de conformidad con el ejemplo de la Figura 11, es de suponer que la unidad de adquisición de información 140 incluida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es capaz de adquirir información posicional.

Inicialmente, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 adquiere información posicional adquirida por la unidad de adquisición de información 140 (501). Conviene señalar que es de suponer que la unidad de adquisición de información 140 adquiere información de posición de forma regular o irregular (en ocasiones como el cambio de estado del dispositivo de comunicación inalámbrica 100), y envía la información de posición adquirida a la unidad de control 120.

Posteriormente, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 transmite la información posicional adquirida a la estación base 200 en un estado en donde se permite la conexión con la estación base 200 a través de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico (502, 503). Dicho de otro modo, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 informa la información posicional sobre el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 a la estación base 200 (502, 503).

La unidad de control 220 de la estación base 200 que ha recibido la información posicional del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (503) determina si se registrará, o no, la información posicional recibida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (504). A modo de ejemplo, la unidad de control 220 de la estación base 200 puede hacer esta determinación sobre la base de una relación entre un identificador de la estación base 200 y un identificador del dispositivo de comunicación inalámbrica 100. De manera alternativa, a modo de ejemplo, la unidad de control 220 de la estación base 200 puede hacer esta determinación sobre la base de un canal de frecuencia utilizado para la transmisión de la información posicional, y en un código de país. A modo de ejemplo, la unidad de control 220 de la estación base 200 puede determinar registrar la información posicional recibida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 en un caso en donde el canal de frecuencia utilizado para la transmisión de la información posicional pertenece al grupo básico en un estado en que el código de país indica un país predeterminado (tal como Japón). Conviene señalar que el código del país está contenido en la información transmitida desde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100.

Posteriormente, la unidad de control 220 de la estación base 200 notifica al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 un resultado de determinación (505, 506). A modo de ejemplo, en un caso en donde se determina el registro de la información posicional recibida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (504), la unidad de control 220 de la estación base 200 transmite el permiso de registro al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (505, 506) para esta notificación. Por otro lado, en un caso en donde se determina la prohibición de registro de la información posicional recibida en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (504), la unidad de control 220 de la estación base 200 transmite la prohibición de registro al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 para esta notificación.

La unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 que ha recibido el permiso de registro de la estación base 200 (506) registra la información posicional adquirida por la unidad de adquisición de información 140 (información posicional transmitida a la estación base 200) como una posición de referencia (507). A modo de ejemplo, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 permite que la unidad de almacenamiento 130 retenga la información posicional adquirida por la unidad de adquisición de información 140 como una posición de referencia (507). En este caso, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 permite que la unidad de almacenamiento 130 retenga el tiempo actual (tiempo de registro) en asociación con la posición de referencia (507).

### **Ejemplo de registro que determina la información posicional sobre la estación base como posición de referencia**

La Figura 12 es un diagrama de secuencia que muestra un ejemplo de comunicación de registro de información posicional por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención. La Figura 12 muestra el intercambio entre el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 y la estación base 200. Además, según el ejemplo de la Figura 12, es de suponer que el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 no incluye una unidad de adquisición de información posicional.

Inicialmente, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 transmite un mensaje de una demanda de registro de posición a la estación base 200 en un estado en donde se permite la conexión con la estación base 200 a través de un canal de frecuencia que pertenece al grupo básico (511, 512). Dicho de otro modo, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 informa el mensaje de la demanda de registro de posición a la estación base 200 (511, 512).

La unidad de control 220 de la estación base 200 que ha recibido el mensaje de la demanda de registro de posición del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (512) determina si se registrará, o no, la información posicional acerca de la estación base 200 en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (513). Conviene señalar que esta determinación es similar al ejemplo de determinación (504) que se muestra en la Figura 11.

Posteriormente, la unidad de control 220 de la estación base 200 notifica al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 un resultado de determinación (permiso de registro) y la información posicional acerca de la estación base 200 (514, 515). A modo de ejemplo, en un caso en donde se determina el registro de la información posicional sobre la estación base 200 en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (513), la unidad de control 220 de la estación base 200 transmite el permiso de registro para esta notificación y la información posicional sobre la estación base 200 al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (514, 515). Debe observarse que en un caso en donde se determina la prohibición de registro de la información posicional sobre la estación base 200 en el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 (513), la unidad de control 220 de la estación base 200 transmite la prohibición de registro al dispositivo de comunicación inalámbrica 100 para esta notificación.

La unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 que ha recibido el permiso de registro y la información posicional de la estación base 200 (515) registra la información posicional acerca de la estación base 200, así recibida como una posición de referencia (516). A modo de ejemplo, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 permite que la unidad de almacenamiento 130 retenga la información posicional recibida sobre la estación base 200 como una posición de referencia (516). En este caso, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 permite que la unidad de almacenamiento 130 retenga el tiempo actual (tiempo de registro) en asociación con la posición de referencia (516).

Según se describió con anterioridad, el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es capaz de registrar una posición de referencia mediante el intercambio de información de posición con la estación base 200. Conviene señalar que, mientras que el ejemplo de registro que determina la información de posición adquirida por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 como una posición de referencia (Figura 11), y el ejemplo de registro que determina la información de posición sobre la estación base 200 como una posición de referencia (Figura 12) se ha descrito como métodos para registrar una posición de referencia, no obstante, se pueden usar otros métodos para este registro. Además, el método de registro para registrar una posición de referencia puede registrarse en el momento del envío del dispositivo de comunicación inalámbrica 100.

En consecuencia, la unidad de control 120 del dispositivo de comunicación inalámbrica 100 es capaz de retener información posicional sobre el dispositivo de comunicación inalámbrica 100, o información posicional sobre otros dispositivos (tales como las estaciones base 200, 201).

#### **Ejemplo de operación del dispositivo de comunicación inalámbrica**

La Figura 13 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de procedimientos de procesamiento de un proceso de transmisión realizado por el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 de conformidad con la tercera forma de realización de la presente invención. Conviene señalar que un ejemplo de operación que se muestra en la Figura 13 es un ejemplo modificado del ejemplo que se muestra en la Figura 7. Por consiguiente, se omite una parte de la descripción de los procedimientos de procesamiento comunes a los procedimientos correspondientes en la Figura 7.

Los procedimientos de procesamiento que se muestran en la Figura 13 (etapas S841 a S848 inclusive, S855, S856) corresponden a los procedimientos de procesamiento que se muestran en la Figura 7 (etapas S801 a S810).

En un caso en donde se determina no ejecutar una operación de escaneo (etapa S842), o en un caso en donde no se detecta un candidato de canal de frecuencia de transmisión (etapa S847), la unidad de control 120 determina si ha transcurrido, o no, un tiempo fijo desde el tiempo de registro de la posición de referencia (etapa S849). Más concretamente, la unidad de control 120 compara el tiempo actual con el tiempo de registro retenido en la unidad de almacenamiento 130 en asociación con la posición de referencia, y determina si el tiempo fijo ha transcurrido, o no, desde el tiempo de registro (etapa S849). Conviene señalar que el tiempo fijo puede ser un valor fijo o un valor establecido por una operación del usuario. Además, el valor fijo, en un caso donde se adopta como el tiempo fijo, puede ser un tiempo relativamente corto (tal como 15 a 30 minutos), por ejemplo.

En un caso en donde se determina que el tiempo fijo aún no ha transcurrido desde el tiempo de registro de la posición de referencia (etapa S849), la unidad de control 120 selecciona un canal de frecuencia de transmisión de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva (etapa S850). Este método de selección es similar al método de selección que se muestra en la Figura 10 (etapa S834).

En un caso en donde se determina que ha transcurrido el tiempo fijo desde el tiempo de registro de la posición de referencia (etapa S849), la unidad de control 120 determina si ejecutar, o no, la estimación de posición (etapa S851). A modo de ejemplo, si se debe volver a adquirir la información posicional se determina en un caso en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 incluya una unidad de adquisición de información posicional (etapa

- 5 S851). A modo de ejemplo, puede determinarse que no volverá a adquirir la información posicional en un caso donde la magnitud residual de la batería es pequeña (etapa S851). Por otro lado, a modo de ejemplo, puede determinarse que no se ejecute la estimación de posición en un caso en donde el dispositivo de comunicación inalámbrica 100 no incluye una unidad de adquisición de información posicional (etapa S851). En un caso en donde se determina que no se ejecutará la estimación de posición como en este caso (etapa S851), el flujo prosigue con la etapa S855.
- 10 En un caso en donde se determina la ejecución de la estimación de posición (etapa S851), la unidad de control 120 adquiere la información de posición adquirida por la unidad de adquisición de información 140 (etapa S852). Posteriormente, la unidad de control 120 calcula una diferencia entre la información posicional registrada como posición de referencia y la información posicional adquirida nuevamente (etapa S853). A modo de ejemplo, la unidad de control 120 calcula una distancia entre dos puntos de la posición de referencia y la posición especificada por la información de posición readquirida. A modo de ejemplo, la distancia entre los dos puntos puede calcularse sobre la base de las latitudes y longitudes de las posiciones respectivas.
- 15 Posteriormente, la unidad de control 120 determina si la diferencia calculada es, o no, un umbral o menor (etapa S854). Este umbral puede establecerse en función del número de estaciones base proporcionadas dentro del área. A modo de ejemplo, el umbral puede establecerse en un valor pequeño en un caso en donde el número de estaciones base proporcionadas dentro del área es grande. Por otro lado, el umbral puede establecerse en un valor grande en un caso donde el número de estaciones base proporcionadas dentro del área es pequeño. Conviene señalar que no es necesario establecer el umbral de esta manera, sino que se puede determinar de otra manera.
- 20 En un caso donde la diferencia calculada es el umbral o menor (etapa S854), el flujo pasa a la etapa S850. Por otro lado, en un caso en donde la diferencia calculada excede el umbral (etapa S854), el flujo pasa a la etapa S855.
- 25 En consecuencia, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos sobre la base de la información posicional retenida en un caso en donde la potencia de recepción de toda una pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al grupo básico es baja con respecto a un umbral. A modo de ejemplo, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos del primer grupo de reserva cuando la información posicional se retiene y cumple una condición fijada. Por otro lado, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos del segundo grupo de reserva cuando se retiene la información posicional pero no cumple la condición fijada.
- 30 Más concretamente, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos del primer grupo de reserva cuando se retiene la información posicional dentro de un plazo de validez. Por otro lado, la unidad de control 120 puede seleccionar un canal de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo de reserva cuando la información de posición retenida es información después de que transcurra un plazo de validez.
- 35 Además, la unidad de control 120 adquiere nueva información posicional cuando la información posicional retenida es información después de un período de validez, y selecciona un canal de frecuencia para la transmisión de datos sobre la base de un resultado de la comparación entre la información posicional después del transcurso del periodo de validez y la nueva información posicional.
- 40 Según se describió con anterioridad, el margen de comunicación de la red inalámbrica de sensores se expande sin limitación al margen de comunicación impuesto por el rendimiento de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica. Según esta forma de realización, la reducción del número de estaciones base que constituyen la red y, por lo tanto, la reducción de los costes del sistema de comunicación, son realizables.
- 45 Además, los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo de reserva y los canales de frecuencia que pertenecen al segundo grupo de reserva se pueden usar selectivamente en áreas en las que las señales son difíciles de recibir por el dispositivo de comunicación inalámbrica desde la estación base (tal como el área fuera del círculo de línea punteada 31 que se muestra en la Figura 9). En este caso, la interferencia entre las señales transmitidas desde una pluralidad de dispositivos de comunicación inalámbrica en ambas áreas (área fuera del círculo de línea punteada 31 que se muestra en la Figura 9) es evitable en la estación base.
- 50 Según se describió con anterioridad, un margen de comunicación bidireccional y un margen de comunicación unidireccional entre una estación base (tal como las estaciones base 200, 201) y un dispositivo de comunicación inalámbrica (tal como los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive) se superponen entre sí de conformidad con la forma de realización de la presente invención. El margen de comunicación bidireccional, en este caso, corresponde a un margen que permite la transmisión y recepción por parte de cada una de las estaciones base y el dispositivo de comunicación inalámbrica (tal como la parte superpuesta entre los círculos de línea punteada 21 y 22 mostrados en la Figura 2). Por otro lado, el margen de comunicación unidireccional corresponde a un margen que permite la transmisión y recepción solamente por cualquiera de entre la estación base y el dispositivo de comunicación inalámbrica (tal como la parte del círculo de línea punteada 22 excluyendo la parte superpuesta entre los círculos de línea punteada 21 y 22 en la Figura 2).
- 55
- 60
- 65

En un caso donde el margen de comunicación bidireccional y el margen de comunicación unidireccional se superponen entre sí como en este ejemplo, la reducción del consumo de energía del dispositivo de comunicación inalámbrica es realizable. En consecuencia, la eficiencia de uso de los canales de frecuencia mejora.

Además, la sensibilidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica (tal como los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive) puede establecerse en un nivel inferior a la sensibilidad de recepción de la estación base (tal como las estaciones base 200, 201). En un caso en donde la sensibilidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica disminuye con la reducción del consumo de energía del dispositivo de comunicación inalámbrica, se permite que el dispositivo de comunicación inalámbrica tenga un margen de recepción diferente del margen de recepción de la estación base en el sistema de comunicación. Dicho de otro modo, el dispositivo de comunicación inalámbrica puede realizar un proceso de transmisión sin la necesidad de recibir señales transmitidas desde la estación base.

De conformidad con la forma de realización de la presente invención, por lo tanto, la selección apropiada de canales de frecuencia de transmisión es realizable en el sistema de comunicación que tiene márgenes de comunicación asimétricos. Más concretamente, un margen de comunicación bidireccional y un margen de comunicación unidireccional se superponen entre sí para reducir el consumo de energía del dispositivo de comunicación inalámbrica y mejorar la eficiencia de uso de los canales de frecuencia. Además, se puede lograr una comunicación de datos adecuada utilizando la comunicación inalámbrica incluso entre dispositivos que tienen un rendimiento de recepción diferente.

#### 4. Ejemplo de aplicación

La tecnología de conformidad con la presente invención es aplicable a varios tipos de productos. A modo de ejemplo, cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 pueden realizarse como un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, un ordenador personal de tableta (PC), un ordenador portátil, un terminal portátil de máquina de juegos y una cámara digital, un terminal fijo, tal como un receptor de televisión, una impresora, un escáner digital y un almacenamiento en red, y un terminal en el vehículo, tal como un dispositivo de navegación para automóviles. De manera alternativa, cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 pueden realizarse como un terminal que realiza la comunicación de máquina a máquina (M2M) (también denominado terminal de comunicación de tipo de máquina (MTC)) tal como un medidor inteligente, una máquina expendedora, un dispositivo de supervisión distante y un terminal de punto de venta (POS). En cambio, cada uno de los dispositivos de comunicación inalámbrica 100 a 102 inclusive y las estaciones base 200 y 201 pueden proporcionarse como un módulo de comunicación inalámbrica montado en estos terminales (tal como el módulo de circuito integrado formado con una matriz).

Por otro lado, a modo de ejemplo, cada una de las estaciones base 200 y 201 puede realizarse como un punto de acceso de red LAN inalámbrico (también denominado estación base inalámbrica) que tiene, o no, una función de enrutador. De manera alternativa, cada una de las estaciones base 200 y 201 puede realizarse como un enrutador de red LAN inalámbrico móvil. En cambio, cada una de las estaciones base 200 y 201 puede proporcionarse como un módulo de comunicación inalámbrica montado en estos dispositivos (tal como un módulo de circuito integrado formado con una sola matriz).

#### 4-1. Primer ejemplo de aplicación

La Figura 14 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de configuración general de un teléfono inteligente 900 al que es aplicable la tecnología según la presente invención. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz de conexión externa 904, una cámara 906, un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo de entrada 909, un dispositivo de visualización 910, un altavoz 911, una interfaz de comunicación inalámbrica 913, un conmutador de antena 914, una antena 915, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

A modo de ejemplo, el procesador 901 puede estar constituido por una unidad central de procesamiento (CPU) o un sistema en circuito integrado (SoC), y controla las funciones de las capas de aplicación u otras capas del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye una memoria de acceso aleatorio (RAM) y una memoria de solamente lectura (ROM), y almacena programas ejecutados por el procesador 901 y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores y un disco duro. La interfaz de conexión externa 904 es una interfaz para conectar un dispositivo externo, tal como una tarjeta de memoria o un dispositivo de bus serie universal (USB) al teléfono inteligente 900.

La cámara 906 incluye un dispositivo de generación de imágenes tal como un dispositivo de carga acoplada (CCD) y un semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS), y forma una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores tal como un sensor de posicionamiento, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de aceleración. El micrófono 908 convierte la entrada de voces al teléfono inteligente 900 en señales de audio. El dispositivo de entrada 909 incluye un sensor táctil para detectar un contacto en una pantalla del dispositivo

de visualización 910, un teclado, un teclado numérico, botones e interruptores, a modo de ejemplo, y recibe operaciones o información de entrada de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) y una pantalla de diodo emisor de luz orgánica (OLED), y muestra una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte las señales de audio emitidas desde el teléfono inteligente 900 en voces.

La interfaz de comunicación inalámbrica 913 admite una o más de las normas LAN inalámbricas tales como IEEE 802.11a, 11b, 11g, 11n, 11ac y 11ad, y ejecuta la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 913 puede comunicarse con otros dispositivos a través de puntos de acceso de red LAN inalámbrica en un modo de infraestructura. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 913 puede comunicarse directamente con otros dispositivos en un modo de comunicación directa tal como el modo ad hoc y Wi-Fi directo. Conviene señalar que uno de los dos terminales funciona como un punto de acceso en Wi-Fi Directo, a diferencia del modo ad hoc. Sin embargo, la comunicación se ejecuta directamente entre estos terminales. En condiciones normales, la interfaz de comunicación inalámbrica 913 puede incluir un procesador de banda base, un circuito de radiofrecuencia (RF), un amplificador de potencia y similares. La interfaz de comunicación inalámbrica 913 puede ser un módulo de un circuito integrado que integra una memoria que almacena un programa de control de comunicación, un procesador que ejecuta este programa y los circuitos asociados. La interfaz de comunicación inalámbrica 913 puede soportar otros tipos de sistema de comunicación inalámbrica, tales como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación inalámbrica próximo y un sistema de comunicación móvil, así como el sistema de red LAN inalámbrica. A continuación, el conmutador de antena 914 conmuta la conexión de la antena 915 entre una pluralidad de circuitos incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 913 (tales como circuitos para diferentes sistemas de comunicación inalámbrica). La antena 915 incluye un único o una pluralidad de elementos de antena (tal como una pluralidad de elementos de antena que constituyen la antena MIMO) utilizados para la transmisión y recepción de señales inalámbricas a través de la interfaz de comunicación inalámbrica 913.

Conviene señalar que no se requiere que el teléfono inteligente 900 tenga la configuración que se muestra en la Figura 14, como ejemplo, sino puede incluir una pluralidad de antenas (tal como la antena LAN inalámbrica y la antena del sistema de comunicación inalámbrica próximo). En este caso, el conmutador de antena 914 puede eliminarse de la configuración del teléfono inteligente 900.

El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz de conexión externa 904, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo de entrada 909, el dispositivo de visualización 910, el altavoz 911, la interfaz de comunicación inalámbrica 913, y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra energía a los bloques respectivos del teléfono inteligente 900 que se muestra en la Figura 14 a través de una línea de suministro de energía, una parte de la cual se indica mediante líneas de puntos en la figura. El controlador auxiliar 919 asegura las operaciones asociadas con las funciones mínimas necesarias del teléfono inteligente 900 en un modo de suspensión, por ejemplo.

Según el teléfono inteligente 900 que se muestra en la Figura 14, la unidad de control 120 descrita con referencia a la Figura 3 puede incorporarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 913. Además, al menos una parte de las funciones del teléfono inteligente 900 puede incorporarse en el procesador 901 o en el controlador auxiliar 919.

Conviene señalar que el teléfono inteligente 900 puede funcionar como un punto de acceso inalámbrico (AP de software) mediante una función de punto de acceso de nivel de aplicación ejecutada por el procesador 901. De manera alternativa, la función del punto de acceso inalámbrico puede realizarse por la interfaz de comunicación inalámbrica 913.

#### 4-2. Segundo ejemplo de aplicación

La Figura 15 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración general de un dispositivo de navegación para automóviles 920 al que se aplica la tecnología según la presente invención. El dispositivo de navegación para automóviles 920 incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) 924, un sensor 925, una interfaz de datos 926, un reproductor de contenido 927, una interfaz de medio de almacenamiento 928, un dispositivo de entrada 929, un dispositivo de visualización 930, un altavoz 931, una interfaz de comunicación inalámbrica 933, un conmutador de antena 934, una antena 935 y una batería 938.

El procesador 921 puede estar constituido por una CPU o un SoC, y controla una función de navegación y otras funciones del dispositivo de navegación para automóvil 920. La memoria 922 incluye una RAM y una ROM, y almacena programas ejecutados por el procesador 921 y datos.

El módulo GPS 924 mide la posición del dispositivo de navegación para automóvil 920 (tal como la latitud, longitud y altitud) sobre la base de las señales GPS recibidas de un satélite GPS. A modo de ejemplo, el sensor 925 puede incluir un grupo de sensores tal como un sensor giroscópico, un sensor geomagnético y un sensor de presión. La interfaz de datos 926 está conectada a una red en el vehículo 941 a través de un terminal no mostrado para obtener datos generados por un vehículo tal como datos de velocidad del vehículo.

El reproductor de contenido 927 reproduce contenido almacenado en un medio de almacenamiento (tal como CD y DVD) insertado en la interfaz del medio de almacenamiento 928. A modo de ejemplo, el dispositivo de entrada 929 incluye un sensor táctil para detectar un contacto en una pantalla del dispositivo de visualización 930, botones, interruptores y similares, y recibe operaciones o información introducida por un usuario. El dispositivo de visualización 930 incluye una pantalla tal como una pantalla LCD y una pantalla OLED, y muestra funciones de navegación o imágenes de contenido a reproducir. El altavoz 931 emite funciones de navegación o voces de contenido para ser reproducidas.

La interfaz de comunicación inalámbrica 933 admite una o más de las normas LAN inalámbricas, tales como IEEE 802.11a, 11b, 11g, 11n, 11ac y 11ad, y ejecuta la comunicación inalámbrica. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede comunicarse con otros dispositivos a través de puntos de acceso de red LAN inalámbrica en un modo de infraestructura. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede comunicarse directamente con otros dispositivos en un modo de comunicación directo tal como el modo ad hoc y Wi-Fi directo. En condiciones normales, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede incluir un procesador de banda base, un circuito de RF, un amplificador de potencia y similares. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede ser un módulo de un circuito integrado que integra una memoria que almacena un programa de control de comunicación, un procesador que ejecuta este programa y los circuitos asociados. La interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede soportar otros tipos de sistema de comunicación inalámbrica, tales como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación inalámbrica cercano y un sistema de comunicación móvil, así como el sistema de red LAN inalámbrica. El conmutador de antena 934 conmuta la conexión de la antena 935 entre una pluralidad de circuitos incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 933. La antena 935 incluye un único o una pluralidad de elementos de antena utilizados para la transmisión y recepción de señal inalámbrica a través de la interfaz de comunicación inalámbrica 933.

Conviene señalar que no se requiere que el dispositivo de navegación para automóviles 920 tenga la configuración del ejemplo que se muestra en la Figura 15, pero puede incluir una pluralidad de antenas. En este caso, el conmutador de antena 934 puede eliminarse de la configuración del dispositivo de navegación para automóvil 920.

La batería 938 suministra energía a los bloques respectivos del dispositivo de navegación para automóvil 920 que se muestra en la Figura 15 a través de una línea de suministro de energía, una parte de la cual se indica mediante líneas de puntos en la figura. Además, la batería 938 acumula energía suministrada por el vehículo.

De conformidad con el dispositivo de navegación para automóviles 920 mostrado en la Figura 15, la unidad de control 120 descrita con referencia a la Figura 3 puede incorporarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 933. Además, al menos una parte de las funciones del dispositivo de navegación para automóviles 920 puede incorporarse en el procesador 921.

Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 933 puede funcionar como la estación base 200 o 201 descrita con anterioridad para proporcionar conexión inalámbrica a un terminal transportado por un usuario presente en el vehículo.

Además, la tecnología de conformidad con la presente descripción puede realizarse como un sistema en vehículo (o vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del dispositivo de navegación para automóvil 920 descrito con anterioridad, una red en el vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. El módulo del vehículo 942 genera datos del vehículo tales como la velocidad del vehículo, la velocidad del motor y la información de mal funcionamiento, y envía los datos generados a la red del vehículo 941.

#### 4-3. Tercer ejemplo de aplicación

La Figura 16 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de una configuración general de un punto de acceso inalámbrico 950 al que es aplicable la tecnología según la presente invención. El punto de acceso inalámbrico 950 incluye un controlador 951, una memoria 952, un dispositivo de entrada 954, un dispositivo de visualización 955, una interfaz de red 957, una interfaz de comunicación inalámbrica 963, un conmutador de antena 964 y una antena 965.

El controlador 951 puede estar constituido por una CPU o un procesador de señal digital (DSP), a modo de ejemplo, y realiza varias funciones de capas superiores a un protocolo de Internet (IP) del punto de acceso inalámbrico 950 (tal como limitación de acceso, enrutamiento, encriptación, cortafuegos y gestión de registros). La memoria 952 incluye una RAM y una ROM, y almacena programas ejecutados por el controlador 951 y varios tipos de datos de control (tales como la lista de terminales, la tabla de enrutamiento, la clave de cifrado, la configuración de seguridad y el registro).

El dispositivo de entrada 954 incluye botones, interruptores o similares, y recibe una operación de un usuario. El dispositivo de visualización 955 incluye una lámpara de diodo LED o similar, y muestra un estado de funcionamiento del punto de acceso inalámbrico 950.

La interfaz de red 957 es una interfaz de comunicación por cable que proporciona conexión entre el punto de acceso inalámbrico 950 y una red de comunicación por cable 958. La interfaz de red 957 puede incluir una pluralidad de terminales de conexión. La red de comunicación por cable 958 puede ser una red LAN tal como Ethernet (marca registrada), o puede ser una red de área amplia (WAN).

5 La interfaz de comunicación inalámbrica 963 admite una o más de las normas LAN inalámbricas, tales como IEEE 802.11a, 11b, 11g, 11n, 11ac y 11ad, y proporciona conexión inalámbrica como punto de acceso a un terminal cercano. En condiciones normales, la interfaz de comunicación inalámbrica 963 puede incluir un procesador de banda base, un circuito de RF, un amplificador de potencia y similares. La interfaz de comunicación inalámbrica 963 puede ser un  
10 módulo de un circuito integrado que integra una memoria que almacena un programa de control de comunicación, un procesador que ejecuta este programa y los circuitos asociados. El conmutador de antena 964 conmuta la conexión de la antena 965 entre una pluralidad de circuitos incluidos en la interfaz de comunicación inalámbrica 963. La antena 965 incluye un único o una pluralidad de elementos de antena utilizados para la transmisión y recepción de señales inalámbricas a través de la interfaz de comunicación inalámbrica 963.

15 De conformidad con el punto de acceso inalámbrico 950 mostrado en la Figura 16, la unidad de control 120 descrita con referencia a la Figura 3, y la unidad de control 220 descrita con referencia a la Figura 4 pueden incorporarse en la interfaz de comunicación inalámbrica 963. Además, al menos una parte de las funciones del punto de acceso inalámbrico 950 puede incorporarse en el controlador 951.

20 Conviene señalar que las formas de realización descritas en el presente documento se presentan solamente a modo de ejemplo que incorpora la presente invención. Las materias incluidas en las formas de realización y las materias que especifican la invención, de conformidad con las reivindicaciones adjuntas, se correlacionan entre sí. De manera similar, las materias que especifican la invención de conformidad con las reivindicaciones adjuntas, y las materias  
25 incluidas en las formas de realización de la presente invención y los nombres dados que son idénticos para las materias correspondientes que especifican la invención, se correlacionan entre sí. Sin embargo, la presente invención no se limita a las formas de realización aquí descritas, sino que puede realizarse con diversas modificaciones de las formas de realización sin desviarse por ello de las materias de las formas de realización.

30 Además, los procedimientos de procesamiento descritos en las formas de realización anteriores pueden considerarse como un método que incluye una serie de estos procedimientos, tal como un programa bajo el cual un ordenador ejecuta la serie de procedimientos, o como un medio de registro en donde se almacena el programa. El medio de registro puede estar constituido por un disco compacto (CD), un minidisc (MD), un disco versátil digital (DVD), una tarjeta de memoria, un disco Blu-ray (marca registrada) u otros.

35

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de comunicación inalámbrica que comprende:

5 una unidad de comunicación (110) configurada para realizar la transmisión de datos a un dispositivo diferente (200) a través de uno de entre una pluralidad de canales de frecuencia clasificados en una pluralidad de grupos, incluyendo dicha pluralidad de grupos un primer grupo y un segundo grupo; y

10 una unidad de control (120) configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el primer grupo o el segundo grupo sobre la base de un resultado de detección de una señal de referencia transmitida desde el dispositivo diferente (200) a través de uno de los canales de frecuencia pertenecientes al primer grupo,

15 en donde la unidad de control (120) está configurada para comparar la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo con respecto a un umbral y para determinar si seleccionar el canal de frecuencia correspondiente sobre la base de un resultado de la comparación.

2. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1, en donde, en un caso en donde la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es alta con respecto al umbral, la unidad de control (120) selecciona el canal de frecuencia correspondiente.

3. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1 o 2, en donde, en un caso donde la potencia de recepción de toda una pluralidad de las señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral, la unidad de control (120) selecciona uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo, en particular en donde la unidad de control (120) retiene información sobre un tercer grupo que constituye la pluralidad de grupos en un caso donde la información sobre el tercer grupo está contenida en la señal de referencia y selecciona uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo.

4. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 3, en donde

35 la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo, y que la información cumple una condición fijada, y la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información sobre el tercer grupo y que la información no cumple la condición fijada.

5. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 3, en donde

45 la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado que la información retenida sobre el tercer grupo es información dentro de un plazo de validez, y

50 la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en que la información retenida sobre el tercer grupo es posterior al vencimiento del plazo de validez.

6. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1 o 2, en donde

55 la unidad de control (120) está configurada para retener información posicional sobre el dispositivo de comunicación inalámbrica o sobre el dispositivo diferente, y selecciona uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral en un estado en donde se retiene la información posicional y que la información posicional cumple una condición fijada, y

60 la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia recibidas a través de todos los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo es baja con respecto al umbral

en un estado en donde se retiene la información posicional y que la información posicional no cumple la condición fijada.

7. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 6, en donde

la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el tercer grupo en un caso en donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en que la información posicional retenida es información dentro de un plazo de validez, y la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado en donde la información posicional retenida es información después de que transcurra el plazo de validez.

8. El dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 6, en donde la unidad de control (120) está configurada para adquirir nueva información posicional en un caso donde la potencia de recepción de toda la pluralidad de señales de referencia es baja con respecto al umbral en un estado que la información posicional retenida es información después de que transcurra el plazo de validez, y para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo o el tercer grupo sobre la base de un resultado de comparación entre la información posicional después de que transcurra el plazo de validez y la nueva información posicional.

9. El dispositivo de comunicación inalámbrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control (120) está configurada para seleccionar el canal de frecuencia utilizado para la última transmisión de datos en un caso en donde una posición del dispositivo de comunicación inalámbrica se ha desplazado dentro de un margen definido sobre la base de un umbral.

10. El dispositivo de comunicación inalámbrica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de control (120) está configurada para determinar, sobre la base de una magnitud residual de batería, si detectar, o no, la señal de referencia a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo, en particular en donde la unidad de control (120) está configurada para seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el segundo grupo sin detectar la señal de referencia a través del canal de frecuencia que pertenece al primer grupo en un caso donde la magnitud residual de la batería es pequeño con respecto a un umbral.

11. El dispositivo de comunicación inalámbrica según cualquier reivindicación precedente, en donde un margen de comunicación bidireccional entre el dispositivo diferente y el dispositivo de comunicación inalámbrica, y un margen de comunicación unidireccional solamente entre el dispositivo diferente y el dispositivo de comunicación inalámbrica se superponen entre sí.

12. El dispositivo de comunicación inalámbrica según cualquier reivindicación precedente, en donde la sensibilidad de recepción del dispositivo de comunicación inalámbrica es menor que la sensibilidad de recepción del dispositivo diferente.

13. Un sistema de comunicación que comprende:

un primer dispositivo de comunicación inalámbrica (200) que incluye una primera unidad de comunicación (211) y una segunda unidad de comunicación (212) cada una de las cuales está configurada para realizar operaciones de transmisión y recepción a través de uno de entre una pluralidad de canales de frecuencia clasificados en una pluralidad de grupos, incluyendo dicha pluralidad de grupos un primer grupo y un segundo grupo, y una unidad de control (220) configurada para permitir que la primera unidad de comunicación ejecute una operación de transmisión para transmitir una señal de referencia en un tiempo predeterminado a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo, y una operación de recepción realizada en una zona horaria diferente del tiempo predeterminado a través del canal de frecuencia correspondiente, y permitir a la segunda unidad de comunicación ejecutar una operación de recepción a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al segundo grupo; y

un segundo dispositivo de comunicación inalámbrica (100) tal como se define en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Un método de procesamiento de información que comprende:

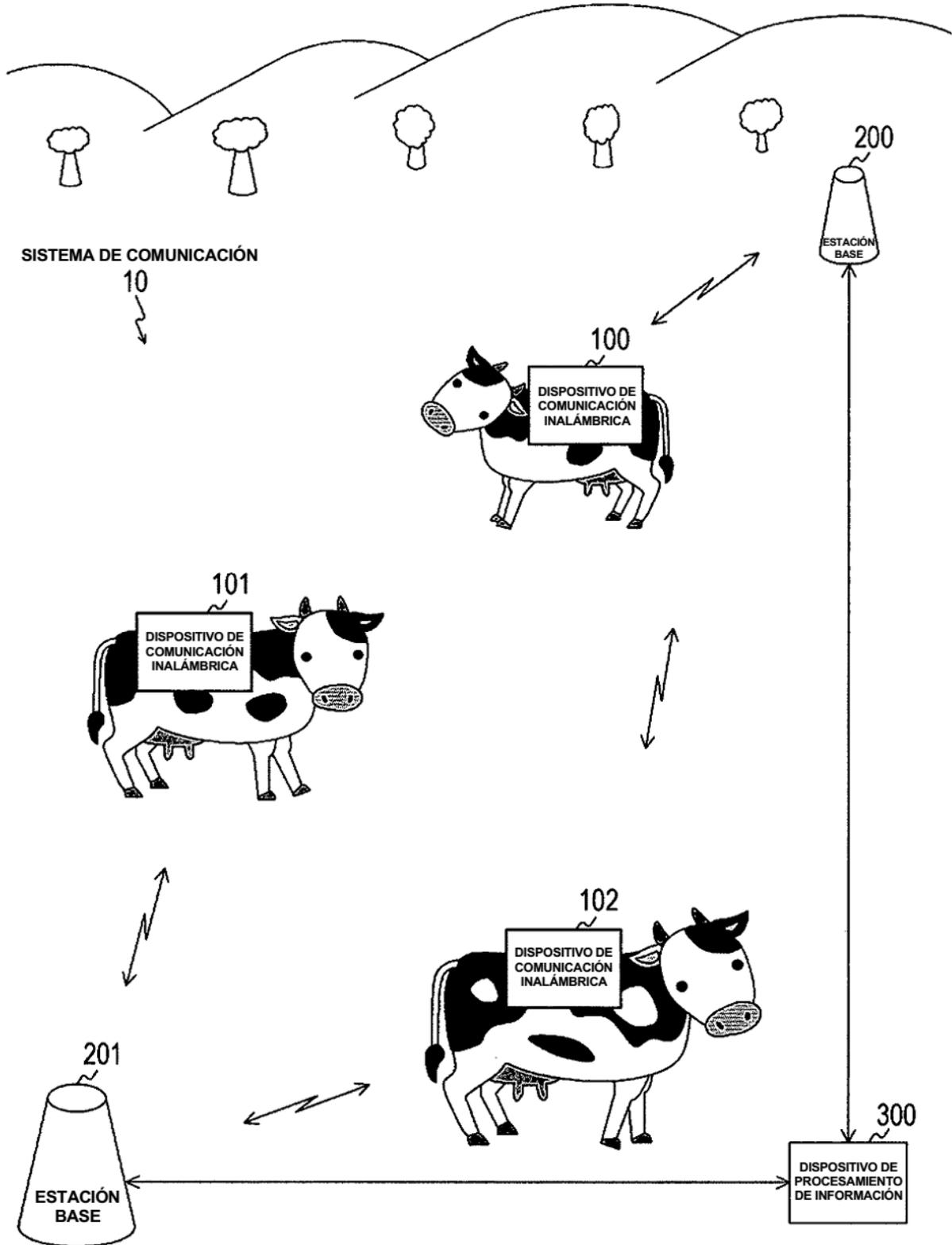
detectar una señal de referencia transmitida desde un dispositivo diferente (200) a través de uno de entre una pluralidad de canales de frecuencia que pertenecen a un primer grupo para la transmisión de datos al dispositivo diferente (200) a través de uno de los canales de frecuencia clasificados en una pluralidad de grupos, incluyendo dicha pluralidad de grupos el primer grupo y un segundo grupo; y

seleccionar uno de los canales de frecuencia para la transmisión de datos desde el primer grupo o el segundo grupo sobre la base de un resultado de detección de la señal de referencia,

en donde la potencia de recepción de la señal de referencia recibida a través de uno de los canales de frecuencia que pertenecen al primer grupo se compara con un umbral y se determina si seleccionar, o no, el canal de frecuencia correspondiente sobre la base de un resultado de la comparación.

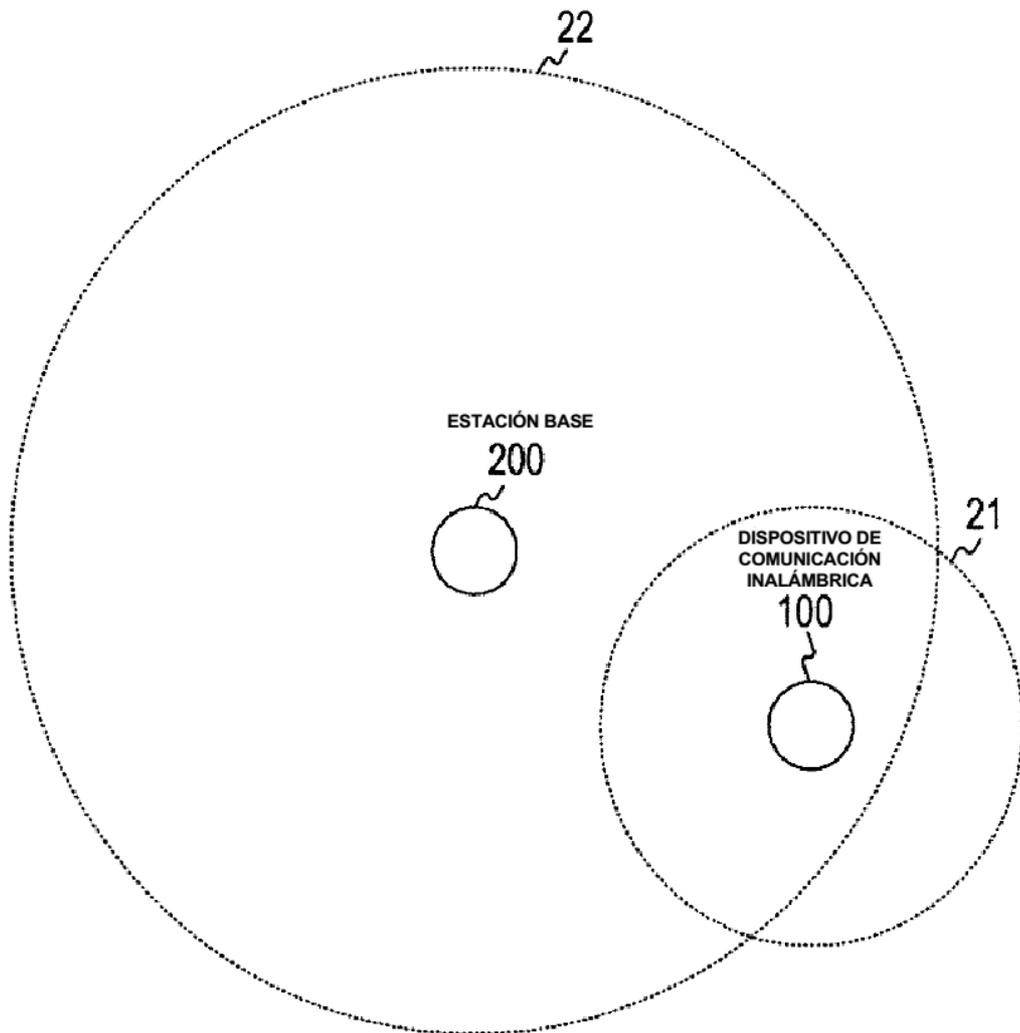
- 5 15. Un programa que hace que un ordenador realice las etapas del método de la reivindicación 14 cuando el ordenador ejecuta el programa.

FIG. 1



**FIG. 2**

**EJEMPLO DE COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO DE RECEPCIÓN ENTRE EL  
DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA Y LA ESTACIÓN BASE**



**FIG. 3**

DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN  
INALÁMBRICA

100

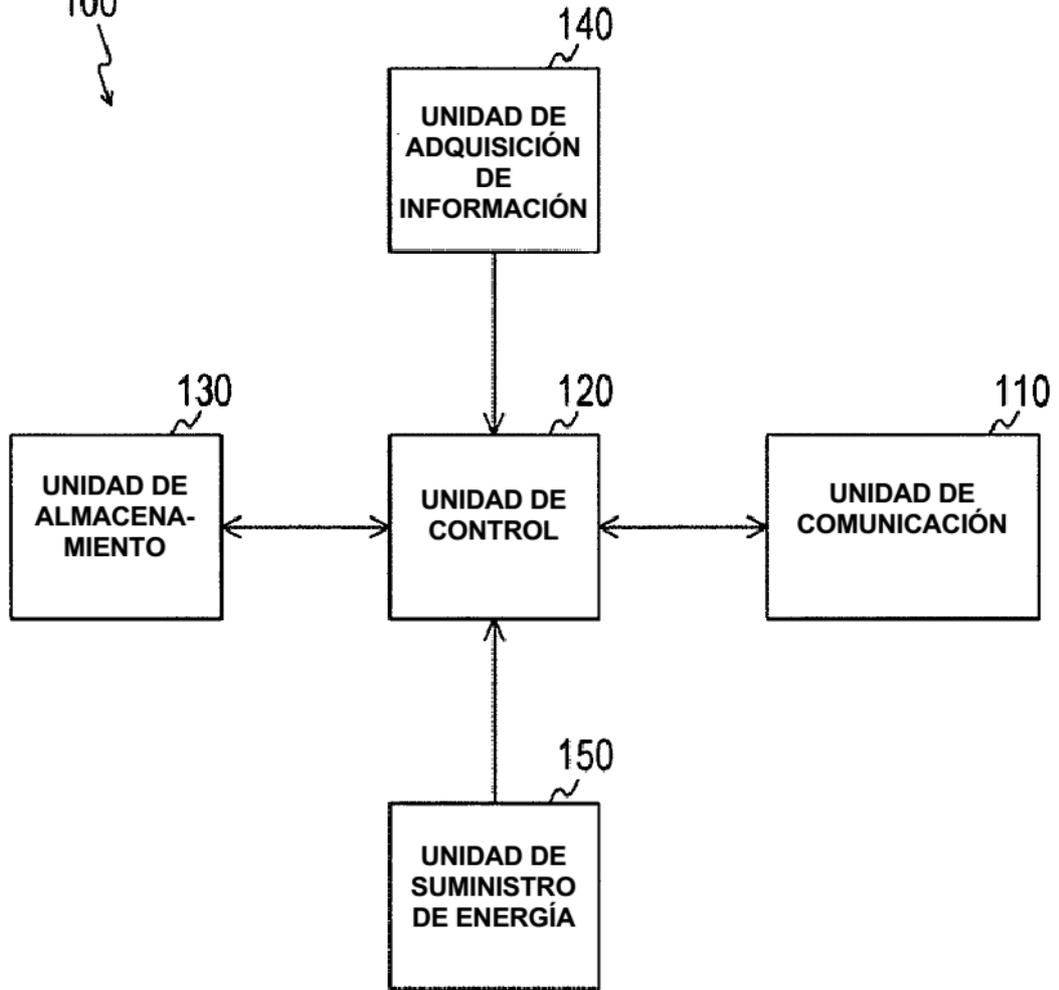
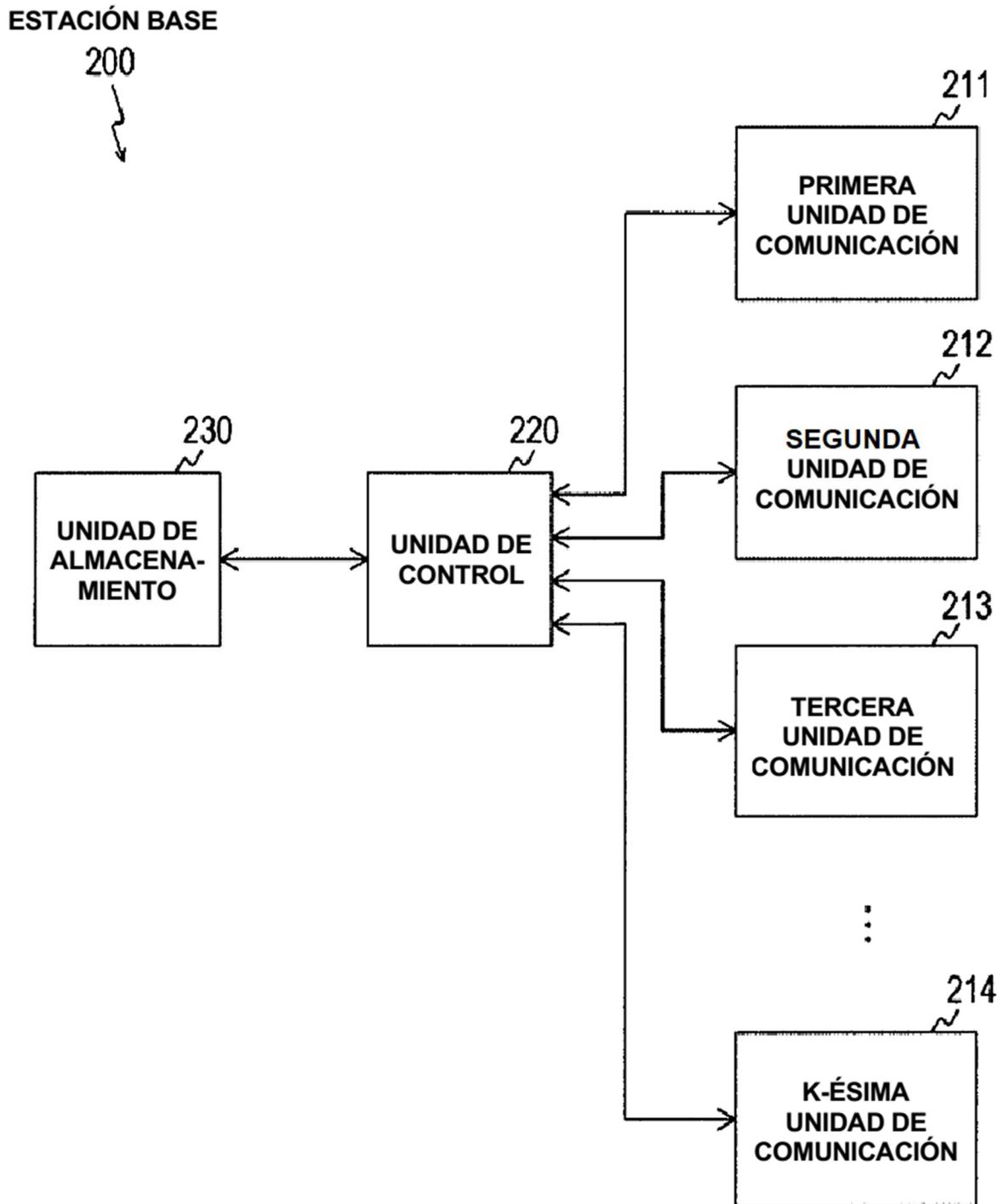
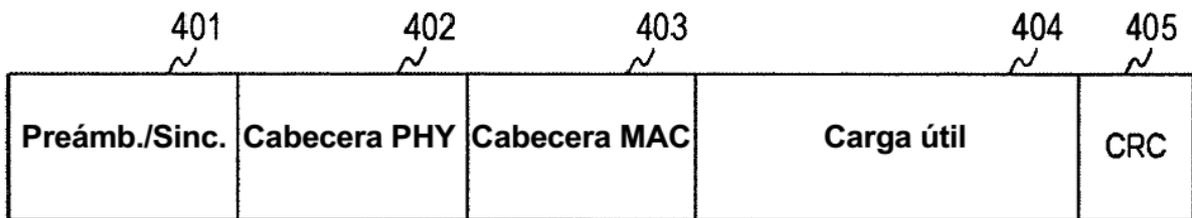


FIG. 4



# FIG. 5

## EJEMPLO DE CONFIGURACIÓN DE FORMATO DE TRAMA

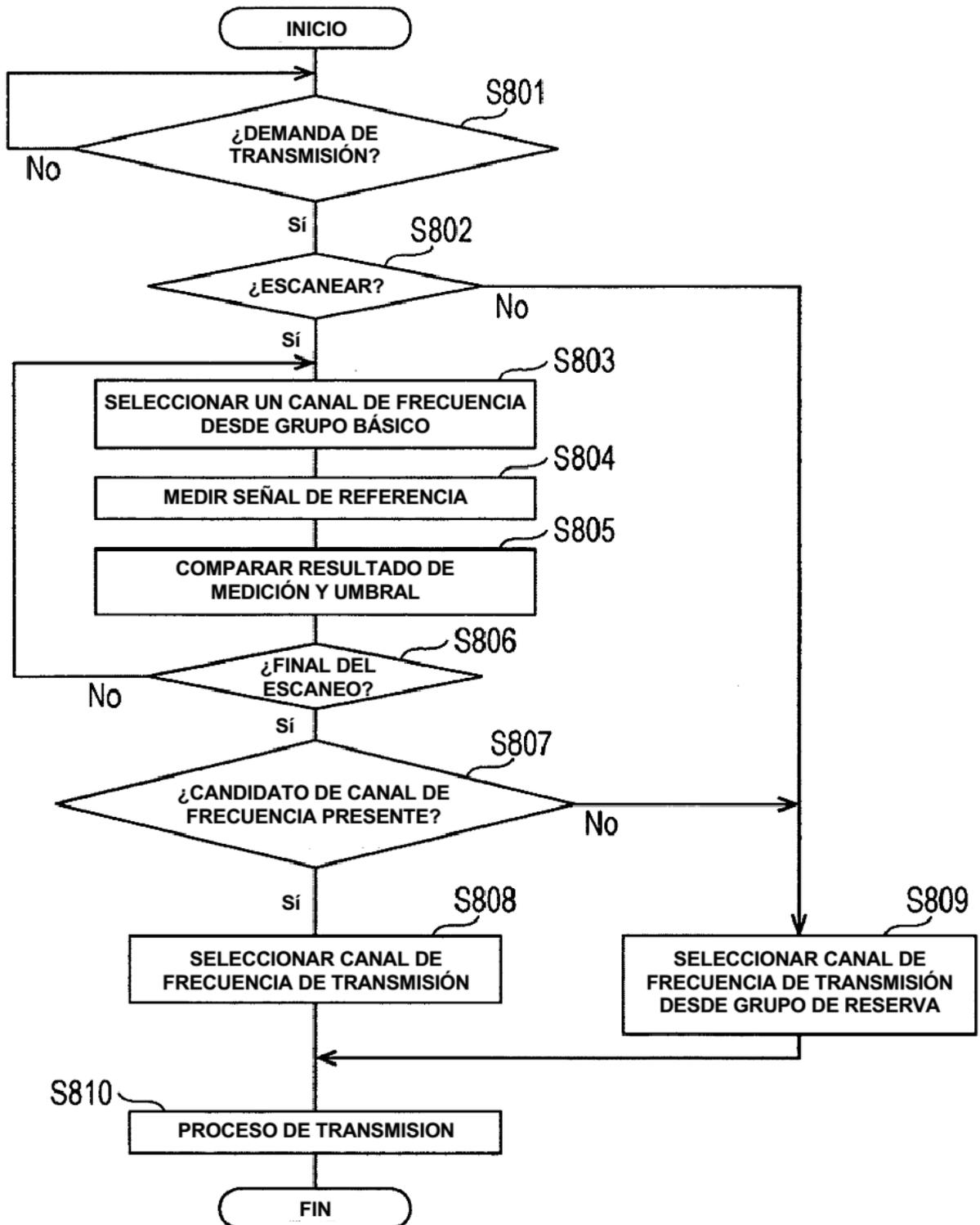


# FIG. 6

**EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA UTILIZABLES POR SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

<p style="text-align: center;">( GRUPO BÁSICO GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA )</p>	<p style="text-align: center;">( GRUPO DE RESERVA GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA )</p>
<p style="text-align: center;"><math>f_1, f_2, \dots, f_m</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>f_{m+1}, f_{m+2}, \dots, f_n</math></p>

FIG. 7



## FIG. 8

**EJEMPLO DE CLASIFICACIÓN DE GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA UTILIZABLES POR SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

<p>GRUPO BÁSICO GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA</p> <p>( )</p>	<p>PRIMER GRUPO DE RESERVA GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA</p> <p>( )</p>	<p>SEGUNDO GRUPO DE RESERVA GRUPO DE CANALES DE FRECUENCIA</p> <p>( )</p>
<p><math>f_1, f_2, \dots, f_{m1}</math></p>	<p><math>f_{m1+1}, f_{m1+2}, \dots, f_{m2}</math></p>	<p><math>f_{m2+1}, f_{m2+2}, \dots, f_n</math></p>

# FIG. 9

**EJEMPLO DE DISTRIBUCIÓN DE MARGEN RECIBIBLE DE GRUPOS RESPECTIVOS ASOCIADOS CON DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA 100**

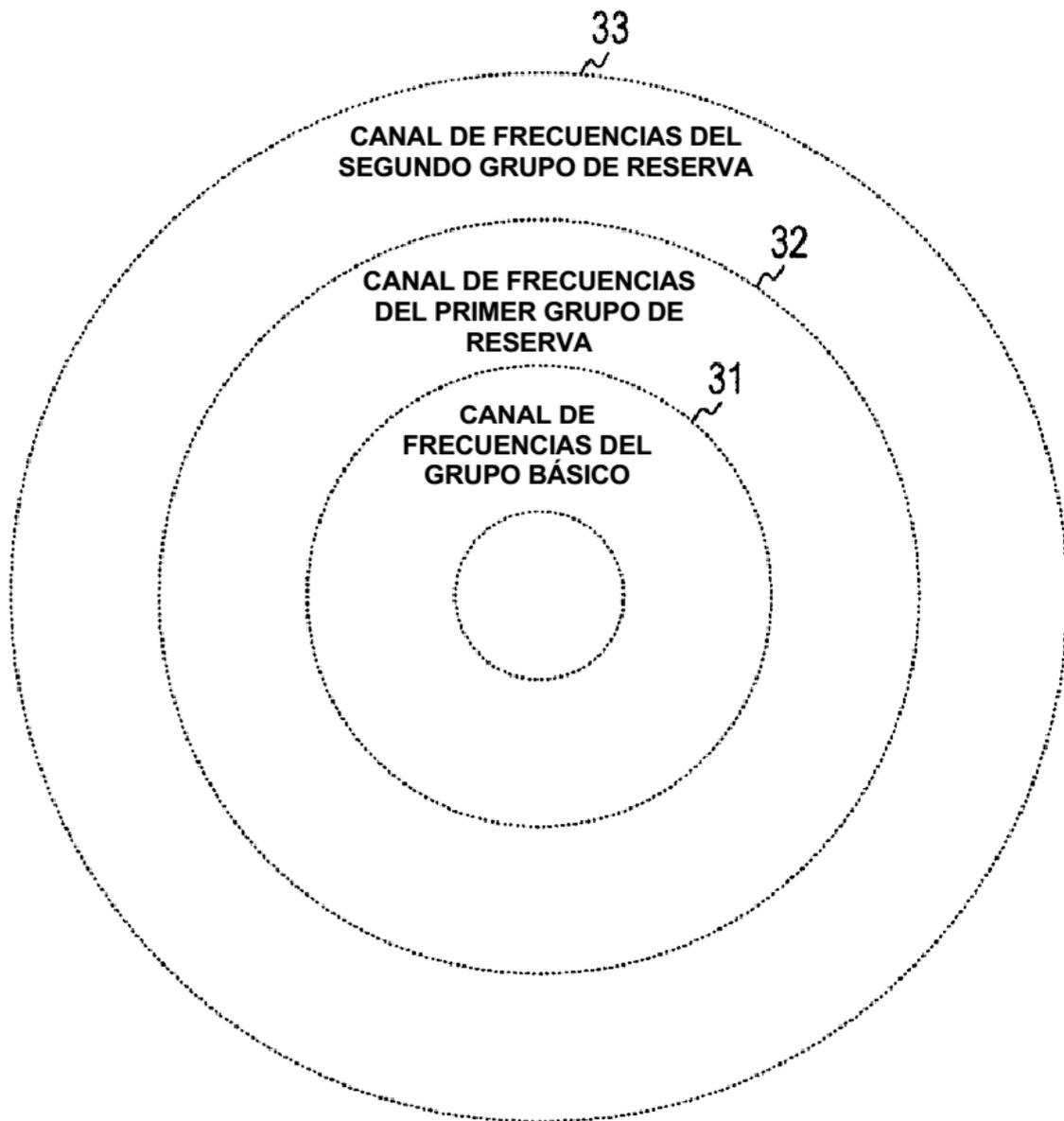
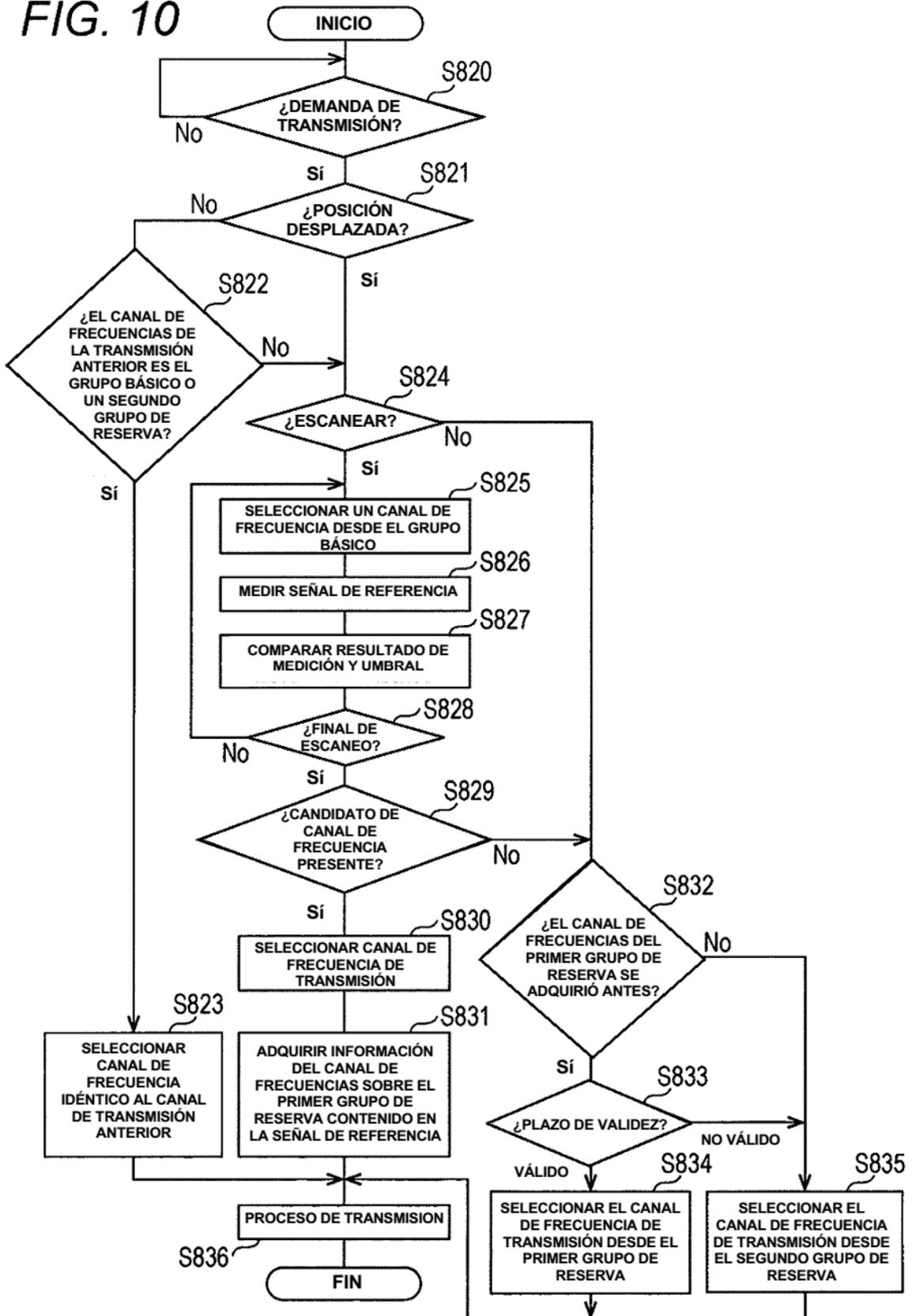


FIG. 10



**FIG. 11**

**EJEMPLO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN POSICIONAL ADQUIRIDA  
POR EL DISPOSITIVO DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA COMO  
POSICIÓN DE REFERENCIA**

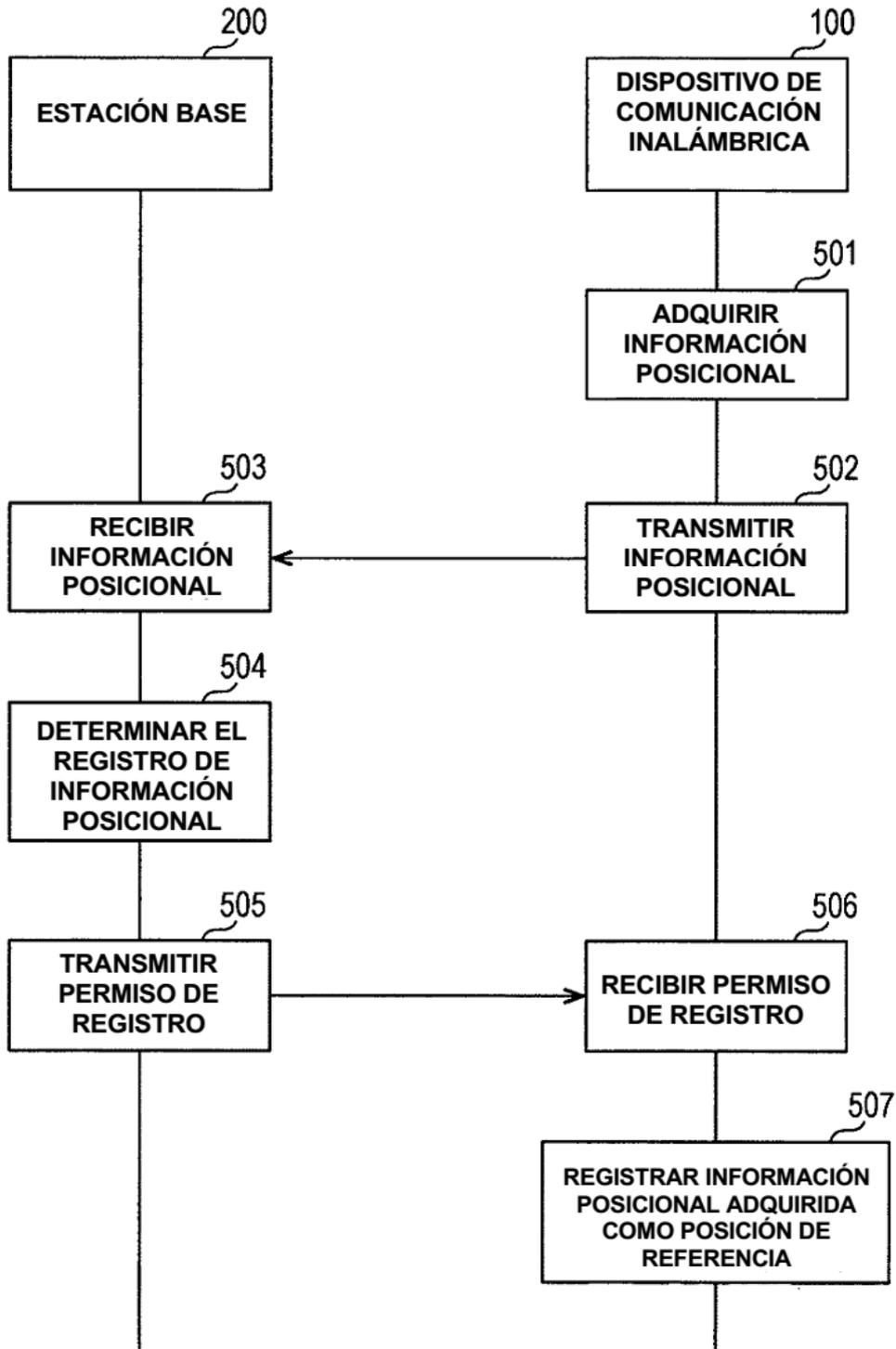


FIG. 12

EL EJEMPLO DE REGISTRO DE INFORMACIÓN POSICIONAL DE ESTACIÓN BASE COMO POSICIÓN DE REFERENCIA

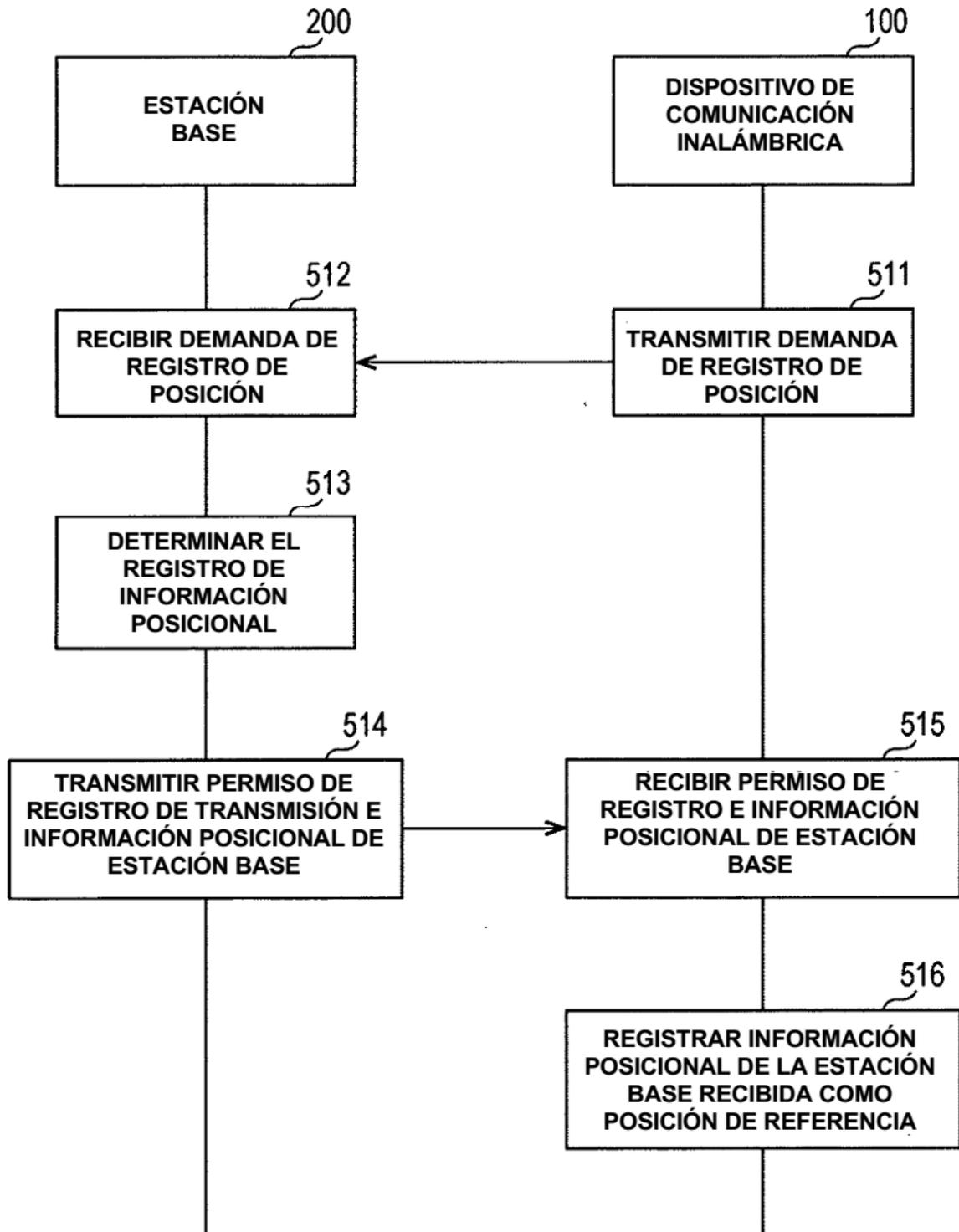


FIG. 13

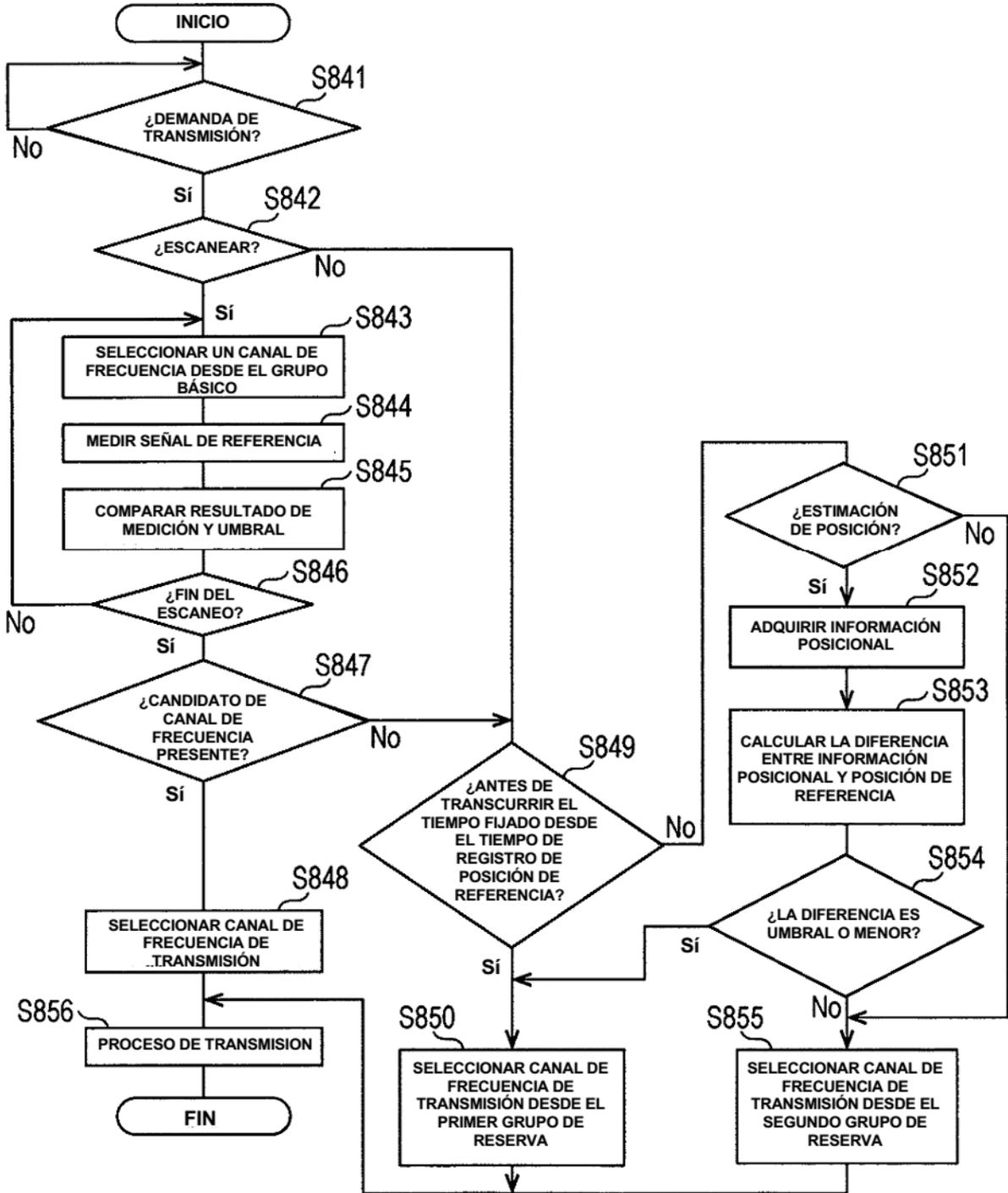


FIG. 14

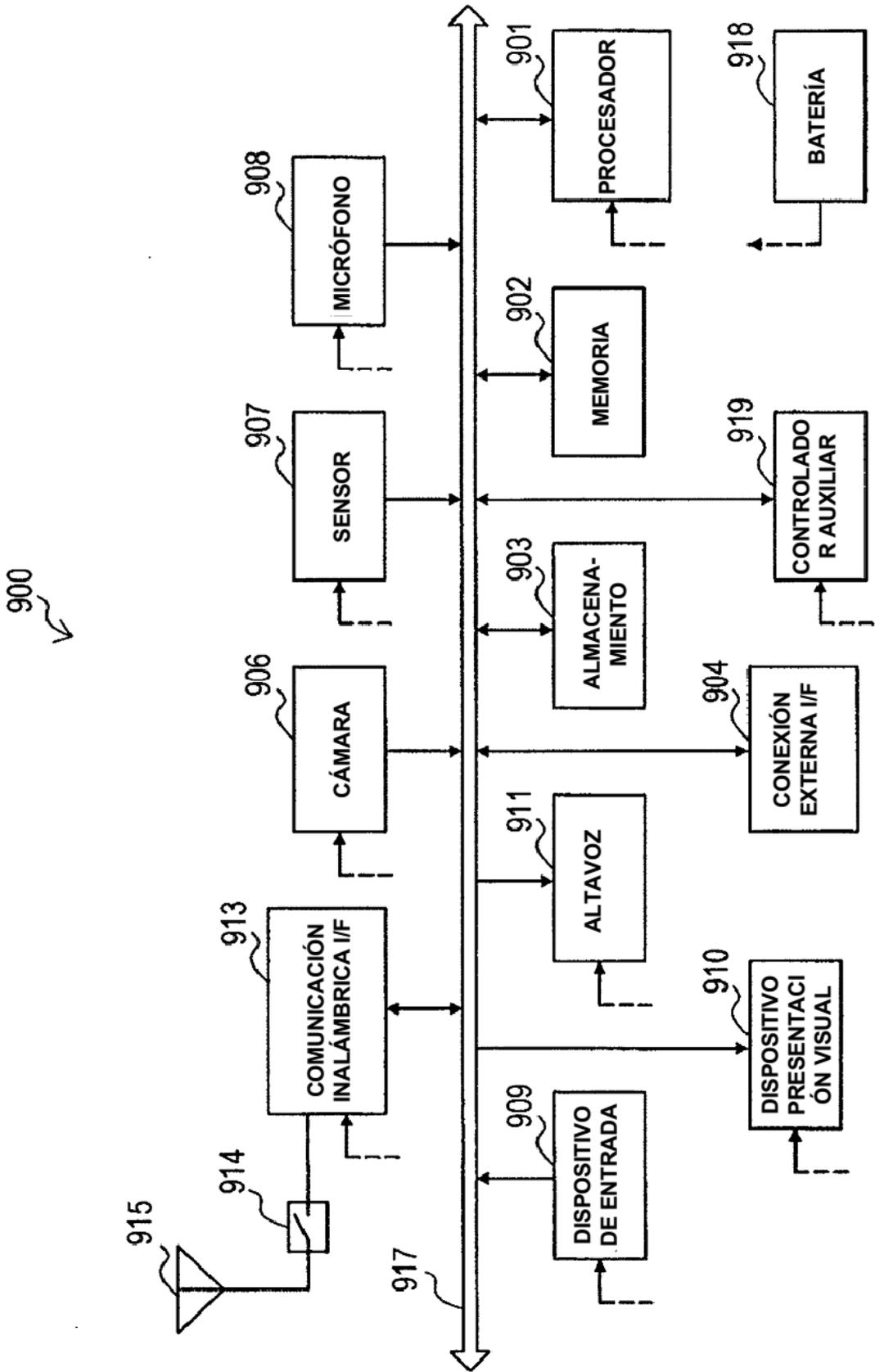


FIG. 15

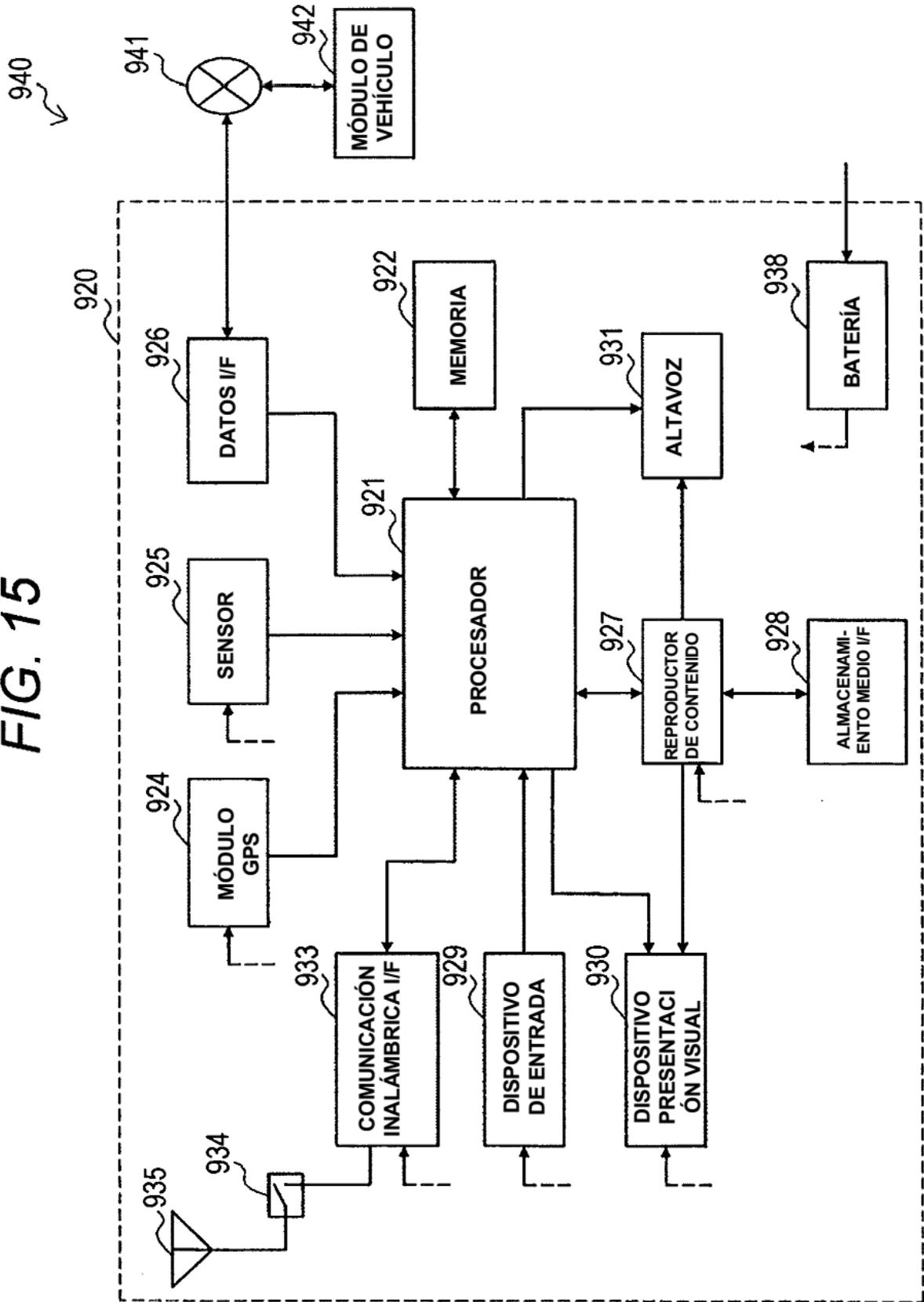


FIG. 16

