

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 480**

51 Int. Cl.:

**H02J 50/40** (2006.01)

**H02J 50/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2012 PCT/KR2012/010963**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13089519**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012 E 12858546 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024 EP 2792050**

54 Título: **Método y aparato para transmitir energía inalámbrica**

30 Prioridad:

**15.12.2011 US 201161576050 P**  
**04.10.2012 KR 20120110008**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.12.2024**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)**  
**129, Samsung-ro, Yeongtong-gu**  
**Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, KYUNG-WOO;**  
**BYUN, KANG-HO y**  
**PARK, SE-HO**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 991 480 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Método y aparato para transmitir energía inalámbrica

### Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a un método y aparato para transmitir energía inalámbrica, y más particularmente, a un método y aparato para transmitir energía inalámbrica a múltiples receptores de energía inalámbrica.

### Antecedentes

10 Recientemente, se han desarrollado tecnologías de carga inalámbrica o sin contacto, que ahora se usan ampliamente para una variedad de dispositivos electrónicos, tales como cepillos de dientes eléctricos inalámbricos o máquinas de afeitar eléctricas inalámbricas.

Usando la tecnología de carga inalámbrica, que se basa en la transmisión y recepción de energía inalámbrica, una batería de un dispositivo electrónico, tal como un teléfono móvil, se puede recargar automáticamente si, por ejemplo, un usuario simplemente coloca el teléfono móvil sobre una plataforma de carga sin conectar un conector de carga separado del teléfono móvil.

15 Las tecnologías de carga inalámbrica pueden clasificarse aproximadamente en un esquema de inducción electromagnética basado en bobinas, un esquema resonante y un esquema de radiación de Radiofrecuencia (RF)/microondas, que entrega energía eléctrica convirtiéndola en microondas.

20 Aunque el esquema de inducción electromagnética se ha usado con más frecuencia, recientemente, los experimentos que usan un esquema de radiación RF/microondas han tenido éxito. Por lo tanto, se espera que, en un futuro cercano, más tipos de productos electrónicos se recarguen de forma inalámbrica.

25 La transmisión de energía basada en la inducción electromagnética transmite energía entre una bobina primaria y una bobina secundaria. Por ejemplo, se produce una corriente inducida cuando se mueve un imán alrededor de una bobina. Usando este principio, un transmisor genera un campo magnético y, en un receptor, se induce una corriente dependiendo de un cambio en el campo magnético, produciendo así energía. Este método de transmisión de energía tiene una excelente eficiencia de transmisión de energía.

30 En cuanto al esquema resonante, la energía puede transferirse de forma inalámbrica a un dispositivo electrónico usando la Teoría del Modo Acoplado, incluso aunque el dispositivo electrónico esté ubicado a varios metros de distancia de un dispositivo de carga. El esquema resonante se basa en un concepto de física en donde, si suena un diapason, una copa de vino cercana también puede sonar a la misma frecuencia. Sin embargo, el esquema resonante hace resonar ondas electromagnéticas que contienen energía eléctrica, en lugar de sonidos resonantes. La energía eléctrica resonante se entrega directamente solo a dispositivos que tienen la misma frecuencia resonante, y cualquier parte no usada se reabsorbe como campos electromagnéticos en lugar de propagarse por el aire. Por lo tanto, a diferencia de otras ondas electromagnéticas, la energía eléctrica resonante no debería afectar a los dispositivos adyacentes ni al cuerpo humano.

35 El documento US 2011/127843 describe un sistema de energía inalámbrica que incluye unidades de transmisión y recepción de energía inalámbrica. La unidad de transmisión de energía inalámbrica incluye un circuito de transmisión de energía inalámbrica que genera un campo magnético de energía inalámbrica y un transceptor de unidad de transmisión que transmite y recibe una comunicación con respecto al campo magnético de energía inalámbrica según un protocolo de canal de control. La unidad de recepción de energía inalámbrica incluye un circuito de recepción de energía inalámbrica, un transceptor y un módulo de procesamiento. El circuito de recepción de energía inalámbrica convierte el campo magnético de energía inalámbrica en un voltaje. El módulo de procesamiento de unidad de recepción es operable para: identificar el protocolo de canal de control; determinar si el transceptor de unidad de recepción es capaz de comunicarse usando el protocolo de canal de control; y, cuando el transceptor de unidad de recepción es capaz de comunicarse usando el protocolo de canal de control, coordinar la configuración del transceptor de unidad de recepción para transmitir y recibir la comunicación con respecto al campo magnético de energía inalámbrica a través del canal de control. El documento US2011/298297A1 describe un sistema de energía inalámbrica adicional en el que un transmisor de energía es capaz de adaptar la energía transmitida al número actual de receptores de energía.

### Descripción de la invención

#### 50 Problema técnico

Aunque los esquemas de carga inalámbrica están generando mucha atención e investigación, no se ha propuesto ningún estándar para la prioridad de la carga inalámbrica, una búsqueda de un transmisor y receptor de energía inalámbrica, una selección de una frecuencia de comunicación entre el transmisor y el receptor de energía inalámbrica, un ajuste de la energía inalámbrica, una selección de circuitos compatibles y una distribución del tiempo de

comunicación para cada receptor de energía inalámbrica en un ciclo de carga. En particular, se requiere un estándar para un transmisor de energía inalámbrica para determinar la adición y eliminación de un receptor de energía inalámbrica a y desde una red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica.

**Solución al problema**

5 Por consiguiente, la presente invención está diseñada para abordar al menos los problemas y/o desventajas descritos anteriormente y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación.

Un aspecto de la presente invención es proporcionar un estándar para el funcionamiento general de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de transmisor de energía inalámbrica.

10 Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un transmisor de energía inalámbrica y un método para determinar la adición y eliminación de un receptor de energía inalámbrica hacia y desde una red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para transmitir energía inalámbrica en una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía según la reivindicación 1.

15 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un transmisor de energía inalámbrica según la reivindicación 11.

**Breve descripción de los dibujos**

Los aspectos, características y ventajas anteriores y otros de ciertas realizaciones de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, en donde:

La FIG. 1 ilustra un sistema de carga inalámbrica según una realización de la presente invención;

20 La FIG. 2a es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

La FIG. 2b es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

25 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método en el transmisor y receptor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

La FIG. 4a es un diagrama de circuito que ilustra un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

Las FIGS. 4b y 4c son gráficos que ilustran una corriente y un voltaje, respectivamente, que se miden en el transmisor de energía inalámbrica a lo largo del tiempo, según realizaciones ejemplares;

30 La FIG. 4d es un gráfico que ilustra una temperatura medida en un punto de un transmisor de energía inalámbrica a lo largo del tiempo, según una realización ejemplar;

La FIG. 4e es un gráfico que ilustra una fase en un punto de un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

35 La FIG. 5 es un diagrama de tiempo que ilustra la detección de carga y la transmisión de señales en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

Las FIGS. 6a y 6b son diagramas de tiempo que ilustran una operación de suministro de energía entre un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

40 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

Las FIGS. 8a y 8b son diagramas de tiempo que ilustran una operación en donde un receptor de energía inalámbrica no se une a una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica, según una realización ejemplar;

45 Las FIGS. 9a y 9b son diagramas de tiempo que ilustran una operación para determinar la eliminación de un receptor de energía inalámbrica de una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método para unir un receptor de energía inalámbrica y la transmisión de energía de carga en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar;

Las FIGS. 11a y 11b son diagramas de tiempo que ilustran una operación de suministro de energía entre un transmisor de energía inalámbrica y dos receptores de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

5 La FIG. 12 ilustra diagramas de división de tiempo para un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método de un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

10 La FIG. 14 ilustra cambios en los tiempos asignados debido a la eliminación de un receptor de energía inalámbrica de una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

La FIG. 15 ilustra tablas de control de dispositivos para gestionar receptores de energía inalámbrica en un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención;

15 Las FIGS. 16a y 16b son diagramas de tiempo que ilustran una operación para eliminar uno de dos receptores de energía inalámbrica de una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica, según una realización de la presente invención;

Las FIGS. 17a y 17b son diagramas de tiempo que ilustran la señalización de comunicación entre un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización ejemplar; y

La FIG. 18 ilustra un ejemplo de una tabla de control de dispositivos según una realización de la presente invención.

20 En todos los dibujos se entenderá que los mismos números de referencia de los dibujos se refieren a los mismos elementos, características y estructuras.

### Modo de la invención

25 Ahora se describirán en detalle varias realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, los detalles específicos, tales como la configuración detallada y los componentes, se proporcionan simplemente para ayudar a la comprensión general de estas realizaciones de la presente invención. Por lo tanto, debería resultar evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar varios cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en la presente memoria.

Además, se omiten las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas para mayor claridad y concisión.

La FIG. 1 ilustra un sistema de carga inalámbrica según una realización de la presente invención.

30 Con referencia a la FIG. 1, el sistema de carga inalámbrica incluye un transmisor 100 de energía inalámbrica y receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica. El transmisor 100 de energía inalámbrica transmite de forma inalámbrica la energía 1-1, 1-2 y 1-n a los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica, respectivamente. Más específicamente, el transmisor 100 de energía inalámbrica transmite de forma inalámbrica la energía 1-1, 1-2 y 1-n solo a los receptores de energía inalámbrica que están autorizados mediante la realización de un procedimiento de autenticación predeterminado.

35 El transmisor 100 de energía inalámbrica forma conexiones eléctricas con los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica. Por ejemplo, el transmisor 100 de energía inalámbrica transmite energía inalámbrica en la forma de onda electromagnética a los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica.

40 Además, el transmisor 100 de energía inalámbrica realiza una comunicación bidireccional con los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica. El transmisor 100 de energía inalámbrica y los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica procesan e intercambian los paquetes 2-1, 2-2 y 2-n, cada uno configurado en una trama predeterminada. Los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica pueden implementarse, por ejemplo, como terminales de comunicación móviles, Asistentes Digitales Personales (PDA), Reproductores Multimedia Personales (PMP), teléfonos inteligentes, etc.

45 El transmisor 100 de energía inalámbrica suministra energía de forma inalámbrica a los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica usando el esquema resonante. Cuando el transmisor 100 de energía inalámbrica usa el esquema resonante, la distancia entre el transmisor 100 de energía inalámbrica y los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica puede ser preferiblemente de 30 m o menos. Sin embargo, cuando el transmisor 100 de energía inalámbrica usa el esquema de inducción electromagnética, la distancia entre el transmisor 100 de energía inalámbrica y los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica puede ser preferiblemente de 10 cm o menos.

50 Los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica cargan una batería montada en los mismos al recibir energía inalámbrica desde el transmisor 100 de energía inalámbrica. Además, los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de

energía inalámbrica pueden transmitir al transmisor 100 de energía inalámbrica una señal que solicita la transmisión de la energía inalámbrica, información para recibir la energía inalámbrica, información de estado del receptor de energía inalámbrica, información de control para el transmisor 100 de energía inalámbrica, etc.

5 Los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica pueden enviar un mensaje que indica su estado de carga al transmisor 100 de energía inalámbrica.

10 El transmisor 100 de energía inalámbrica puede incluir una pantalla que visualiza un estado de cada uno de los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica, en función de los mensajes recibidos de los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica. Además, el transmisor 100 de energía inalámbrica puede visualizar un tiempo restante estimado hasta que los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica estén completamente cargados.

Además, el transmisor 100 de energía inalámbrica puede transmitir una señal de control para desactivar la función de carga inalámbrica de los receptores 110-1, 110-2 y 110-n de energía inalámbrica. Básicamente, al recibir la señal de control de desactivación de la función de carga inalámbrica desde el transmisor 100 de energía inalámbrica, un receptor de energía inalámbrica desactivará la función de carga inalámbrica.

15 La FIG. 2a es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

20 Con referencia a la FIG. 2a, el transmisor 200 de energía inalámbrica incluye un transmisor 211 de energía, un controlador 212 y una unidad 213 de comunicación. El receptor 250 de energía inalámbrica incluye un receptor 251 de energía, un controlador 252 y una unidad 253 de comunicación. En la presente memoria, el término "unidad" se refiere a un dispositivo de hardware o una combinación de hardware y software.

25 El transmisor 211 de energía suministra energía de forma inalámbrica al receptor 250 de energía inalámbrica a través del receptor 251 de energía. El transmisor 211 de energía suministra energía en una forma de onda de Corriente Alterna (CA). Sin embargo, cuando el transmisor 211 de energía recibe energía en una forma de onda de Corriente Continua (CC), por ejemplo, de una batería, el transmisor 211 de energía suministra energía en una forma de onda de CA, después de convertir la forma de onda de CC en la forma de onda de CA usando un inversor. El transmisor 211 de energía puede implementarse como una batería incorporada, o puede implementarse como una interfaz de recepción de energía, que recibe energía de una fuente externa, por ejemplo, una salida, y la suministra a otros componentes. Los expertos en la técnica entenderán que el transmisor 211 de energía no tiene límite siempre que sea capaz de suministrar energía en una forma de onda de CA.

30 Además, el transmisor 211 de energía puede proporcionar formas de onda de CA al receptor 250 de energía inalámbrica en la forma de una onda electromagnética. En consecuencia, el transmisor 211 de energía también puede incluir una bobina de bucle adicional, para que pueda transmitir o recibir ondas electromagnéticas predeterminadas. Cuando el transmisor 211 de energía se implementa con una bobina de bucle, una inductancia L de la bobina de bucle está sujeta a cambios. Los expertos en la técnica entenderán que el transmisor 211 de energía no tiene límite siempre que sea capaz de transmitir y recibir ondas electromagnéticas.

35 El controlador 212 controla el funcionamiento general del transmisor 200 de energía inalámbrica, por ejemplo, usando un algoritmo, programa o aplicación, que se lee desde una memoria (no mostrada). El controlador 212 puede implementarse como una Unidad Central de Procesamiento (CPU), un microprocesador, un miniordenador, etc.

40 La unidad 213 de comunicación se comunica con la unidad 253 de comunicación en el receptor 250 de energía inalámbrica usando Comunicación de Campo Cercano (NFC), Zigbee, Asociación de Datos Infrarrojos (IrDA), Comunicación por Luz Visible (VLC), Bluetooth, Bluetooth de Baja Energía (BLE), etc. Además, la unidad 213 de comunicación puede realizar la comunicación usando el esquema de comunicación Zigbee de IEEE 802.15.4 o el esquema BLE. Además, la unidad 213 de comunicación puede usar un algoritmo de Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Evitación de Colisiones (CSMA/CA).

45 La unidad 213 de comunicación transmite señales asociadas con información acerca del transmisor 200 de energía inalámbrica. Por ejemplo, la unidad 213 de comunicación puede realizar unidifusión, multidifusión o difusión de las señales.

La Tabla 1 a continuación ilustra una estructura de datos de una señal transmitida desde el transmisor 200 de energía inalámbrica, por ejemplo, en períodos establecidos, según una realización de la presente invención.

50

Tabla 1

[Tabla 1]

Tipo de trama	Versión de protocolo	Número de secuencia	ID de Red	RX a informe (máscara de programación)	Reservado	Número de Rx
Aviso	4 bits	1 Byte	1 Byte	1 Byte	5 bits	3 bits

5 En la Tabla 1, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Aviso. Además, al campo 'Versión de protocolo', que indica un tipo de protocolo de comunicación, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Número de secuencia', que indica un orden secuencia de la señal, puede asignársele, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal.

10 Al campo 'ID de red', que indica un ID de red del transmisor 200 de energía inalámbrica, puede asignársele, por ejemplo, 1 byte, y al campo 'Rx a informe (máscara de programación)', que indica los receptores de energía inalámbrica que realizarán un informe al transmisor 200 de energía inalámbrica, puede asignársele, por ejemplo, 1 byte.

La Tabla 2 a continuación ilustra un ejemplo de un campo 'Rx a informe (máscara de programación)' según una realización de la presente invención.

Tabla 2

15 [Tabla 2]

Rx a informe (máscara de programación)							
Rx1	Rx2	Rx3	Rx4	Rx5	Rx6	Rx7	Rx8
1	0	0	0	0	1	1	1

En la Tabla 2, Rx1 a Rx8 corresponden del primer al octavo receptor de energía inalámbrica, respectivamente. Según la Tabla 2, un receptor de energía inalámbrica, cuyo número de máscara de programación se representa como '1', es decir, Rx1, Rx6, Rx7 y Rx8, puede generar un informe.

20 En la Tabla 1, al campo 'Reservado', que está reservado para uso futuro, se le asigna, por ejemplo, 5 bits, y al campo 'número de Rx', que indica un número de receptores de energía inalámbrica adyacentes al transmisor 200 de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 3 bits.

La señal en la forma de la trama en la Tabla 1 se puede implementar de manera que se asigne a la Transmisión de Energía Inalámbrica (WPT) en la estructura de datos de IEEE 802.15.4.

25 La Tabla 3 ilustra la estructura de datos de IEEE 802.15.4.

Tabla 3

[Tabla 3]

Preámbulo	SFD	Longitud de trama	WPT	CRC16

30 Como se muestra en la Tabla 3, la estructura de datos de IEEE 802.15.4 incluye los campos 'Preámbulo', 'Delimitador de Inicio de Trama (SFD)', 'Longitud de trama', 'WPT' y 'Verificación de Redundancia Cíclica (CRC)16'. Además, la estructura de datos que se muestra en la Tabla 1 puede incluirse en el campo WPT de la Tabla 3.

35 La unidad 213 de comunicación recibe información de energía del receptor 250 de energía inalámbrica. La información de energía puede incluir al menos uno de una capacidad del receptor 250 de energía inalámbrica, un nivel de batería, un recuento de carga, uso, una capacidad de batería y un porcentaje de batería. La unidad 213 de comunicación transmite una señal de control de función de carga para controlar la función de carga del receptor 250 de energía inalámbrica. Por ejemplo, la señal de control de función de carga puede activar o desactivar la función de carga controlando el receptor 251 de energía en el receptor 250 de energía inalámbrica específico.

La unidad 213 de comunicación también recibe señales de otros transmisores de energía inalámbricas (no mostrados).

Por ejemplo, la unidad 213 de comunicación puede recibir una señal de Aviso en forma de Tabla 1 de otro transmisor de energía inalámbrica.

5 Aunque la FIG. 2a ilustra el transmisor 211 de energía y la unidad 213 de comunicación en diferentes estructuras de hardware, el transmisor 211 de energía y la unidad 213 de comunicación también pueden configurarse en una única estructura de hardware.

El transmisor 200 de energía inalámbrica y el receptor 250 de energía inalámbrica intercambian varias señales. Según una realización de la presente invención, usando esta capacidad, se proporciona un proceso de carga uniendo el receptor 250 de energía inalámbrica a una red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor 200 de energía inalámbrica.

10 La FIG. 2b es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 2b, el receptor 250 de energía inalámbrica incluye un receptor 251 de energía, un controlador 252, una unidad 253 de comunicación, un rectificador 254, un convertidor 255 de CC/CC, una unidad 256 de conmutación y una unidad 257 de carga. Debido a que ya se ha proporcionado una descripción del receptor 251 de energía, el controlador 252 y la unidad 253 de comunicación en relación con la FIG. 2a, se omitirá aquí una descripción repetitiva.

20 El rectificador 254, por ejemplo, un diodo puente, rectifica la energía inalámbrica recibida desde el receptor 251 de energía en la forma de energía de CC. El convertidor 255 de CC/CC convierte la energía rectificada mediante una ganancia predeterminada. Por ejemplo, el convertidor 255 de CC/CC convierte la energía rectificada para que un voltaje en su terminal 259 de salida sea de 5 V. Los posibles valores mínimos y máximos del voltaje aplicado a un extremo 258 frontal del convertidor 255 de CC/CC pueden establecerse de antemano, y la información sobre estos valores puede registrarse en un campo 'Voltaje de entrada MÍN' y un campo 'Voltaje de entrada MÁX' de una señal de Solicitud de Unión, respectivamente, como se describirá con más detalle a continuación. Además, un valor de voltaje nominal y un valor de corriente nominal en el extremo 259 posterior del convertidor 255 de CC/CC pueden escribirse en un campo 'Voltaje de salida típico' y en un campo 'Corriente de salida típica' de la señal de Solicitud de Unión.

La unidad 256 de conmutación conecta el convertidor 255 de CC/CC a la unidad 257 de carga, bajo el control del controlador 252. La unidad 257 de carga almacena la energía convertida recibida del convertidor 255 de CC/CC, si la unidad 256 de conmutación está en un estado encendido.

30 La FIG. 3 es un diagrama de flujo que ilustra un método de transmisor y receptor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

Con referencia a la FIG. 3, el transmisor de energía inalámbrica detecta un objeto ubicado cerca del transmisor de energía inalámbrica en la etapa S301. Por ejemplo, al detectar un cambio en la carga, el transmisor de energía inalámbrica determina si hay un nuevo objeto ubicado cerca del transmisor de energía inalámbrica. Alternativamente, el transmisor de energía inalámbrica puede detectar objetos cercanos en función del voltaje, la corriente, la fase, la temperatura, etc.

40 En la etapa S303, el receptor de energía inalámbrica busca un transmisor de energía inalámbrica desde el que recibirá energía inalámbrica en al menos un canal. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica transmite una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica a al menos un transmisor de energía inalámbrica y selecciona un transmisor de energía inalámbrica desde el que recibirá energía inalámbrica, en función de una señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica recibida en respuesta a la señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica. Además, el receptor de energía inalámbrica puede formar una red de comunicación con el transmisor de energía inalámbrica desde el que recibirá energía inalámbrica.

45 En la etapa S305, el receptor de energía inalámbrica se une a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica desde el cual recibirá energía inalámbrica. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica transmite una señal de solicitud de unión (en adelante denominada "señal de Solicitud de Unión") al transmisor de energía inalámbrica desde el cual recibirá energía inalámbrica y, en respuesta, el receptor de energía inalámbrica recibe una señal de respuesta de unión (en adelante denominada "señal de Respuesta de Unión") del transmisor de energía inalámbrica. La señal de Respuesta de Unión puede incluir información de permiso/prohibición de unión, que el receptor de energía inalámbrica usa para determinar si se permite o no unirse a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica.

50 En la etapa S307, el receptor de energía inalámbrica y el transmisor de energía inalámbrica entran en un estado de espera, en donde el transmisor de energía inalámbrica puede transmitir una señal de comando al receptor de energía inalámbrica. El receptor de energía inalámbrica transmite una señal de informe o una señal de Acuse de recibo (Ack) en respuesta a la señal de comando recibida. Si la señal de comando incluye un comando de inicio de carga, el receptor de energía inalámbrica puede comenzar a cargar en la etapa S309.

La FIG. 4a es un diagrama de circuito que ilustra un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

- Con referencia a la FIG. 4a, el transmisor de energía inalámbrica incluye un terminal 401 de entrada que recibe un voltaje de excitación VDD. Un primer extremo de una bobina 402 está conectado al terminal 401 de entrada, y un segundo extremo de la bobina 402 está conectado a un nodo 403, al que están conectados un extremo de un Elemento 404 de Transistor de Efecto de Campo (FET), un extremo de una bobina 406 y un extremo de un condensador 405.
- 5 El otro extremo del elemento 404 FET está conectado a tierra. Además, el otro extremo del condensador 405 también está conectado a tierra. El otro extremo de la bobina 406 está conectado a un primer extremo de un condensador 407. Un segundo extremo del condensador 407 está conectado a un filtro 409, que está conectado a un extremo 410 de un condensador y a un extremo 412 de una bobina. El otro extremo 410 del condensador está conectado a tierra.
- El transmisor de energía inalámbrica mide una carga o impedancia en el terminal 401 de entrada, con el fin de detectar objetos cercanos. Por ejemplo, si se coloca un nuevo objeto cerca del transmisor de energía inalámbrica, se detecta un cambio de carga abrupto. Por lo tanto, el transmisor de energía inalámbrica determina que se coloca cerca un nuevo objeto.
- 10 De manera similar, el transmisor de energía inalámbrica mide una carga o impedancia en el terminal 401 de entrada, con el fin de detectar un objeto que se aleja del transmisor de energía inalámbrica. Por ejemplo, cuando la carga medida disminuye abruptamente, el transmisor de energía inalámbrica determina que un objeto colocado previamente cerca no se ha alejado.
- El transmisor de energía inalámbrica detecta la carga en el terminal 401 de entrada, y también en un extremo 408 frontal o un extremo 411 posterior del filtro 409. Es decir, el transmisor de energía inalámbrica determina el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto al detectar las cargas en varias partes.
- 20 Alternativamente, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto en función de un valor de voltaje o de un valor de corriente.
- Las FIGS. 4b y 4c son gráficos que ilustran una corriente y un voltaje, respectivamente, que se miden en el transmisor de energía inalámbrica a lo largo del tiempo, según realizaciones ejemplares.
- 25 En la FIG. 4b, un valor de corriente medido en un punto del transmisor de energía inalámbrica es 'a' desde el inicio de la medición hasta el tiempo t1. Después del tiempo t1, la corriente medida es 'b'. Como se puede entender a partir del gráfico de la FIG. 4b, la corriente sufre un cambio abrupto de 'a' a 'b' en el tiempo t1. Además, al detectar el cambio abrupto, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto cercano anterior.
- 30 En la FIG. 4c, un valor de voltaje medido en un punto del transmisor de energía inalámbrica es 'c' desde el inicio de la medición hasta el tiempo t1. Después de t1, el valor de voltaje medido es 'd'. Como se desprende del gráfico de la FIG. 4c, el valor de voltaje sufre un cambio abrupto de 'c' a 'd' en el tiempo t1. Además, al detectar el cambio abrupto, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto cercano anterior.
- 35 La FIG. 4d es un gráfico que ilustra una temperatura medida en un punto de un transmisor de energía inalámbrica a lo largo del tiempo, según una realización ejemplar.
- Con referencia a la FIG. 4d, la temperatura medida en un punto del transmisor de energía inalámbrica aumenta linealmente. Específicamente, la temperatura medida en un punto del transmisor de energía inalámbrica aumenta con una pendiente de 'e' hasta un tiempo t1. Después del tiempo t1, la temperatura aumenta con una pendiente de 'f'. Como se puede entender a partir de la FIG. 4d, la pendiente para el aumento de la temperatura experimenta un cambio abrupto de 'e' a 'f' en el tiempo t1. Además, al detectar el cambio abrupto, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto cercano anterior.
- 40 La FIG. 4e es un gráfico que ilustra una fase en un punto de un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.
- 45 Con referencia a la FIG. 4e, un voltaje 421 y una corriente 422 en un punto del transmisor de energía inalámbrica no se superponen hasta un tiempo específico. Después del tiempo específico, el voltaje 421 y la corriente 422 pueden superponerse parcialmente, ya que se cambia la fase en un punto del transmisor de energía inalámbrica. A medida que el voltaje 421 y la corriente 422 se superponen parcialmente, puede producirse una pérdida de energía. Es decir, el transmisor de energía inalámbrica puede detectar un cambio de fase abrupto al detectar la pérdida de energía. Al detectar el cambio abrupto, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar el un nuevo objeto cercano o la ausencia de un objeto cercano anterior.
- 50 Además, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar la proximidad de un objeto usando un sensor Infrarrojo (IR) o en función de una entrada del usuario.
- La FIG. 5 es un diagrama de tiempo que ilustra la detección de carga y la transmisión de señales en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

- Con referencia a la FIG. 5, un controlador (MCU de TX) 501 del transmisor de energía inalámbrica determina un canal en el que realizará la comunicación y un ID de red en la etapa S510. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede establecer uno cualquiera de los canales 11, 15, 20 y 24 de IEEE 802.15.4 como canal de comunicación. Además, el transmisor de energía inalámbrica establece un ID de red de manera que no duplique el de otro transmisor 503 de energía inalámbrica en el canal de comunicación.
- El controlador mantiene el estado de detección en las etapas S502 y S515, y transmite energías 513 y 516 de detección durante un período de detección válido  $t_{det}$  en un período de detección establecido de períodos de detección establecidos de  $t_{det\_per}$ .
- En consecuencia, el controlador 501 puede detectar un objeto en la etapa S511. La energía de detección y el tamaño del período de detección válido se determinan dependiendo de la energía mínima y el tiempo que usa el controlador 501 para determinar si hay un dispositivo candidato para carga inalámbrica dentro de una distancia válida al detectar un cambio en un valor de carga de su transmisor de energía, es decir, un resonador. Es decir, debido a que el dispositivo candidato, es decir, un objeto metálico, se detecta a partir de un cambio en la carga del resonador, el controlador 501 minimiza el consumo de energía en el estado de detección generando periódicamente una onda sinusoidal con un voltaje bajo, que tiene un tamaño capaz de detectar un valor de carga del resonador, durante un corto tiempo requerido para detectar el valor de carga del resonador. El estado de detección se mantiene durante el período de detección válido hasta que se detecta un nuevo dispositivo.
- Por ejemplo, si se coloca un receptor de energía inalámbrica en o sobre el transmisor de energía inalámbrica, el controlador 501 detecta un cambio en la carga y determina que hay un objeto colocado cerca del transmisor de energía inalámbrica. Por ejemplo, el controlador 501 detecta el cambio abrupto en la carga como se ilustra en la FIG. 4a, o detecta un cambio abrupto en varios otros criterios como se ilustra en las FIGS. 4b a 4e.
- En la FIG. 5, se supone que el controlador 501 no ha detectado un cambio abrupto. En consecuencia, el controlador 501 aplica las energías 513 y 516 de detección en los períodos de detección establecidos, sin cambios en la energía aplicada.
- Además, una unidad de comunicación (RF de TX) 502 transmite una señal de Aviso en períodos establecidos en las etapas S514 y S517. Por ejemplo, la señal de Aviso puede tener la estructura de datos que se muestra en la Tabla 1 anterior.
- Otro transmisor 503 de energía inalámbrica que usa el canal de comunicación recibe la señal de Aviso transmitida desde la unidad 502 de comunicación. La señal de Aviso, como se describe en conjunto con la Tabla 1, puede indicar un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, o indicar un programa del receptor de energía inalámbrica que realizará la comunicación con el transmisor de energía inalámbrica. Además, la señal de Aviso se transmite en períodos establecidos, por ejemplo, cada 270 ms, por lo que puede usarse como una señal de sincronización.
- Las FIGS. 6a y 6b son diagramas de tiempo que ilustran una operación de suministro de energía entre un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.
- Con referencia a la FIG. 6a, un controlador 650 de un transmisor de energía inalámbrica detecta un cambio en la carga al aplicar la energía 602 de detección en períodos establecidos en la etapa S601. Además, una unidad 660 de comunicación transmite una señal de Aviso en períodos establecidos en la etapa S603. En la FIG. 6a, el controlador 650 del transmisor de energía inalámbrica no detecta un cambio abrupto en la carga en la etapa S601.
- En la etapa S604, un usuario 695 coloca un receptor de energía inalámbrica cerca del transmisor de energía inalámbrica.
- En la etapa S607, el controlador 650 vuelve a aplicar energía de detección, después del período preestablecido, y detecta un cambio abrupto en la carga, causado por la colocación del receptor en la etapa S604. Si se detecta un dispositivo dentro de un período de detección válido, el controlador 650 aplica energía de activación (o energía de registro) Preg, que es mayor que la energía 602 de detección por un valor 608. La energía de activación activa un controlador 690 del receptor de energía inalámbrica.
- En consecuencia, el controlador 690 se activa (o se enciende) en la etapa S605, e inicializa una unidad 680 de comunicación en la etapa S606. El controlador 650 determina la presencia del receptor de energía inalámbrica dependiendo de la presencia de un pulso iniciado por el controlador 690. El controlador 650 puede actualizar el receptor de energía inalámbrica, cuya presencia es determinada por el controlador 650, en una tabla de control de dispositivos.
- La FIG. 18 ilustra un ejemplo de una tabla de control de dispositivos según una realización de la presente invención.
- Con referencia a la FIG. 18, la tabla de control de dispositivos se usa para gestionar cada ID de sesión del receptor de energía inalámbrica, el ID de empresa, el ID de producto, la característica de carga, la característica de corriente, la característica de voltaje, la característica de eficiencia, el estado actual, un voltaje en un extremo frontal de un convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica, un voltaje en un extremo posterior del convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica y una corriente en el extremo posterior del convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica. El estado actual indica si el receptor de energía inalámbrica está en el estado de espera después

de estar completamente cargado, si el receptor de energía inalámbrica está en el estado de espera debido a la falta de energía de carga, si el receptor de energía inalámbrica se está cargando en un modo de Voltaje Constante (CV) o si el receptor de energía inalámbrica se está cargando en un modo de Corriente Constante (CC).

5 Haciendo referencia nuevamente a la FIG. 6a, la unidad 680 de comunicación usa un segundo canal bajo el control del controlador 690. En el ejemplo de la FIG. 6a, el segundo canal es usado por otro transmisor 670 de energía inalámbrica, y es diferente del canal usado por la unidad 660 de comunicación. En consecuencia, el canal usado por la unidad 660 de comunicación se denominará "un primer canal".

10 El orden en el que el controlador 690 determina un canal de búsqueda se puede establecer de antemano, por ejemplo, usando los canales 11, 24, 15 y 20 de IEEE 802.15.4. Además, el canal de búsqueda inicial buscado por el controlador 690 se puede determinar de forma aleatoria.

En la etapa S610, la unidad 680 de comunicación transmite una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica en el segundo canal. Por ejemplo, la señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica, es decir, una señal de Búsqueda, puede tener una estructura de datos como la que se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

15 [Tabla 4]

Tipo de trama	Versión de protocolo	Número de secuencia	ID de empresa	ID de producto	Impedancia	Clase
Búsqueda	4 bits	1 Byte	1 Byte	4 Bytes	4 bits	4 bits

20 En la Tabla 4, el 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Búsqueda. Además, al campo 'Versión de protocolo', que indica un tipo de protocolo de comunicación, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal, se le asigna, por ejemplo, 1 byte. Por ejemplo, el número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal. Es decir, si el número de secuencia de la señal de Aviso en la Tabla 1 es 1, el número de secuencia de la señal de Búsqueda en la Tabla 4 es 2.

25 Al campo 'ID de empresa', que indica información del fabricante para el receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte; al campo 'ID de producto', que indica información del producto para el receptor de energía inalámbrica, por ejemplo, la información del número de serie del receptor de energía inalámbrica se puede escribir en este campo, se le asigna, por ejemplo, 4 bytes; al campo 'Impedancia', que indica información de impedancia para el receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 4 bits y al campo 'clase', que indica información de energía nominal para el receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 4 bits.

30 En la FIG. 6a, tres transmisores de energía inalámbrica usan el segundo canal, a modo de ejemplo. En las etapas S611, S613 y S615, respectivamente, los tres transmisores 670 de energía inalámbrica transmiten una señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica a la unidad 680 de comunicación, en respuesta a la señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica.

La señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica, es decir, una señal de Respuesta de Búsqueda, puede tener una estructura de datos como se muestra en la Tabla 5.

35 Tabla 5

[Tabla 5]

Tipo de trama	Reservado	Número de secuencia	ID de red
Respuesta de Búsqueda	4 bits	1 Byte	1 Byte

40 En la Tabla 5, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Respuesta de Búsqueda. Al campo "Reservado", que está reservado para su uso, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal, se le asigna, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal. Al campo 'ID de red', que indica un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte.

45 En función de la señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica recibida en el segundo canal, el controlador 690 identifica la información del canal y la información de ID de red para cada uno de los tres transmisores 670 de energía inalámbrica que usan el segundo canal, en las etapas S612, S614 y S616. Además, el controlador 690 almacena la información del canal identificado y la información de ID de red, y la intensidad de

Indicación de Intensidad de Señal Recibida (RSSI) para cada canal, en la etapa S617.

5 En la etapa S618, la unidad 680 de comunicación transmite una señal de Búsqueda. En caso de no recibir una señal de Respuesta de Búsqueda a la señal de Búsqueda, la unidad 680 de comunicación transmite una señal de Búsqueda dos veces más en las etapas S619 y S620. Si la unidad 680 de comunicación no recibe una señal de Respuesta de Búsqueda a la señal de Búsqueda, incluso después de transmitir la señal de Búsqueda tres veces, el controlador 690 cambia o conmuta el canal de búsqueda a otro canal.

En la FIG. 6a, el controlador 690 cambia el canal de búsqueda al primer canal, a modo de ejemplo.

10 La unidad 680 de comunicación transmite una señal de Búsqueda usando el primer canal en la etapa S621. La unidad 660 de comunicación recibe la señal de Búsqueda y el controlador 650 actualiza la tabla de control de dispositivos ilustrada en la FIG. 18, en función de la señal de Búsqueda en la etapa S622. Además, el controlador 650 genera una señal de Respuesta de Búsqueda correspondiente a la señal de Búsqueda.

La unidad 660 de comunicación transmite la señal de Respuesta de Búsqueda generada a la unidad 680 de comunicación en la etapa S623.

15 En función de la señal de Respuesta de Búsqueda recibida en el primer canal, el controlador 690 identifica la información del canal y la información de ID de red del transmisor de energía inalámbrica que usa el primer canal en la etapa S624. Además, el controlador 690 puede almacenar la información del canal identificado y la información de ID de red, y la intensidad RSSI para cada canal. La unidad 680 de comunicación transmite la señal de Búsqueda tres veces más en las etapas S625, S626 y S627.

20 A continuación, el receptor de energía inalámbrica determina un canal de comunicación en el que se realizará la comunicación y un transmisor de energía inalámbrica desde el que recibirá energía inalámbrica, en la etapa S628. Es decir, en función de la información del canal almacenada y la información RSSI, el receptor de energía inalámbrica determina el canal de comunicación y el transmisor de energía inalámbrica desde el que recibirá energía inalámbrica. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica puede determinar un canal con un valor RSSI mínimo como un canal de comunicación. A continuación, la unidad 680 de comunicación del receptor de energía inalámbrica forma un emparejamiento con la unidad 660 de comunicación.

A continuación, el transmisor y el receptor de energía inalámbrica entran en un estado unido.

30 En la etapa S629, el receptor de energía inalámbrica genera una señal de Solicitud de Unión en función de la información sobre el canal de comunicación determinado y el transmisor de energía inalámbrica determinado desde el que recibirá energía inalámbrica. La unidad 680 de comunicación transmite la señal de Solicitud de Unión generada a la unidad 660 de comunicación en la etapa S630.

Por ejemplo, la señal Solicitud de Unión tiene una estructura de datos como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

[Tabla 6]

Tipo de trama	Reservado	Número de secuencia	ID de red	ID de producto	Voltaje de entrada MÍN	Voltaje de entrada MÁX	Voltaje de salida típico	Corriente de salida típica
Solicitud de Unión	4 bits	1 Byte	1 Byte	4 Bytes	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

35 En la Tabla 6, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Solicitud de Unión. Además, al campo 'Reservado', que está reservado para uso futuro, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal, se le asigna, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal.

40 Al campo 'ID de red', que indica un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, y al campo 'ID de producto', que indica información de producto del receptor de energía inalámbrica, por ejemplo, información del número de serie del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 4 bytes. Al campo 'Voltaje de entrada MÍN', que indica un valor de voltaje mínimo aplicado a un extremo frontal de un inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, al campo 'Voltaje de entrada MÁX', que indica un valor de voltaje máximo aplicado a un extremo posterior del inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, al campo 'Voltaje de salida típico', que indica un valor de voltaje nominal aplicado al extremo posterior del inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, y al campo 'Corriente de salida típica', que indica un valor de corriente nominal aplicado al extremo posterior del inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le

asigna, por ejemplo, 1 byte.

5 En función de la señal Solicitud de Unión recibida, en la etapa S630, el controlador 650 del transmisor de energía inalámbrica determina si se une el receptor de energía inalámbrica a la red de energía inalámbrica. El controlador 650 del transmisor de energía inalámbrica puede determinar si se une el receptor de energía inalámbrica a la red de energía inalámbrica, en función de la tabla de control de dispositivos ilustrada en la FIG. 18. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede no permitir la unión del receptor de energía inalámbrica, cuando el receptor de energía inalámbrica requiere una cantidad de energía mayor que una cantidad de energía disponible que el transmisor de energía inalámbrica puede suministrar.

10 Cuando el transmisor de energía inalámbrica decide unir el receptor de energía inalámbrica a la red de energía inalámbrica, el controlador 650 asigna un ID de sesión al receptor de energía inalámbrica. El controlador 650 genera una señal de Respuesta de Unión que incluye el ID de sesión o información de permiso/prohibición de unión. En la etapa S632, el controlador 650 controla la unidad 660 de comunicación para transmitir la señal de Respuesta de Unión generada a la unidad 680 de comunicación del receptor de energía inalámbrica.

Por ejemplo, la señal de Respuesta de Unión tiene una estructura de datos como se muestra en la Tabla 7.

15 Tabla 7

[Tabla 7]

Tipo de trama	Reservado	Número de secuencia	ID de red	Permiso	ID de sesión
Respuesta de unión	4 bits	1 Byte	1 Byte	4 bits	4 bits

20 En la Tabla 7, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Respuesta de Unión. Además, al campo 'Reservado', que está reservado para uso futuro, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal, se le asigna, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal.

25 Al campo 'ID de red', que indica un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, y al campo 'Permiso', que indica si se permite o prohíbe la unión del receptor de energía inalámbrica a la red de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 4 bits. Por ejemplo, si el campo "Permiso" indica '1', indica que el receptor de energía inalámbrica tiene permiso para unirse, pero si el campo 'Permiso' indica '0', indica que el receptor de energía inalámbrica tiene prohibido unirse. El campo 'ID de sesión' indica un ID de sesión que el transmisor de energía inalámbrica asigna al receptor de energía inalámbrica para el control de la red de energía inalámbrica. Por ejemplo, al 'ID de sesión' se le asigna 4 bits.

30 La unidad 680 de comunicación del receptor de energía inalámbrica puede transmitir la señal de Solicitud de Unión hasta que reciba una señal de Respuesta de Unión de la unidad 660 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica.

El controlador 690 del receptor de energía inalámbrica determina si se le permite unirse, analizando la señal de Respuesta de Unión recibida, e identifica el ID de sesión asignado en la etapa S633.

35 En la etapa S635, la unidad 680 de comunicación transmite una señal de Ack a la unidad 660 de comunicación. La unidad 660 de comunicación puede transmitir la señal de Respuesta de Unión hasta que reciba una señal de Ack de la unidad 680 de comunicación. En la etapa S636, el controlador 650 identifica la señal de Ack con el canal y el ID de red y registra el receptor de energía inalámbrica en la red inalámbrica en la etapa S637. Por ejemplo, el controlador 660 gestiona el receptor de energía inalámbrica unido usando la tabla de control de dispositivos ilustrada en la FIG. 18.

40 Además, el controlador 660 puede controlar el receptor de energía inalámbrica unido para que entre en el estado de espera. Por ejemplo, el controlador 660 controla el receptor de energía inalámbrica para que permanezca en el estado de espera si se completa la carga del receptor de energía inalámbrica o si la energía de transmisión no es suficiente para cargar la capacidad de la unidad de carga del receptor de energía inalámbrica.

45 En la etapa S638, el controlador determina que no hay cambio en la carga, al detectar la carga actual. En la etapa S639, el controlador 650 aumenta la energía aplicada a la energía de carga para la carga. La unidad 660 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Aviso en la etapa S640, que indica un receptor de energía inalámbrica con el que realizará la comunicación, entre los receptores de energía inalámbrica. El controlador 660 del transmisor de energía inalámbrica indica el receptor de energía inalámbrica con el que realizará la comunicación, usando un campo Rx a informe (máscara de programación) de la señal de Aviso.

En la etapa S641, la unidad 660 de comunicación transmite una señal de comando para comenzar la carga.

Básicamente, una señal de comando, es decir, señal de Comando, indica un comando que el receptor de energía inalámbrica debe ejecutar. Por ejemplo, la señal de Comando puede tener una estructura de datos como la que se muestra en la Tabla 8.

5 Tabla 8  
[Tabla 8]

Tipo de trama	ID de sesión	Número de secuencia	ID de red	Tipo de comando	Variable
Comando	4 bits	1 Byte	1 Byte	4 bits	4 bits

10 En la Tabla 8, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Comando. El campo 'ID de sesión' indica un ID de sesión que el transmisor de energía inalámbrica asigna a cada uno de los receptores de energía inalámbrica, para el control de la red de energía inalámbrica. Por ejemplo, al campo 'ID de sesión' se le asigna 4 bits. Al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal, se le asigna, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal.

15 Al campo 'ID de red', que indica un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte, al campo 'Tipo de comando', que indica un tipo de comando, se le asigna, por ejemplo, 4 bits, y al campo 'Variable', que complementa la señal de Comando, se le asigna, por ejemplo, 4 bits.

El campo 'Tipo de comando' y el campo 'Variable' pueden tener varios ejemplos como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

[Tabla 9]

Tipo de comando	Variable
Comenzar carga	Reservado
Finalizar carga	Reservado
Solicitar informe	Nivel CTL
Reiniciar	Tipo de reinicio
Escanear canal	Reservado
Cambiar canal	Canal

20 En la Tabla 9, 'Comenzar carga' es un comando para dar instrucciones al receptor de energía inalámbrica que comience la carga, 'Finalizar carga' es un comando para dar instrucciones al receptor de energía inalámbrica que finalice la carga, 'Solicitar informe' es un comando para dar instrucciones al receptor de energía inalámbrica que transmita una señal de informe, 'Reiniciar' es un comando de inicialización, 'Escanear canal' es un comando para escanear canales y 'Cambiar canal' es un comando para cambiar un canal de comunicación.

25 En la etapa S642, el controlador 690 del receptor de energía inalámbrica puede comenzar la carga en función de la señal de Comando. En la etapa S643, el controlador 690 del receptor de energía inalámbrica comienza la carga activando una unidad de conmutación entre un convertidor de CC/CC y una unidad de carga.

30 En la etapa S644, la unidad 680 de comunicación transmite una señal de Ack y, en la etapa S645, la unidad 660 de comunicación transmite una señal de Comando para solicitar un informe. La señal de Comando es una señal de Comando con el Tipo de comando=Solicitar informe.

Al recibir la señal de Comando transmitida en la etapa S646, el controlador 690 mide la situación de energía actual en la etapa S647. En la etapa S648, el controlador 690 genera una señal de Informe que incluye la información de la situación de energía actual en función de los resultados de la medición. En la etapa S649, la unidad 680 de comunicación transmite la señal de Informe generada a la unidad 660 de comunicación.

35 La señal de Informe es una señal que informa del estado actual del receptor de energía inalámbrica al transmisor de energía inalámbrica. Por ejemplo, la señal de Informe puede tener una estructura de datos como la que se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10

[Tabla 10]

Tipo de trama	ID de sesión	Número de secuencia	ID de red	Voltaje de entrada	Voltaje de salida	Corriente de salida	Reservado
Informe	4 bits	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

5 En la Tabla 10, el campo 'Tipo de trama', que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de Informe. El campo 'ID de sesión' indica un ID de sesión que el transmisor de energía inalámbrica asigna al receptor de energía inalámbrica para el control de la red de energía inalámbrica. Por ejemplo, al campo 'ID de sesión' se le asigna 4 bits.

Además, al campo 'Número de secuencia', que indica un orden de secuencia de la señal se le asigna, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia aumenta, por ejemplo, en respuesta a una etapa de transmisión/recepción de la señal.

10 Al campo 'ID de red', que indica una ID de red del transmisor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte; al campo 'Voltaje de entrada', que indica un valor de voltaje aplicado a un extremo frontal de un inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte; al campo 'Voltaje de salida', que indica un valor de voltaje aplicado a un extremo posterior del inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte; y al campo 'Corriente de salida', que indica un valor de corriente nominal aplicado al extremo posterior del inversor de CC/CC (no mostrado) del receptor de energía inalámbrica, se le asigna, por ejemplo, 1 byte.

15 El transmisor de energía inalámbrica puede transmitir la señal de Comando hasta que reciba una señal de Informe o una señal de Ack del receptor de energía inalámbrica. Si el transmisor de energía inalámbrica no recibe una señal de Informe o una señal de Ack de un receptor de energía inalámbrica específico durante un tiempo asignado, el transmisor de energía inalámbrica puede retransmitir la señal de Comando al receptor de energía inalámbrica específico durante un tiempo adicional.

20 La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

25 Con referencia a la FIG. 7, el transmisor de energía inalámbrica emite periódicamente energía de detección para detectar un cambio en la carga en la etapa S701. Si no se detecta un cambio en la carga (No en la etapa S703), el transmisor de energía inalámbrica continúa emitiendo periódicamente la energía de detección en la etapa S701. Sin embargo, si se detecta un cambio en la carga (Sí en la etapa S703), el transmisor de energía inalámbrica emite energía de activación para la comunicación con un receptor de energía inalámbrica en la etapa S705. Por ejemplo, la energía de activación es una cantidad de energía capaz de activar un controlador del receptor de energía inalámbrica.

30 En la etapa S707, el transmisor de energía inalámbrica determina si se recibe una señal de Búsqueda dentro de un período predeterminado. Si no se recibe ninguna señal de Búsqueda dentro del período predeterminado (No en la etapa S707), el transmisor de energía inalámbrica emite energía de detección en la etapa S701. Sin embargo, si se recibe una señal de Búsqueda dentro del período predeterminado (Sí en la etapa S707), el transmisor de energía inalámbrica genera y transmite una señal de Respuesta de Búsqueda en la etapa S709. En la etapa S711, el transmisor de energía inalámbrica recibe una señal de Solicitud de Unión en la etapa S711 y, en la etapa S713, genera y transmite una señal de Respuesta de Unión en respuesta a la señal de Solicitud de Unión.

35 Las FIGS. 8a y 8b son diagramas de tiempo que ilustran una operación en donde un receptor de energía inalámbrica no se une a una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica, según una realización ejemplar.

40 Haciendo referencia a la FIG. 8a, un controlador 801 del transmisor de energía inalámbrica emite periódicamente energía 812 de detección y realiza la detección de carga en las etapas S811 y S815, y transmite periódicamente una señal de Aviso en las etapas S813 y S816.

45 Un usuario 805 coloca un receptor de energía inalámbrica en o sobre el transmisor de energía inalámbrica en la etapa S817, y un controlador 801 detecta un cambio en la carga en la etapa S814. El controlador 801 aumenta la energía aplicada a la energía de activación en un valor 815, y una unidad 803 de comunicación del receptor de energía inalámbrica es inicializada por un controlador 804 del receptor de energía inalámbrica en la etapa S818. La unidad 803 de comunicación transmite una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica y una señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica en otro canal, y almacena información relacionada en las etapas S819 a S827.

50 Además, la unidad 803 de comunicación transmite una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica, recibe una señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica cambiando canales y almacena información relacionada en las etapas S828 a S830.

El controlador 804 determina un transmisor de energía inalámbrica desde el cual recibirá energía inalámbrica en la etapa S831 y genera una señal de Solicitud de Unión en la etapa S832. La unidad 803 de comunicación transmite la señal de Solicitud de Unión generada a la unidad 802 de comunicación en la etapa S833.

5 El controlador 801 permite la unión del receptor de energía inalámbrica y le asigna un ID de sesión al mismo en la etapa S834. La unidad 802 de comunicación transmite una señal de Respuesta de Unión a la unidad 803 de comunicación en la etapa S835. Sin embargo, en las FIGS. 8a y 8b, la señal de Respuesta de Unión no se recibe en la unidad 803 de comunicación del receptor de energía inalámbrica.

10 La unidad 803 de comunicación retransmite la señal de Solicitud de Unión en la etapa S836, debido a que no se ha recibido la señal de Respuesta de Unión en la etapa S835. Sin embargo, la señal de Solicitud de Unión retransmitida tampoco se recibe en la unidad 802 de comunicación. La unidad 803 de comunicación retransmite la señal de Solicitud de Unión en la etapa S837, debido a que no ha recibido la señal de Respuesta de Unión.

En la etapa S838, el controlador 801 permite la unión del receptor de energía inalámbrica y le asigna un ID de sesión al mismo. La unidad 802 de comunicación transmite una señal de Respuesta de Unión a la unidad 803 de comunicación en la etapa S839.

15 En la etapa S840, la unidad 803 de comunicación transmite una señal de Ack para la señal de Respuesta de Unión a la unidad 802 de comunicación en la etapa S840. Sin embargo, la señal de Ack no se recibe en la unidad 802 de comunicación.

20 El controlador 801 notifica la ocurrencia de un error en la etapa S841, cuando determina que la transmisión/recepción de la señal ha fallado tres veces durante un tiempo límite de registro (o un tiempo límite de unión) Tregistration\_limit. El 'tres veces' es un simple ejemplo y está sujeto a cambios.

Según otra realización de la presente invención, el controlador 801 del transmisor de energía inalámbrica puede notificar inmediatamente el error, tras un lapso del tiempo límite de registro, independientemente del número de fallos de transmisión/recepción de la señal, en la etapa S841.

25 Para la notificación del error, se pueden usar dispositivos indicadores visuales o acústicos que generen un tono de alerta o hagan parpadear un Diodo Emisor de Luz (LED). Además, la ocurrencia del error se puede visualizar en una pantalla (no mostrada).

El controlador 801 determina si se debe eliminar la causa de un error mediante la detección de carga en la etapa S842. La notificación de la ocurrencia de un error puede repetirse en la etapa S843, hasta que el receptor de energía inalámbrica se elimine del transmisor de energía inalámbrica.

30 El controlador 801 puede determinar si eliminar el receptor de energía inalámbrica, en función de si la carga ha vuelto a la carga inicial.

35 En consecuencia, el controlador 801 aplica periódicamente la energía 812 de detección y determina en las etapas S842 y S845 si la carga ha vuelto a la carga inicial. Cuando la carga vuelve a la carga inicial, como el usuario 805 elimina el receptor de energía inalámbrica del transmisor de energía inalámbrica en la etapa S844, el controlador 801 del transmisor de energía inalámbrica detiene la notificación de la ocurrencia de un error.

Las FIGS. 9a y 9b son diagramas de tiempo que ilustran un método para determinar la eliminación de un receptor de energía inalámbrica de una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

40 Con referencia a la FIG. 9a, un transmisor de energía inalámbrica emite energía 900 de carga a un receptor de energía inalámbrica. En la etapa S911, una unidad 902 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Aviso. El receptor de energía inalámbrica determina si debe realizar la comunicación, identificando un campo 'Rx a informe (máscara de programación)' en la señal de Aviso.

45 Un controlador 901 del transmisor de energía inalámbrica genera una señal de Comando que incluye su información de ID de sesión en la etapa S912, y controla la unidad 902 de comunicación para transmitir la señal de Comando a una unidad 903 de comunicación del receptor de energía inalámbrica en la etapa S913. Un controlador 904 del receptor de energía inalámbrica analiza la señal de Comando en la etapa S914, y genera una señal de Informe que incluye información sobre la situación de energía actual en la etapa S915. La unidad 903 de comunicación transmite la señal de Informe generada a la unidad 902 de comunicación en la etapa S916. El controlador 901 realiza la adaptación de impedancia y similares, en función de la señal de Informe recibida en la etapa S917.

50 Un usuario 905 elimina el receptor de energía inalámbrica en la etapa S918. En la etapa S919, el controlador 901 detecta un cambio en la carga. La unidad 902 de comunicación transmite una señal de Aviso en la etapa S920, y transmite una señal de Comando en la etapa S921. La unidad 902 de comunicación no recibe una señal de Informe en la etapa S922 debido a la eliminación del receptor de energía inalámbrica. La unidad 902 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica continúa transmitiendo la señal de Comando durante un ciclo de supertrama, que

es un período en donde se transmite una señal de Aviso, en las etapas S921 y S923. Sin embargo, la unidad 902 de comunicación no recibe la señal de Informe en las etapas S922 y S924.

5 El controlador 901 realiza la detección de carga nuevamente en la etapa S925, transmite una señal de Aviso incluso durante el siguiente ciclo de supertrama en la etapa S926, y transmite una señal de Comando en las etapas S927 y S929. Incluso durante ese ciclo, la unidad 902 de comunicación no recibe la señal de Informe en las etapas S928 y S930. El controlador 901 realiza la detección de carga nuevamente en la etapa S931, transmite una señal de Aviso incluso durante el siguiente un ciclo de supertrama en la etapa S932, y transmite una señal de Comando en las etapas S933 y S935. Incluso durante ese ciclo, la unidad 902 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica no recibe la señal de Informe en las etapas S934 y S936.

10 Si la unidad 902 de comunicación no recibe una señal de Informe o una señal de Ack incluso durante tres ciclos de supertrama, el controlador 901 determina, en la etapa S937, que se elimine el receptor de energía inalámbrica. Como resultado, el controlador 901 reduce la energía aplicada a la energía de detección en un valor 938.

15 A continuación, el controlador 901 realiza la detección de carga nuevamente aplicando periódicamente energía de detección en la etapa S939, y la unidad 902 de comunicación transmite una señal de Aviso en la etapa S940. Como se ha descrito anteriormente, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar de forma fiable si se ha eliminado el receptor de energía inalámbrica, lo que contribuye a evitar el desperdicio de energía.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un método que une un receptor de energía inalámbrica y transmite energía de carga en un transmisor de energía inalámbrica según una realización ejemplar.

20 En la FIG. 10, se supone que un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica ya están realizando la carga.

Con referencia a la FIG. 10, el transmisor de energía inalámbrica transmite la primera energía de carga a un primer receptor de energía inalámbrica en la etapa S1001. A continuación, un usuario coloca un segundo receptor de energía inalámbrica sobre o cerca del transmisor de energía inalámbrica.

25 El transmisor de energía inalámbrica detecta un cambio en la carga en función de la ubicación del segundo receptor de energía en la etapa S1003. En caso de que no se detecte el cambio en la carga (No en la etapa S1003), el transmisor de energía inalámbrica continúa transmitiendo la primera energía de carga al primer receptor de energía inalámbrica en la etapa S1001.

30 Sin embargo, cuando el transmisor de energía inalámbrica detecta el cambio en la carga (Sí en la etapa S1003), el segundo receptor de energía inalámbrica transmite una señal de Búsqueda, y el transmisor de energía inalámbrica recibe la señal de Búsqueda en la etapa S1005. El transmisor de energía inalámbrica genera y transmite una señal de Respuesta de Búsqueda en respuesta a la señal de Búsqueda en la etapa S1007. Además, el transmisor de energía inalámbrica recibe una señal de Solicitud de Unión del segundo receptor de energía inalámbrica en la etapa S1009, y transmite una señal de Respuesta de Unión correspondiente a la misma en la etapa S1011. En consecuencia, el segundo receptor de energía inalámbrica puede unirse a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica, y el transmisor de energía inalámbrica transmite además una segunda energía de carga en la etapa S1013.

35 Las FIGS. 11a y 11b son diagramas de tiempos que ilustran una operación de suministro de energía entre un transmisor de energía inalámbrica y dos receptores de energía inalámbrica según una realización de la presente invención. Específicamente, en las FIGS. 11a y 11b, un primer receptor 1103 de energía inalámbrica ya está realizando la carga al recibir la primera energía de carga del transmisor de energía inalámbrica.

40 Con referencia a la FIG. 11a, un controlador 1101 del transmisor de energía inalámbrica transmite una primera energía 1112 de carga para cargar el primer receptor 1103 de energía inalámbrica. En la etapa S1111, el controlador 1101 detecta periódicamente un cambio en la carga, usando la primera energía 1112 de carga. Además, una unidad 1102 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Aviso en la etapa S1113. Un campo "Número de Rx" de la señal de Aviso incluye información que indica que el número de receptores de energía inalámbrica que se están cargando actualmente es uno.

45 El controlador 1101 genera una señal de Comando que incluye un ID de sesión del primer receptor 1103 de energía inalámbrica en la etapa S1114, y la unidad 1102 de comunicación transmite la señal de Comando generada en la etapa S1115. Se escribe un 'Solicitud de Informe' en un campo de Tipo de comando de la señal de Comando. El primer receptor 1103 de energía inalámbrica mide su situación de energía actual en función de la señal de Comando, genera una señal de Informe que incluye su situación de energía actual y transmite la señal de Informe a la unidad 1102 de comunicación en la etapa S1116.

El controlador 1101 gestiona la situación de energía en función de la señal de Informe recibida y realiza la adaptación de impedancia en la etapa S1117.

55 Un usuario coloca un segundo 1104 receptor de energía inalámbrica sobre o cerca del transmisor de energía

inalámbrica, y el controlador 1101 detecta un cambio abrupto en la carga en la etapa S1120. El segundo receptor 1104 de energía inalámbrica genera una señal de Búsqueda que incluye un ID de producto y transmite la señal de Búsqueda a la unidad 1102 de comunicación en la etapa S1118. El controlador 1101 identifica el ID de producto del segundo receptor 1104 de energía inalámbrica en función de la señal de Búsqueda recibida, y gestiona el ID de producto registrándolo en una tabla de control de dispositivos como se ilustra en la FIG. 18, en la etapa S1119. En la etapa S1121, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Respuesta de Búsqueda correspondiente a la señal de Búsqueda.

El segundo receptor 1104 de energía inalámbrica transmite una señal de Solicitud de Unión a la unidad 1102 de comunicación en la etapa S1122. En respuesta, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Respuesta de Unión en la etapa S1123. El controlador 1101 determina si se debe permitir la unión del segundo receptor 1104 de energía inalámbrica y transmite una señal de Respuesta de Unión que incluye el permiso de unión. En respuesta, el segundo receptor 1104 de energía inalámbrica transmite una señal de Ack en la etapa S1124 y entra en un estado de espera después de unirse a la red.

El controlador 1101 transmite una segunda energía 1125 de carga para cargar el segundo receptor 1104 de energía inalámbrica. Además, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Comando que incluye un comando de inicio de carga al segundo receptor 1104 de energía inalámbrica en la etapa S1126. El segundo receptor 1104 de energía inalámbrica realiza la carga encendiendo una unidad de conmutación conectada a una unidad de carga del mismo, en función de la señal de Comando. Además, el segundo receptor 1104 de energía inalámbrica transmite una señal de Ack en la etapa S1127.

El controlador 1101 comprueba si hay un cambio en la carga, después de un lapso del período predeterminado, en la etapa S1128. Si no hay ningún cambio en la carga, el controlador 1101 del transmisor de energía inalámbrica transmite las mismas energías de carga, es decir, la primera y la segunda energías de carga.

En la etapa S1129, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Aviso. Además, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Comando a cada uno de los receptores 1103 y 1104 de energía inalámbrica primero y segundo en las etapas S1130 y S1132. La unidad 1102 de comunicación recibe una señal de Informe de cada uno de los receptores 1103 y 1104 de energía inalámbrica primero y segundo en las etapas S1131 y S1133.

Después de un lapso el período predeterminado, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Aviso en la etapa S1134. Además, la unidad 1102 de comunicación transmite una señal de Comando a los receptores 1103 y 1104 de energía inalámbrica primero y segundo en las etapas S1135 y S1137, respectivamente. La unidad 1102 de comunicación recibe una señal de Informe de los receptores 1103 y 1104 de energía inalámbrica primero y segundo en las etapas S1136 y S1138, respectivamente.

La FIG. 12 ilustra diagramas de división de tiempo para un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 12, donde el transmisor de energía inalámbrica gestiona solo el primer receptor 1103 de energía inalámbrica, una mitad del ciclo de supertrama completo se asigna como un tiempo 1201 para la comunicación con el primer receptor 1103 de energía inalámbrica, mientras que la otra mitad se asigna como un período 1202 de contención. El período de contención puede ser un período asignado para un caso donde no se realiza la comunicación.

Haciendo referencia a la FIG. 12, cuando el segundo receptor 1104 de energía inalámbrica se ha unido a la red de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica divide el período 1200 completo asignado en tres partes iguales y las asigna a un período 1203 para la comunicación con el primer receptor 1103 de energía inalámbrica, un período 1204 para la comunicación con el segundo receptor 1104 de energía inalámbrica y un período 1205 de contención, respectivamente.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un método en un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

Con referencia a la FIG. 13, el transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Comando para solicitar una señal de Informe en la etapa S1301. En caso de no recibir una señal de Informe (No en la etapa S1303), el transmisor de energía inalámbrica espera la recepción de una señal de Informe en el siguiente ciclo de supertrama. En caso de no recibir una señal de Informe durante los siguientes tres ciclos de supertrama (Sí en la etapa S1305), el transmisor de energía inalámbrica determina en la etapa S1307 que se elimina el receptor de energía inalámbrica. En la etapa S1309, el transmisor de energía inalámbrica reduce la energía de carga requerida para cargar el receptor de energía inalámbrica antes de la transmisión de energía.

Sin embargo, si se recibe una señal de Informe (Sí en la etapa S1303), el transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Comando después del siguiente ciclo de supertrama.

La FIG. 14 ilustra cambios en los tiempos asignados debido a una eliminación de un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

5 Con referencia a la FIG. 14, cuando un transmisor de energía inalámbrica gestiona dos receptores de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica divide el ciclo de supertrama completo en tres partes iguales y las asigna a un período 1401 para la comunicación con un primer receptor de energía inalámbrica, un período 1402 para la comunicación con un segundo receptor de energía inalámbrica y un período 1403 de contención, respectivamente, como se ilustra en la FIG. 14. Sin embargo, si, por ejemplo, se elimina el segundo receptor de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica divide el ciclo de supertrama completo en dos partes iguales y las asigna a un período 1404 para la comunicación con el primer receptor de energía inalámbrica y un período 1405 de contención, respectivamente, como se ilustra en la FIG. 14.

10 La FIG. 15 ilustra tablas de control de dispositivos que se usan para gestionar receptores de energía inalámbrica en un transmisor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención.

15 En la FIG. 15, un transmisor de energía inalámbrica gestiona del primer al tercer receptores de energía inalámbrica. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica asigna los ID 1, 2 y 3 de sesión del primer al tercer receptores de energía inalámbrica, respectivamente. A continuación, si se determina que se ha eliminado el segundo receptor de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica elimina el ID de sesión asignado del segundo receptor de energía inalámbrica de la tabla de control de dispositivos. El transmisor de energía inalámbrica asigna el ID de sesión del segundo receptor de energía inalámbrica al tercer receptor de energía inalámbrica, como se ilustra en la FIG. 15. De lo contrario, el transmisor de energía inalámbrica gestiona el tercer receptor de energía inalámbrica para mantener su ID de sesión, como se ilustra en la FIG. 15.

20 Las FIGS. 16a y 16b son diagramas de tiempo que ilustran una operación en donde uno de dos receptores de energía inalámbrica se elimina de una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor de energía inalámbrica, según una realización de la presente invención.

25 Con referencia a la FIG. 16a, un controlador 1601 del transmisor de energía inalámbrica transmite energía 1612 de carga para cargar los receptores 1603 y 1604 de energía inalámbrica primero y segundo. Debido a que no se detecta ningún cambio en la carga en la etapa S1611, el controlador 1601 continúa transmitiendo la energía 1612 de carga. Además, una unidad 1602 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Aviso a los receptores 1603 y 1604 de energía inalámbrica primero y segundo en las etapas S1613 y S1614. La unidad 1602 de comunicación genera una señal de Comando en la etapa S1615, y transmite la señal de Comando generada al primer receptor 1603 de energía inalámbrica en la etapa S1616. El primer receptor 1603 de energía inalámbrica genera una señal de Informe y la transmite a la unidad 1602 de comunicación en la etapa S1617. El controlador 1601 determina la situación de energía actual analizando la señal de Informe y realiza la adaptación de impedancia en la etapa S1618.

30 La unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica en la etapa S1619, y recibe una señal de informe del segundo 1604 receptor de energía inalámbrica en la etapa S1620.

35 Un usuario elimina el primer receptor 1603 de energía inalámbrica y el controlador 1601 detecta un cambio abrupto en la carga en la etapa S1621. Como se describió anteriormente con referencia a las FIGS. 4a a 4e, el controlador 1601 puede determinar si se elimina el primer receptor 1603 de energía inalámbrica, en función de varios criterios, por ejemplo, la carga, en varias posiciones del transmisor de energía inalámbrica.

40 En la etapa S1622, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Aviso al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica. En la etapa 1623, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando de Solicitud de Informe al primer receptor 1603 de energía inalámbrica. En la etapa S1624, el primer receptor 1603 de energía inalámbrica puede no devolver una señal de Informe. En la etapa 1625, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando de Solicitud de Informe al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica. En la etapa S1626, el segundo receptor 1604 de energía inalámbrica puede devolver una señal de Informe.

45 En la etapa S1627, el controlador 1601 no detecta ningún cambio en la carga. La unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Aviso en las etapas S1628 y S1629. La unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando al primer receptor 1603 de energía inalámbrica en la etapa S1630, pero no recibe una señal de Informe en la etapa S1631 debido a la eliminación del primer receptor 1603 de energía inalámbrica. Posteriormente, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica en la etapa S1632, y el segundo receptor 1604 de energía inalámbrica transmite una señal de Informe en la etapa S1633.

50 El controlador 1601 no detecta ningún cambio en la carga en la etapa S1634. En las etapas S1635 y S1636, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Aviso. La unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando al primer receptor 1603 de energía inalámbrica en la etapa S1637, pero no recibe una señal de Informe en la etapa S1638 debido a la eliminación del primer receptor 1603 de energía inalámbrica. Posteriormente, la unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica en la etapa S1639, y el segundo receptor 1604 de energía inalámbrica transmite una señal de Informe en la etapa S1640.

55 En caso de no recibir una señal de informe del primer receptor 1603 de energía inalámbrica, por ejemplo, durante tres ciclos de supertrama, el controlador 1601 del transmisor de energía inalámbrica determina en la etapa S1641 que se ha eliminado el primer receptor 1603 de energía inalámbrica. A continuación, el controlador 1601 reduce la primera energía 1642 de carga.

El controlador 1601 realiza la detección de carga en la etapa S1643 y transmite una señal de Aviso en la etapa S1644. La unidad 1602 de comunicación transmite una señal de Comando solo al segundo receptor 1604 de energía inalámbrica en la etapa S1645 y recibe una señal de Informe en respuesta al mismo en la etapa S1646.

5 Las FIGS. 17a y 17b son diagramas de tiempos que ilustran la comunicación entre un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según una realización de la presente invención. Específicamente, las FIGS. 17a y 17b son diagramas de tiempos para un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica que realizan una comunicación basada en un esquema BLE.

10 Con referencia a la FIG. 17a, un controlador 1750 del transmisor de energía inalámbrica comprueba si hay un cambio en la carga aplicando la energía 1702 de detección en los períodos establecidos en la etapa S1701. Además, una unidad 1760 de comunicación del transmisor de energía inalámbrica transmite una señal de Aviso en los períodos establecidos en la etapa S1703. En la FIG. 17a, el controlador 1750 no detecta un cambio abrupto en la carga en la etapa S1701.

En la etapa S1704, un usuario 1795 coloca el receptor de energía inalámbrica sobre o cerca del transmisor de energía inalámbrica.

15 En la etapa S1707, el controlador 1750 vuelve a aplicar energía de detección después del ciclo de supertrama y detecta un cambio abrupto en la carga. Cuando se detecta un dispositivo dentro de un período de detección válido, el controlador 1750 aplica energía de activación (o energía de registro) Preg, que es mayor que la energía 1702 de detección en un valor 1708. La energía de activación puede ser energía capaz de activar un controlador 1790 del receptor de energía inalámbrica.

20 Un controlador 1790 del receptor de energía inalámbrica se activa (o se enciende) en la etapa S1705, e inicializa una unidad 1780 de comunicación del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1706. El controlador 1750 determina la presencia del receptor de energía inalámbrica dependiendo de la presencia de un pulso que inicia el controlador 1790. El controlador 1750 puede actualizar el receptor de energía inalámbrica, cuya presencia está determinada por el controlador 1750, en una tabla de control de dispositivos.

25 Por ejemplo, la tabla de control de dispositivos gestiona cada uno de ID del sesión del receptor, el ID de empresa, el ID de producto, la característica de carga, la característica de corriente, la característica de voltaje, la característica de eficiencia, el estado actual, un voltaje en un extremo frontal de un convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica, un voltaje en un extremo posterior del convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica y una corriente en el extremo posterior del convertidor de CC/CC del receptor de energía inalámbrica. El estado actual es información que indica si el receptor de energía inalámbrica está en estado de espera después de cargarse por completo, si el receptor de energía inalámbrica está en estado de espera debido a la falta de energía de carga, si el receptor de energía inalámbrica se está cargando en un modo CV o si el receptor de energía inalámbrica se está cargando en un modo CC.

30 La unidad 1780 de comunicación usa un segundo canal bajo el control del controlador 1790. El segundo canal es un canal usado por otro transmisor 1770 de energía inalámbrica, que es diferente del canal usado por la unidad 1760 de comunicación. En consecuencia, el canal usado por la unidad 1760 de comunicación se denomina primer canal.

El orden en el que el controlador 1790 determina un canal de búsqueda se puede establecer de antemano y el canal de búsqueda inicial buscado por el controlador 1790 se puede seleccionar aleatoriamente entre los canales BLE.

35 La unidad 1780 de comunicación transmite una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica en el segundo canal en la etapa S1710. La señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica puede incluir información del dispositivo del receptor de energía inalámbrica. Por ejemplo, la información del dispositivo de un receptor de energía inalámbrica puede incluir un ID del receptor de energía inalámbrica e información sobre un dispositivo del receptor de energía inalámbrica. La información sobre un dispositivo de un receptor de energía inalámbrica puede incluir al menos una de una empresa, un número de serie, una versión de protocolo, una versión de hardware y un parámetro asociado con la carga del receptor de energía inalámbrica.

40 En la FIG. 17a, tres transmisores de energía inalámbricas usan el segundo canal, y cada uno de los tres transmisores 1770 de energía inalámbrica puede transmitir una señal de respuesta de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica a la unidad 1780 de comunicación en respuesta a la señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica en las etapas S1711, S1714 y S1717. La unidad 1780 de comunicación transmite una señal de respuesta o una señal de Ack a los tres transmisores 1770 de energía inalámbricas en las etapas S1713, S1716 y S1719.

La unidad 1780 de comunicación transmite una señal de Búsqueda en las etapas S1720, S1721 y S1722.

45 El controlador 1790 puede cambiar el canal de búsqueda al primer canal. La unidad 1780 de comunicación transmite una señal de Búsqueda usando el primer canal en la etapa S1723. La unidad 1760 de comunicación recibe la señal de Búsqueda y el controlador 1750 almacena información de identificador del receptor de energía inalámbrica y un valor RSSI en la etapa S1724. El controlador 1750 compara el RSSI almacenado con un umbral RSSI en la etapa S1725 y determina si responder a la señal de Búsqueda en la etapa S1726.

Cuando el transmisor de energía inalámbrica decide responder, la unidad 1760 de comunicación transmite una señal de Respuesta en la etapa S1728. La señal de Respuesta puede incluir información del dispositivo del transmisor de energía inalámbrica. La información del dispositivo de un transmisor de energía inalámbrica puede incluir un ID del transmisor de energía inalámbrica.

- 5 El controlador 1790 controla la unidad 1780 de comunicación del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1732, y la unidad 1780 de comunicación transmite un identificador e información del dispositivo del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1729. El controlador 1750 recibe el identificador y la información del dispositivo en la etapa S1730, y determina si se une al receptor de energía inalámbrica en la etapa S1731.

- 10 Cuando el transmisor de energía inalámbrica determina unirse al receptor de energía inalámbrica, la unidad 1760 de comunicación transmite una señal de Conexión a la unidad 1780 de comunicación en la etapa S1733. La señal de Conexión puede incluir información tal como un período de mantenimiento de la conexión y una dirección de cada uno de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica. El receptor de energía inalámbrica determina un ID del transmisor de energía inalámbrica y los parámetros, en función de la señal de Conexión recibida en la etapa S1734.

- 15 Según una realización alternativa de la presente invención, la unidad 1760 de comunicación puede formar una red de comunicación transmitiendo una señal de Conexión en la etapa S1733, inmediatamente después de recibir la señal de Búsqueda del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1723.

- 20 La unidad 1760 de comunicación transmite una señal de parámetros 'parámetro TX' del transmisor de energía inalámbrica a la unidad 1780 de comunicación del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1735. La señal de parámetros de un transmisor de energía inalámbrica puede incluir al menos uno de un identificador del transmisor de energía inalámbrica, el identificador del receptor de energía inalámbrica, la empresa, el número de serie, la versión de protocolo y la versión de hardware, la cantidad de energía de carga disponible del transmisor de energía inalámbrica, el número de receptores de energía inalámbrica que se están cargando actualmente, la cantidad de energía cargada actualmente y la cantidad de energía excedente disponible.

- 25 La unidad 1780 de comunicación transmite una señal de parámetros 'parámetro RX' del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1736. El controlador 1750 recibe parámetros del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1737 y determina si se debe unir el receptor de energía inalámbrica a la red de energía inalámbrica analizando los parámetros del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1738. El controlador 1750 genera una señal de 'Información de permiso' que indica si se debe permitir la unión, en la etapa S1739, y transmite la señal de permiso de unión a la unidad 1780 de comunicación del receptor de energía inalámbrica en la etapa S1740. El proceso de carga posterior en las etapas S1741 a S1752 es el mismo que el de las FIGS. 6a y 6b, que ya se ha descrito anteriormente. En consecuencia, aquí se omitirá una descripción detallada repetitiva de las etapas S1741 a S1752.

Como se describió anteriormente, las realizaciones de la presente invención pueden realizar de manera fiable una carga inalámbrica basada en el esquema Zigbee y el esquema BLE.

- 35 Como se desprende de la descripción anterior, varias realizaciones de la presente invención proporcionan un procedimiento en el que un transmisor de energía inalámbrica determina unir o eliminar un receptor de energía inalámbrica de una red de energía inalámbrica, evitando así el desperdicio de energía.

Si bien la presente invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones de la misma, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse varios cambios en la forma y los detalles.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para transmitir energía inalámbrica en una red de energía inalámbrica gestionada por un transmisor (100) de energía inalámbrica, el método que comprende:
  - 5 transmitir, por un resonador del transmisor (100) de energía inalámbrica, una primera energía para cargar un primer receptor (110-1) de energía;
  - mientras se emite la primera energía para cargar el primer receptor de energía, se recibe a través de una unidad de comunicación del transmisor de energía inalámbrica, una primera señal de un segundo receptor (110-2) de energía, siendo la primera señal una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica;
  - 10 transmitir, a través de la unidad de comunicación, una segunda señal correspondiente a la primera señal al segundo receptor de energía, siendo la segunda señal una señal de respuesta de búsqueda;
  - recibir, a través de la unidad de comunicación, del segundo receptor de energía, una tercera señal, siendo la tercera señal una señal de solicitud de unión;
  - 15 en función de la determinación que el transmisor de energía inalámbrica es capaz de proporcionar energía al segundo receptor de energía en función de la información de la tercera señal, transmitir, al segundo receptor de energía a través de la unidad de comunicación, una cuarta señal que es una señal de respuesta de unión, y una señal de comando que permite al segundo receptor de energía realizar la carga encendiendo una unidad de conmutación del segundo receptor de energía que está conectada a una unidad de carga del segundo receptor de energía, y
  - 20 transmitir, por el un resonador, una segunda energía para cargar el primer receptor (110-1) de energía y el segundo receptor (110-2) de energía, donde la segunda energía es mayor que la primera energía.
2. El método de la reivindicación 1, en donde se forma una red de comunicación con el segundo receptor (110-2) de energía transmitiendo la segunda señal.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la primera señal incluye al menos una de una versión de protocolo, un número de secuencia, información de empresa, información de producto, información de impedancia e información de capacidad.
- 25 4. El método de la reivindicación 1, en donde la segunda señal de respuesta incluye al menos uno de un número de secuencia e información de identificador, ID, de red, del transmisor de energía inalámbrica.
5. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
  - 30 transmitir una cuarta señal que indica si se permite o no que el segundo receptor (110-2) de energía se una a una red de energía correspondiente al transmisor (100) de energía inalámbrica.
6. El método de la reivindicación 1, en donde la tercera señal incluye al menos uno de un número de secuencia, un identificador, ID, de red, del transmisor de energía inalámbrica, información de producto, un valor de voltaje máximo permitido en un extremo frontal de un convertidor de Corriente Continua, CC/CC del segundo receptor (110-2) de energía, un valor de voltaje mínimo permitido en el extremo frontal del convertidor de CC/CC del segundo receptor (110-2) de energía, un valor de voltaje nominal en un extremo posterior del convertidor de CC/CC del segundo receptor (110-2) de energía, y un valor de corriente nominal en el extremo posterior del convertidor de CC/CC del segundo receptor (110-2) de energía.
- 35 7. El método de la reivindicación 5, en donde la cuarta señal incluye al menos uno de un número de secuencia, un identificador, ID, de red, del transmisor de energía inalámbrica, información de permiso de unión y un ID de sesión del segundo receptor (110-2) de energía.
- 40 8. El método de la reivindicación 7, en donde la información de permiso de unión se escribe como 0 o 1 en un campo de permiso de la cuarta señal, y el campo de permiso indica que al segundo receptor (110-2) de energía no se le permite unirse a la red de energía si un valor del campo de permiso es 0, e indica que al segundo receptor (110-2) de energía se le permite unirse a la red de energía si un valor del campo de permiso es 1.
- 45 9. El método de la reivindicación 1, en donde la señal de comando incluye al menos uno de un identificador, ID, de sesión, del segundo receptor (110-2) de energía, un número de secuencia, un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, un tipo de comando e información relacionada con el tipo de comando.
10. El método de la reivindicación 9, en donde se escribe un comando de inicio de carga en un campo para el tipo de comando.
- 50 11. Un transmisor (100) de energía inalámbrica que comprende:

un resonador:

una unidad de comunicación; y

un controlador configurado para:

5 controlar para transmitir, por el un resonador, una primera energía para cargar un primer receptor (110-1) de energía,

mientras se emite la primera energía para cargar el primer receptor (110-1) de energía, se recibe a través de la unidad de comunicación, una primera señal de un segundo receptor (110-2) de energía, siendo la primera señal una señal de búsqueda de transmisor de energía inalámbrica;

10 controlar para transmitir, a través de la unidad de comunicación, una segunda señal correspondiente a la primera señal al segundo receptor de energía, siendo la segunda señal una señal de respuesta de búsqueda;

recibir, a través de la unidad de comunicación, del segundo receptor de energía, una tercera señal, siendo la tercera señal una señal de solicitud de unión;

15 en función de la determinación que el transmisor de energía inalámbrica es capaz de proporcionar energía al segundo receptor de energía en función de la información en la tercera señal, controlar para transmitir, al segundo receptor de energía a través de la unidad de comunicación, una cuarta señal que es una señal de respuesta de unión y una señal de comando que permite al segundo receptor de energía realizar la carga encendiendo una unidad de conmutación del segundo receptor de energía que está conectada a una unidad de carga del segundo receptor de energía, y

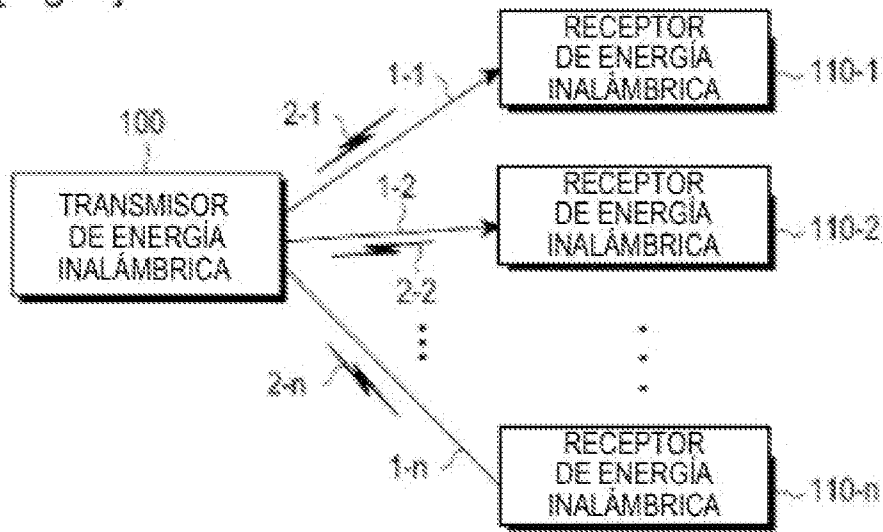
20 controlar para transmitir, por el un resonador, una segunda energía para cargar el primer receptor (110-1) de energía y el segundo receptor (110-2) de energía, donde la segunda energía es mayor que la primera energía.

12. El transmisor (100) de energía inalámbrica según la reivindicación 11, en donde se forma una red de comunicación con el segundo receptor (110-2) de energía transmitiendo la segunda señal.

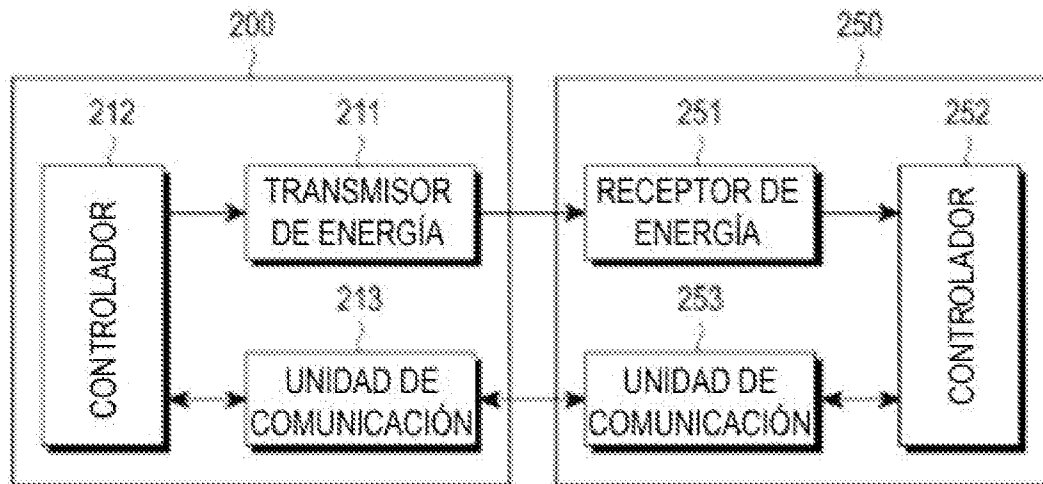
25 13. El transmisor (100) de energía inalámbrica de la reivindicación 11, en donde la señal de comando incluye al menos uno de un identificador, ID, de sesión, del segundo receptor (110-2) de energía, un número de secuencia, un ID de red del transmisor de energía inalámbrica, un tipo de comando e información relacionada con el tipo de comando, y un comando de inicio de carga está escrito en un campo para el tipo de comando.

14. El transmisor (100) de energía inalámbrica según la reivindicación 11, en donde la señal de comando enciende una unidad de conmutación conectada a una unidad de carga del segundo receptor (110-2) de energía.

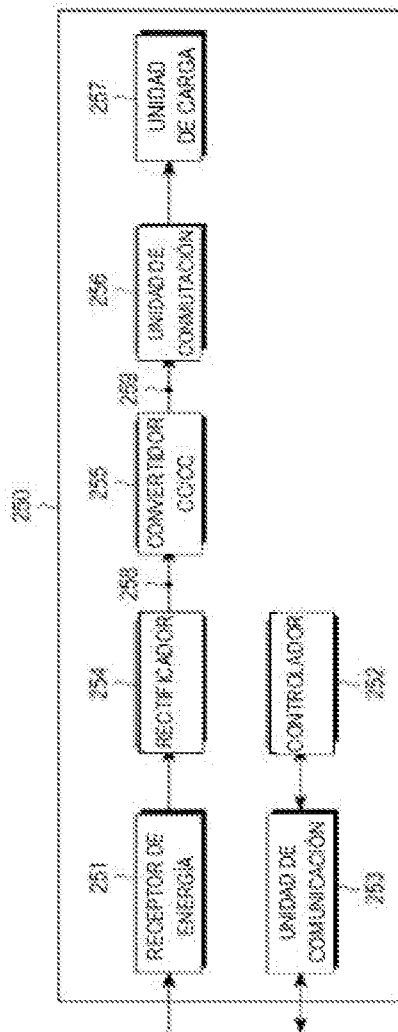
[Fig. 1]



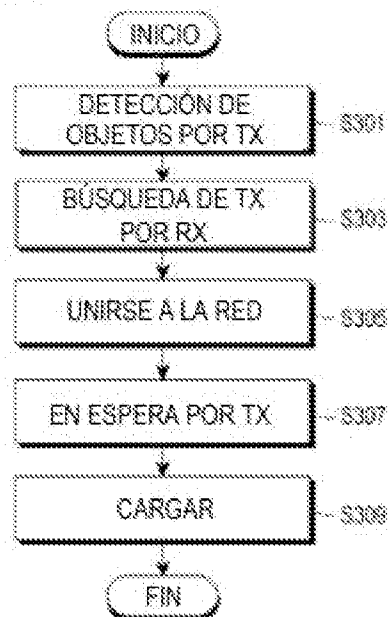
[Fig. 2a]



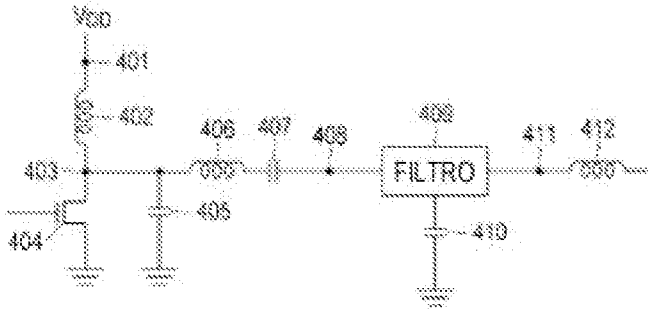
[Fig. 2b]



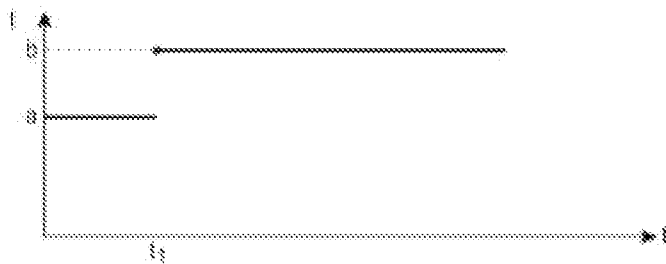
[Fig. 3]



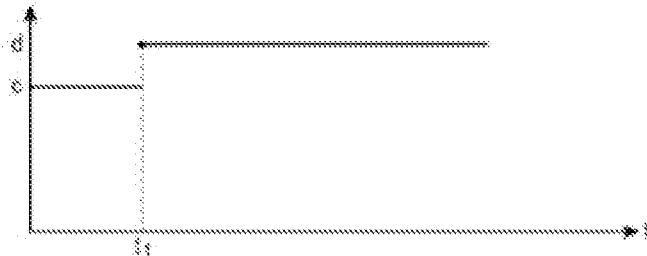
[Fig. 4a]



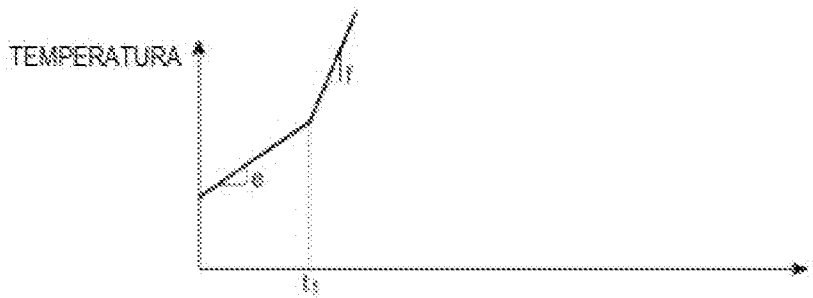
[Fig. 4b]



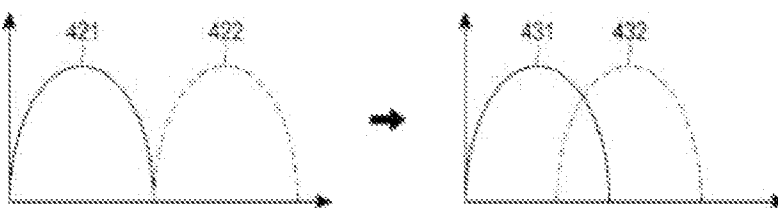
[Fig. 4c]



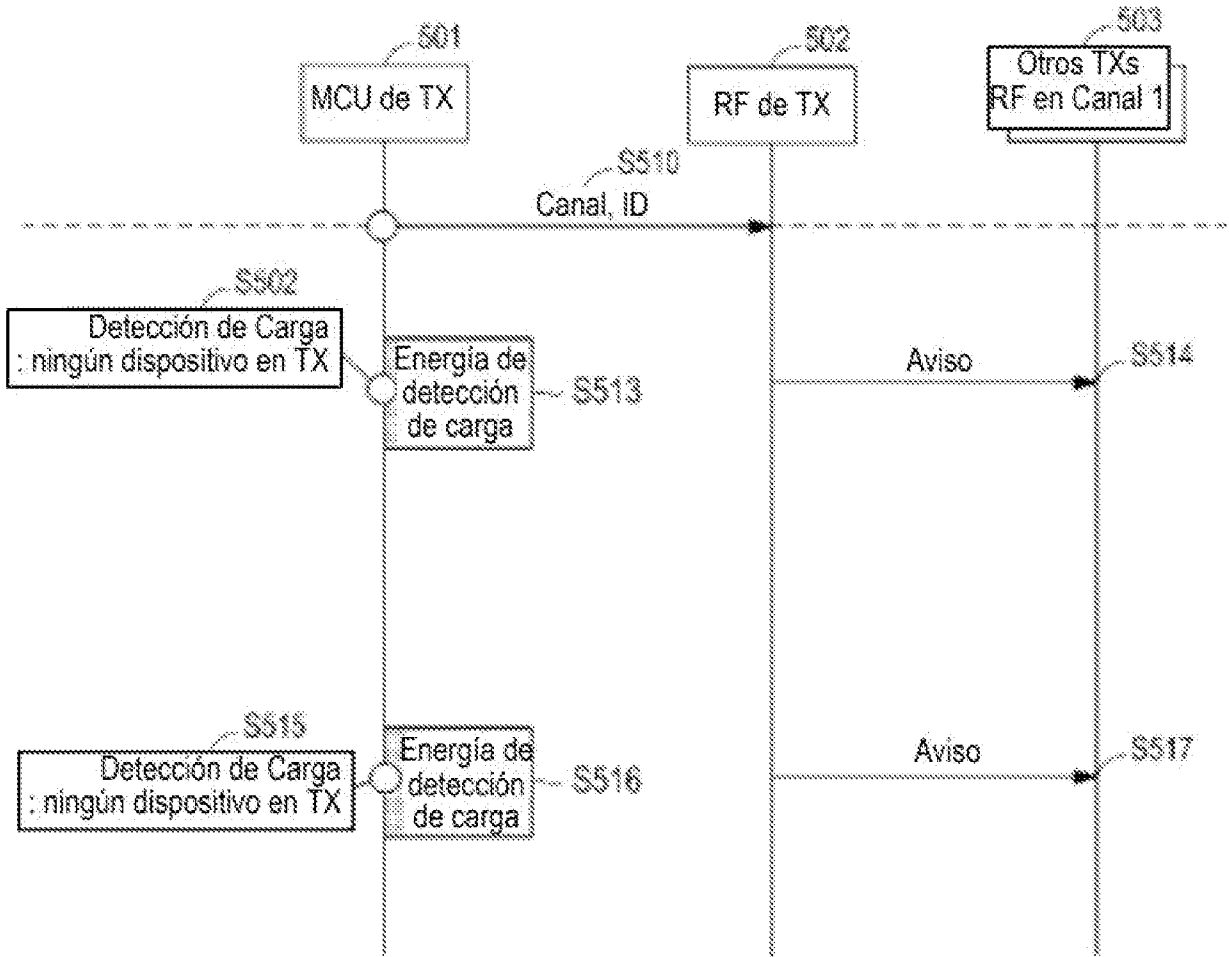
[Fig. 4d]

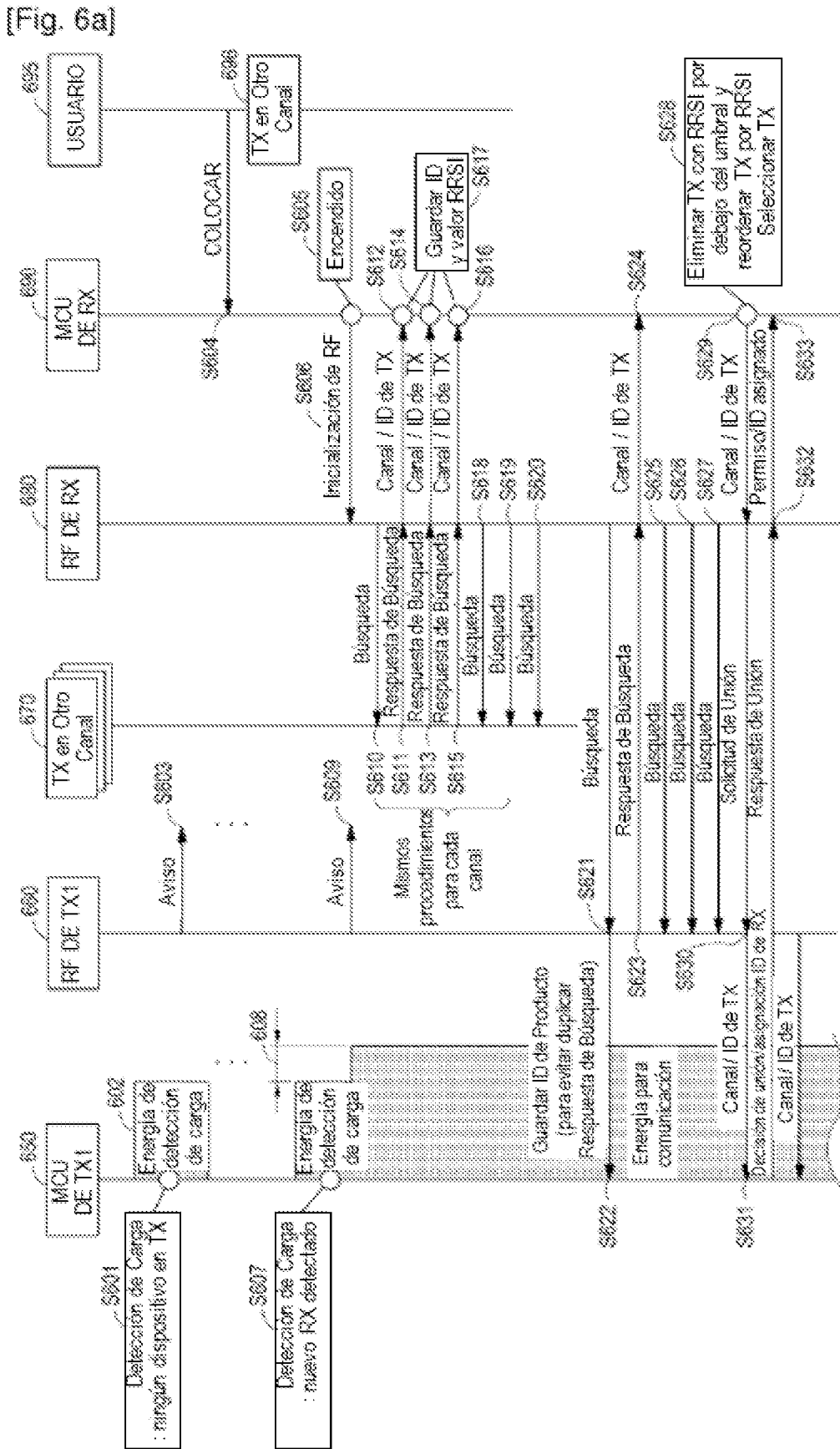


[Fig. 4e]

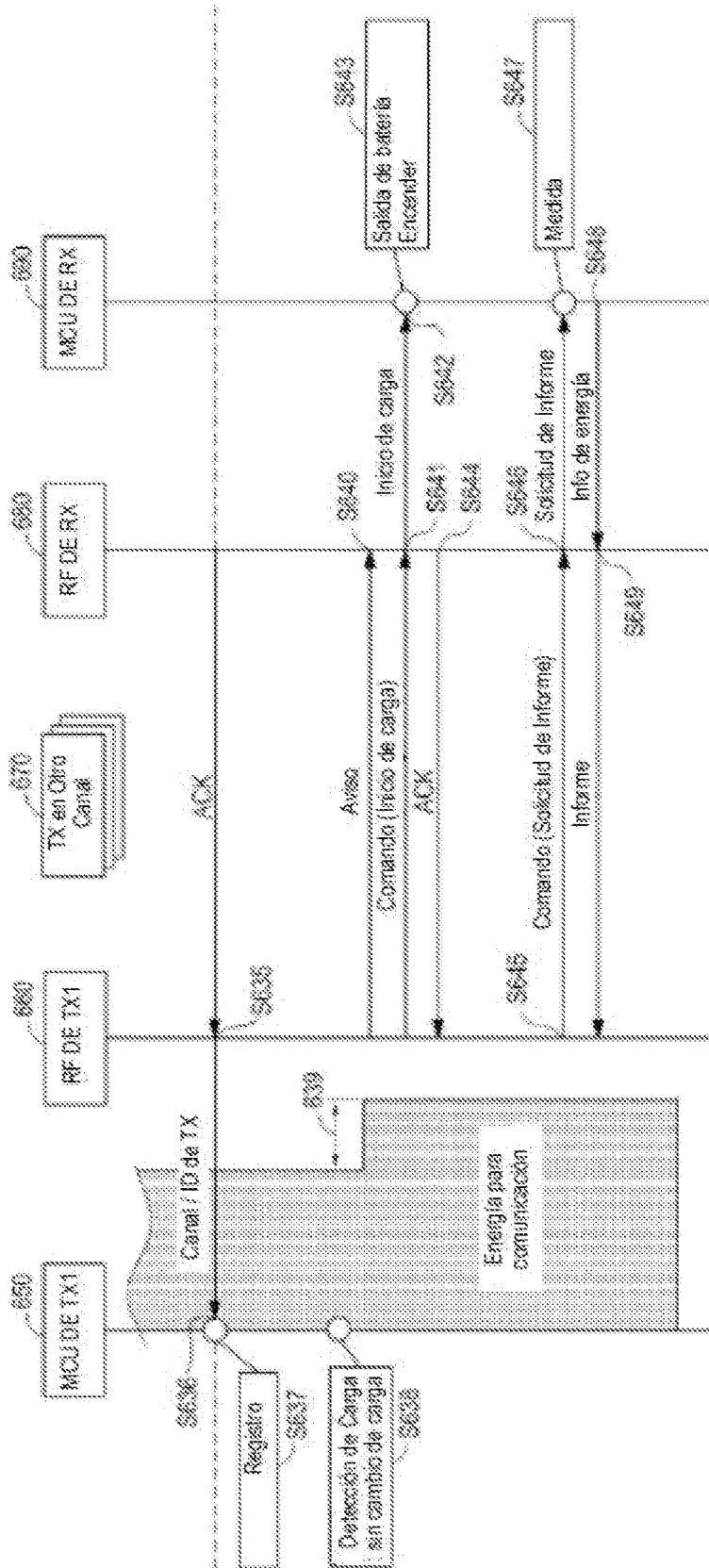


[Fig. 5]

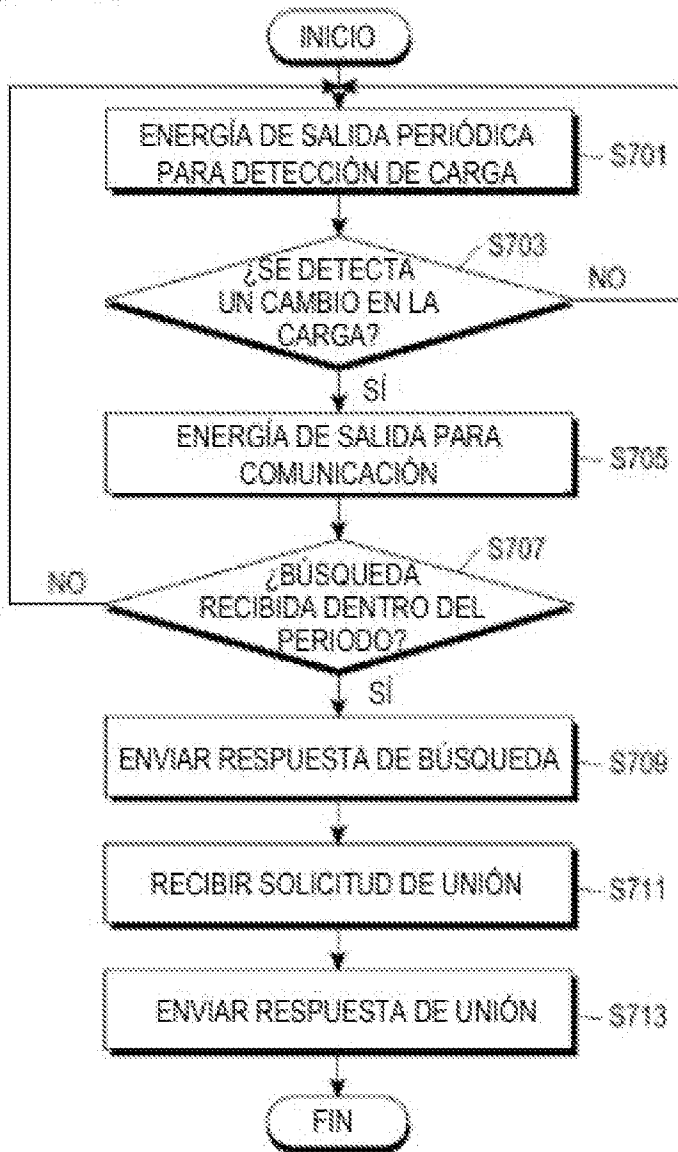


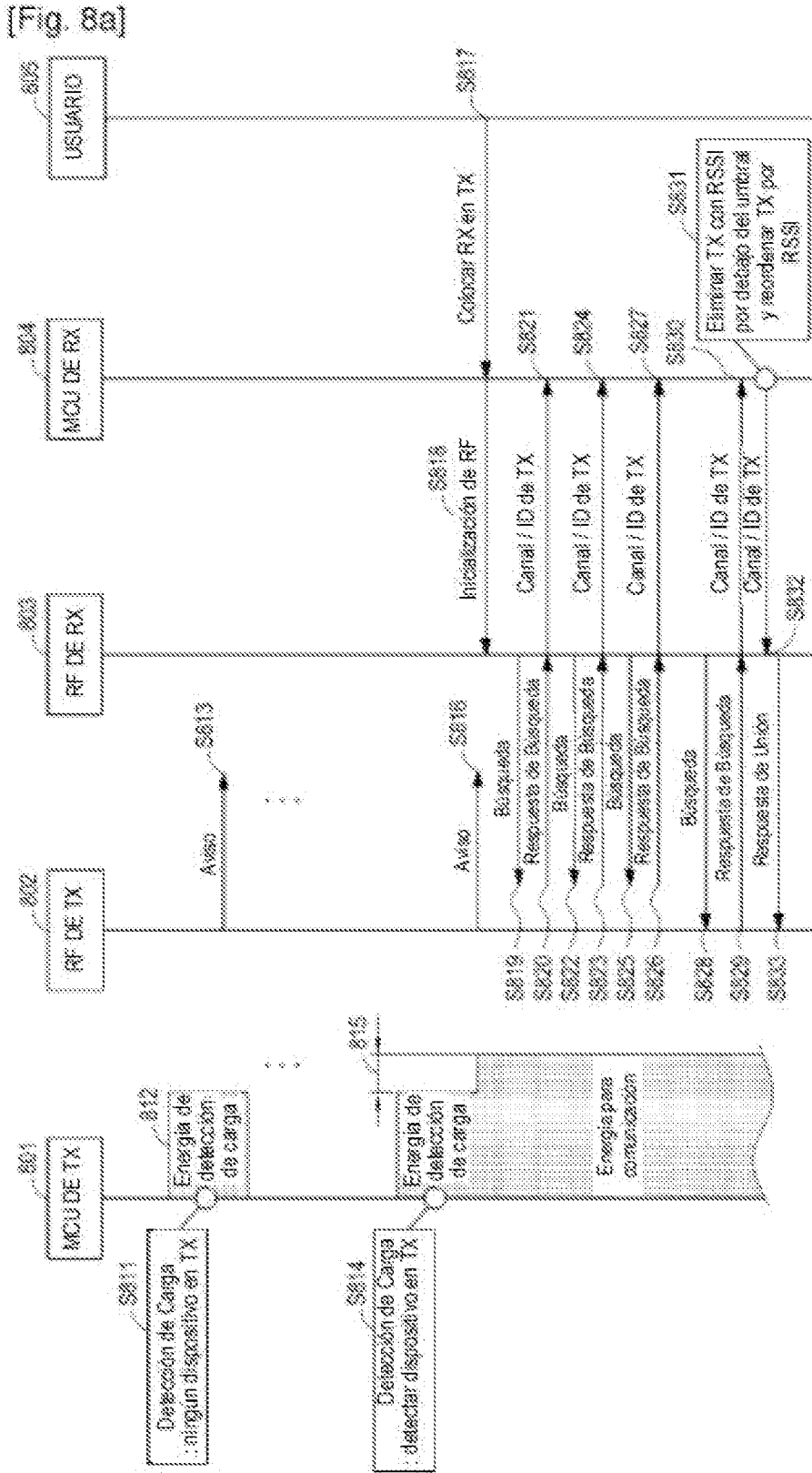


[Fig. 6b]

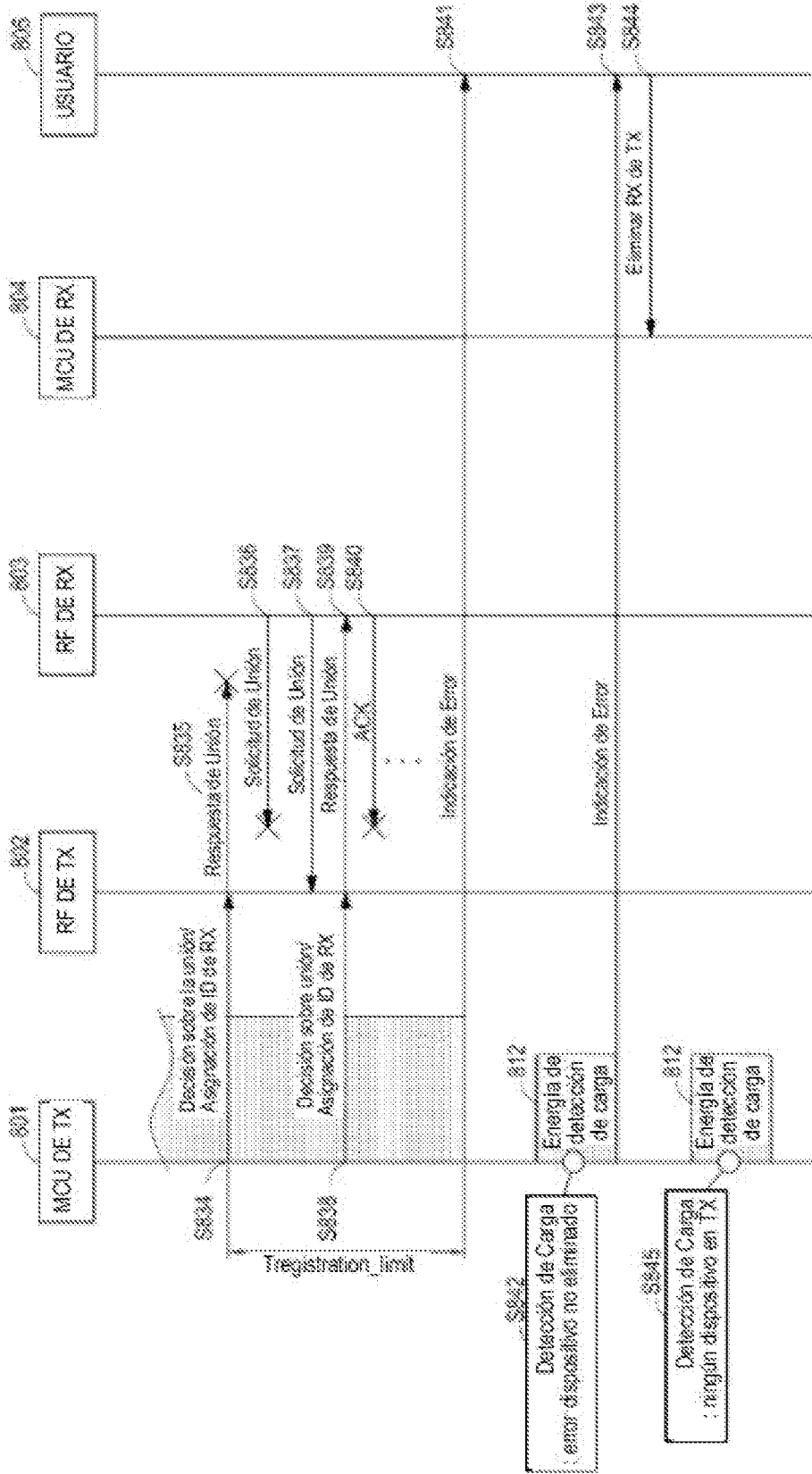


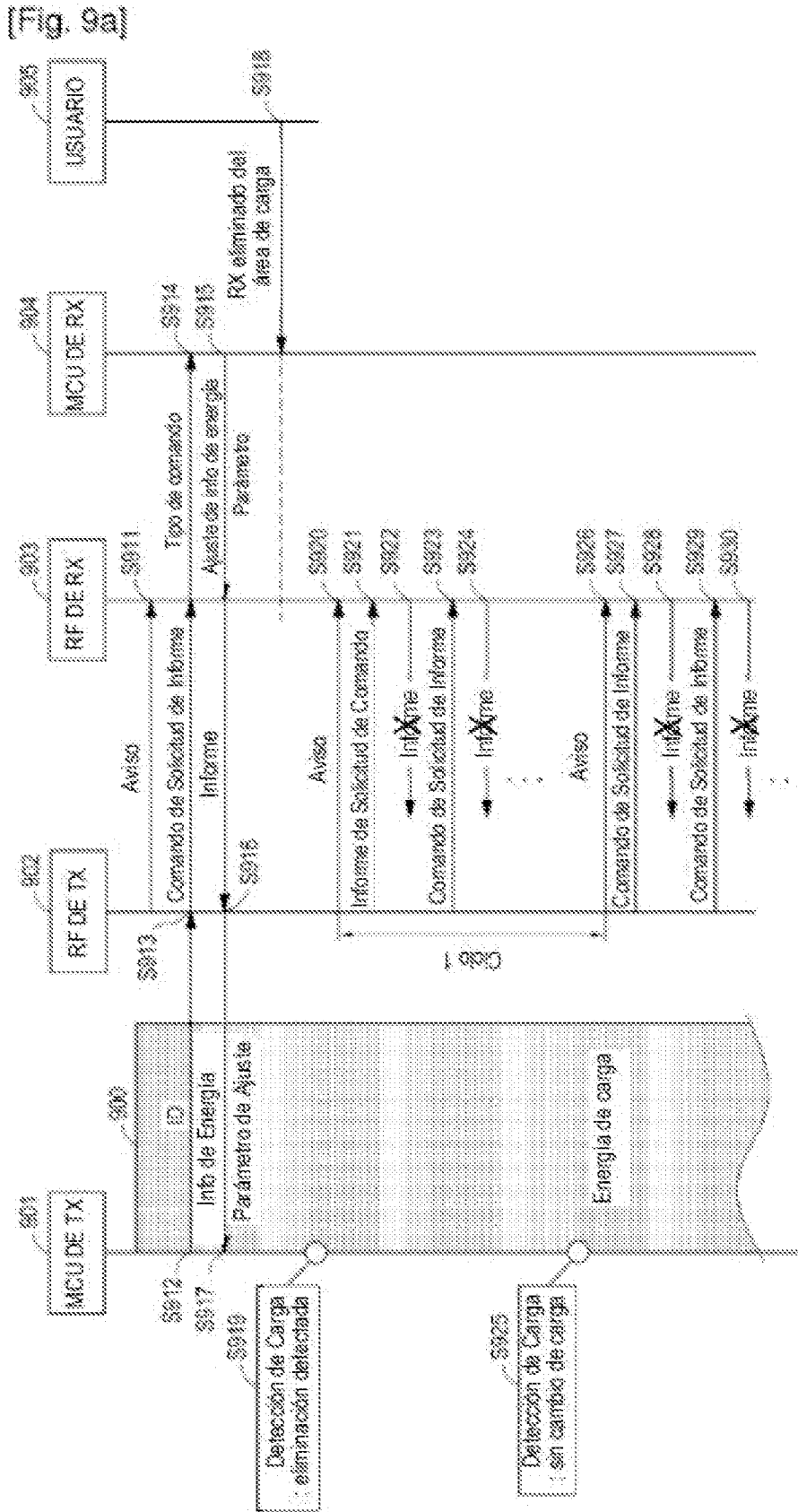
[Fig. 7]



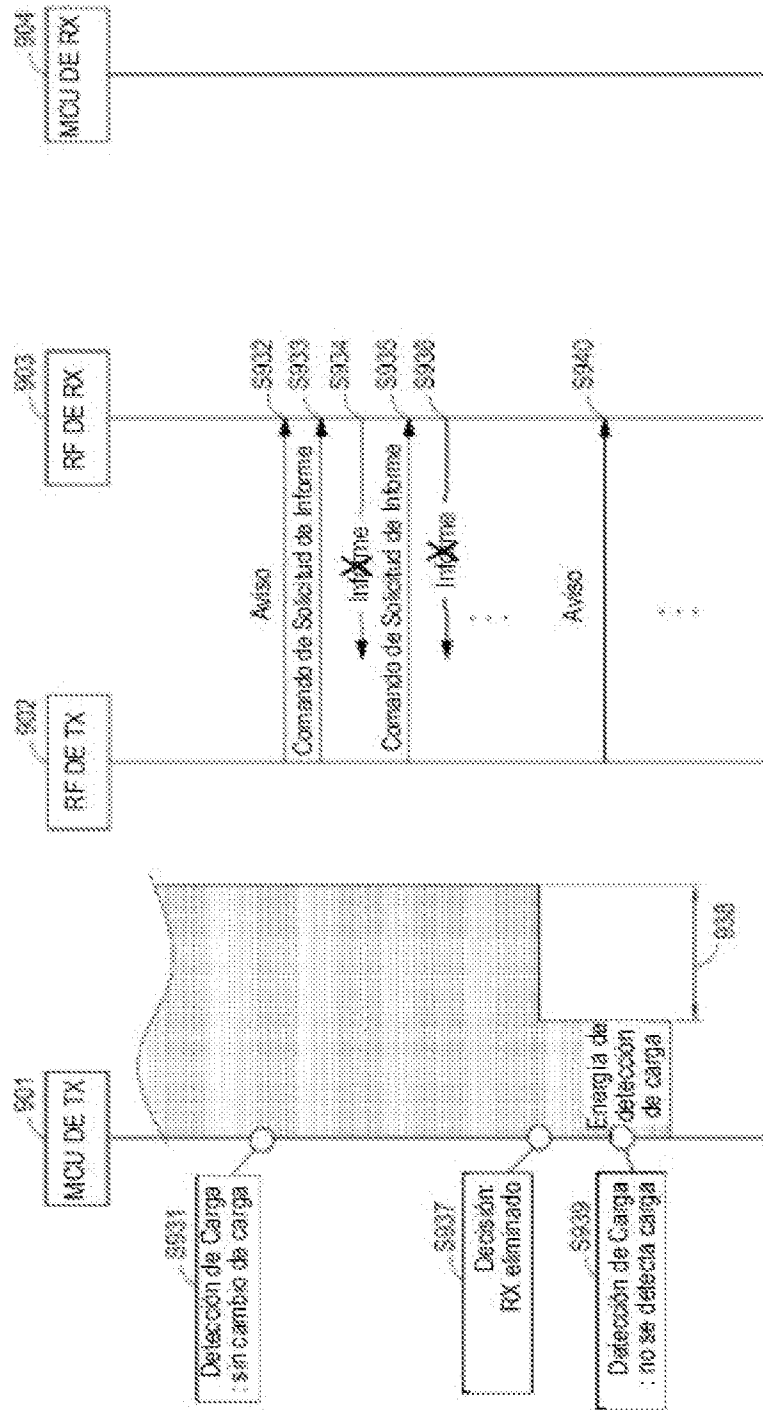


[Fig. 8b]





[Fig. 9b]



[Fig. 10]

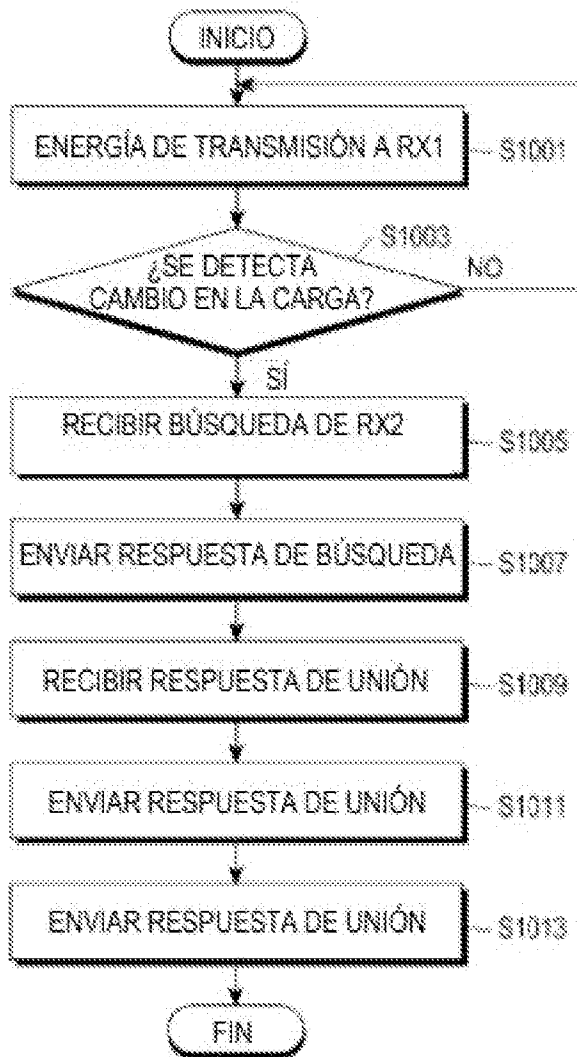
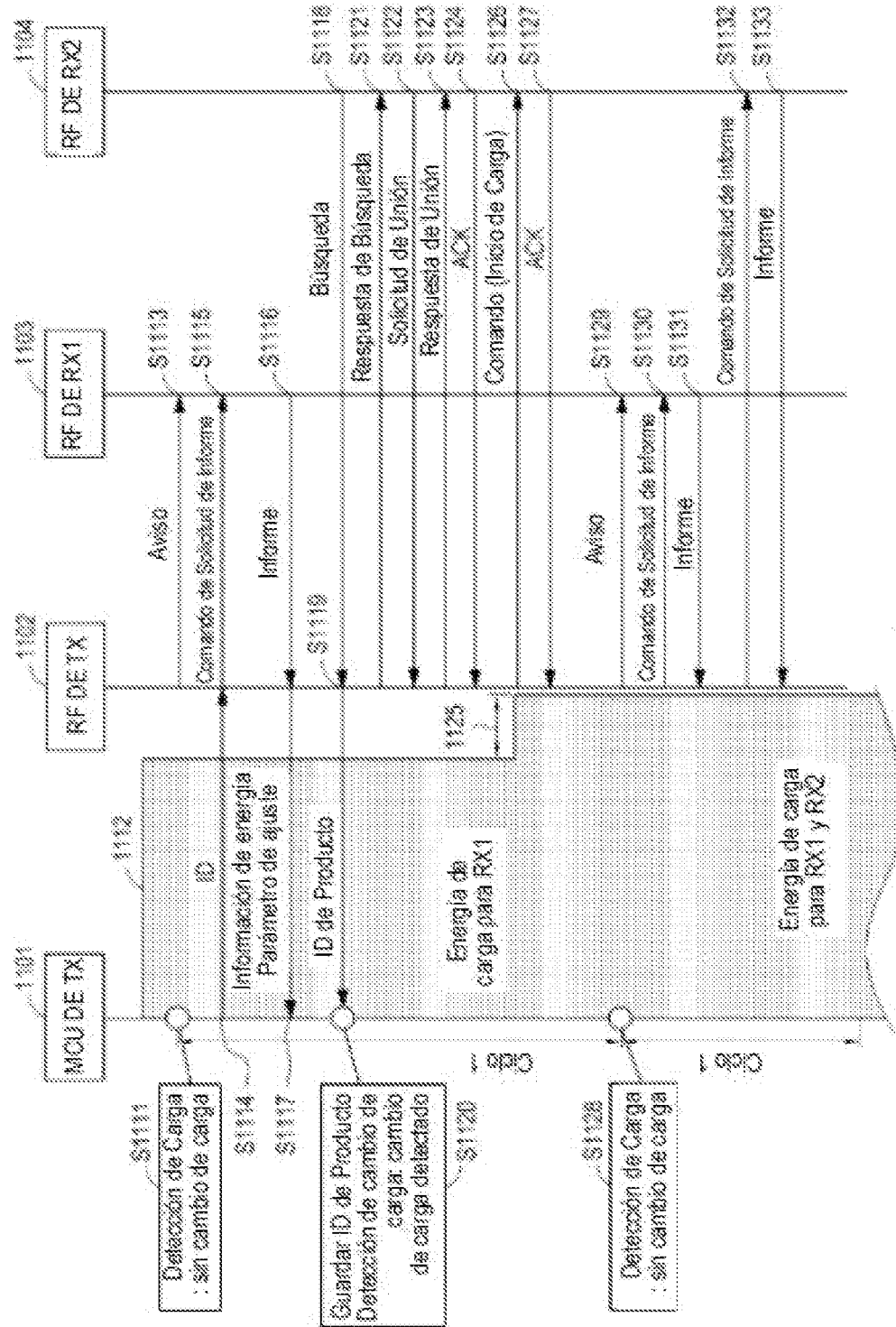
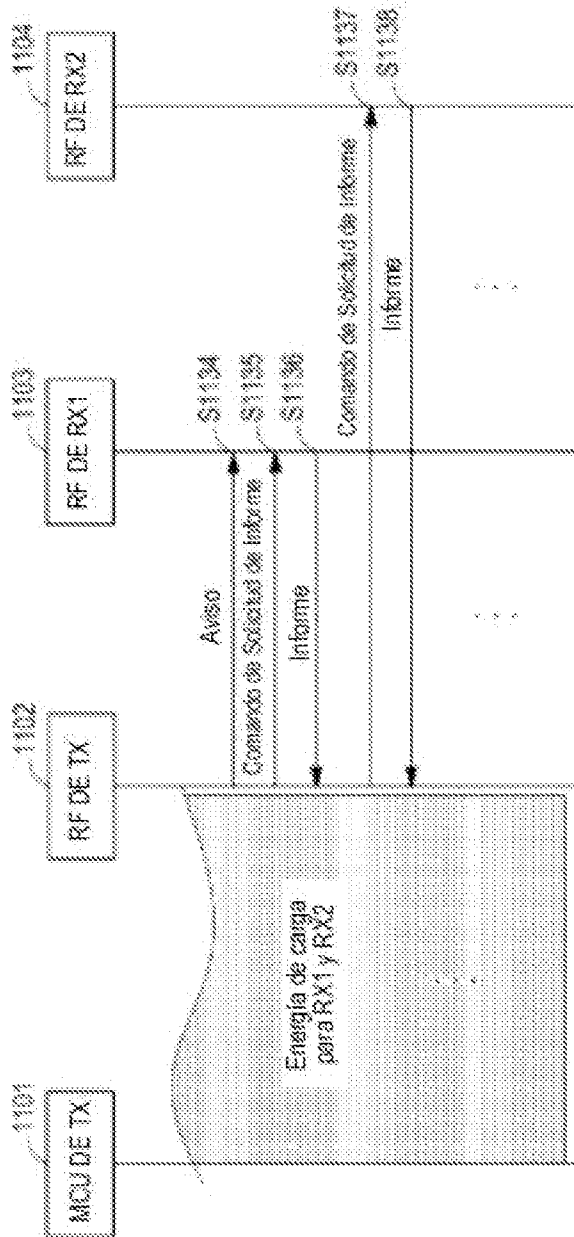


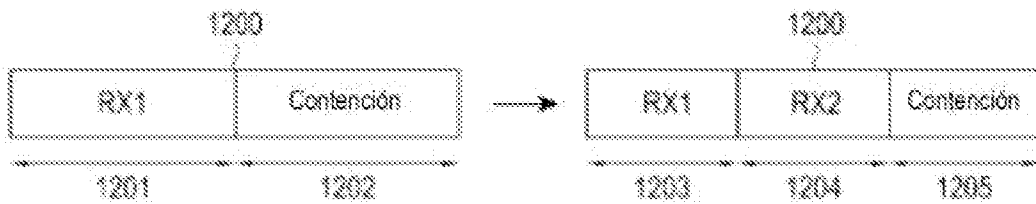
Fig. 11b



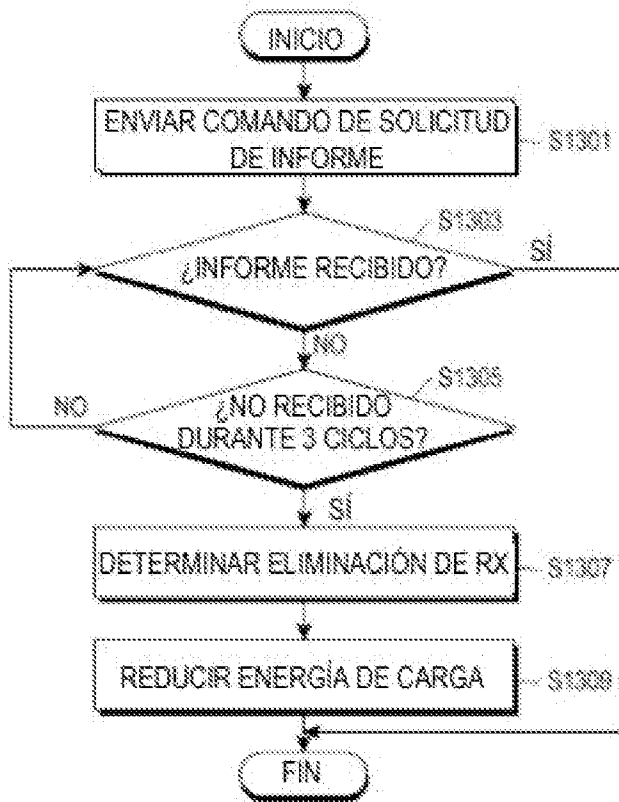
[Fig. 11b]



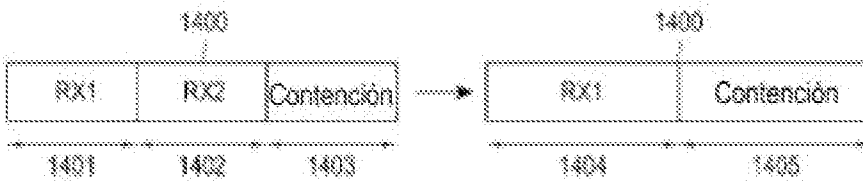
[Fig. 12]



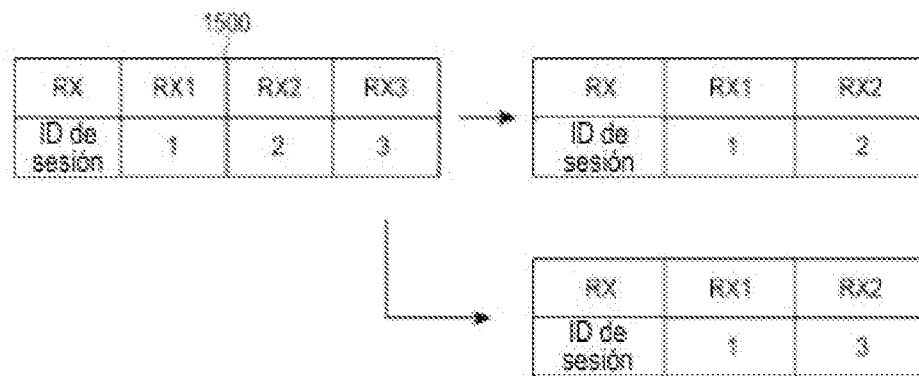
[Fig. 13]



[Fig. 14]

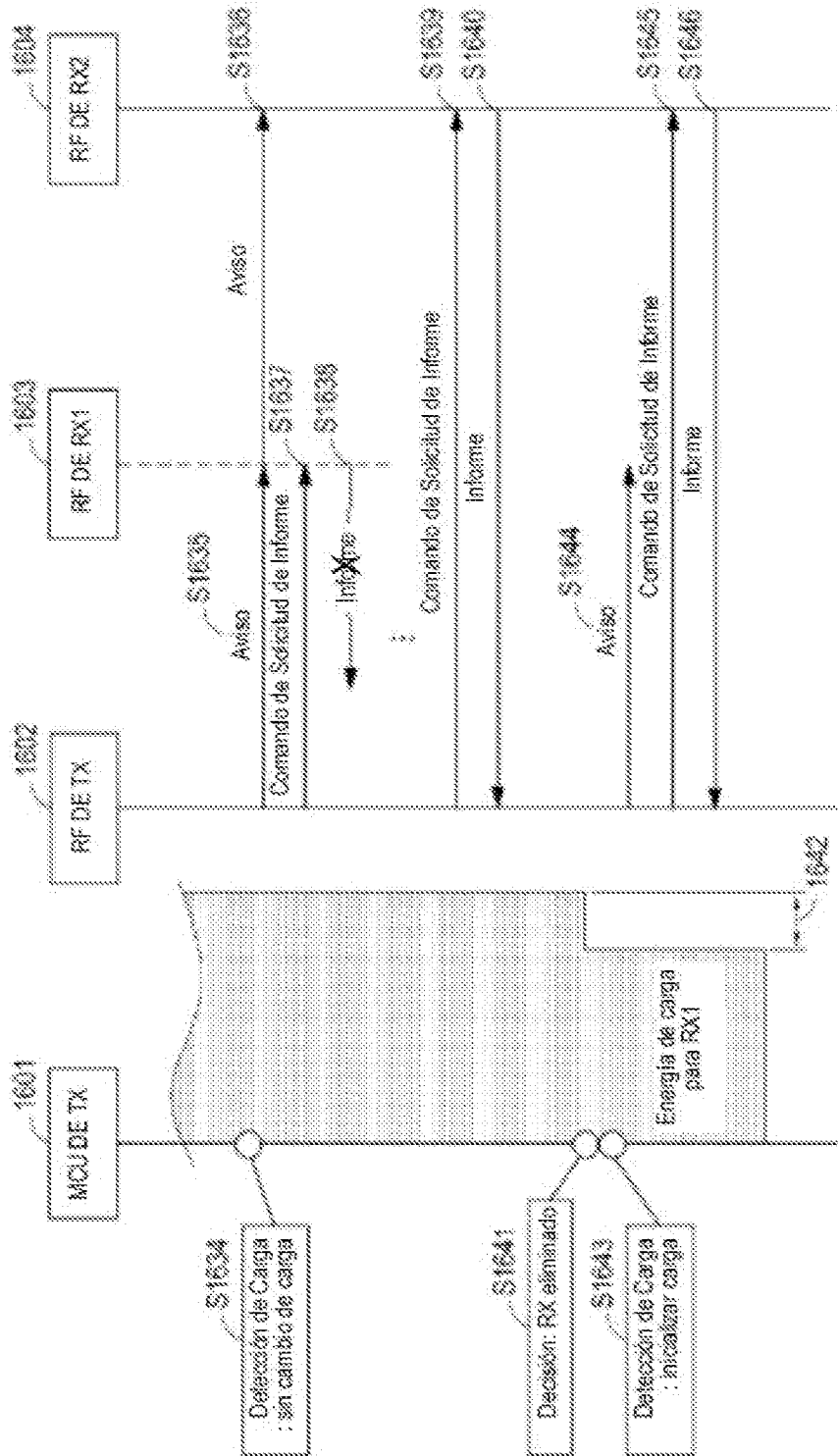


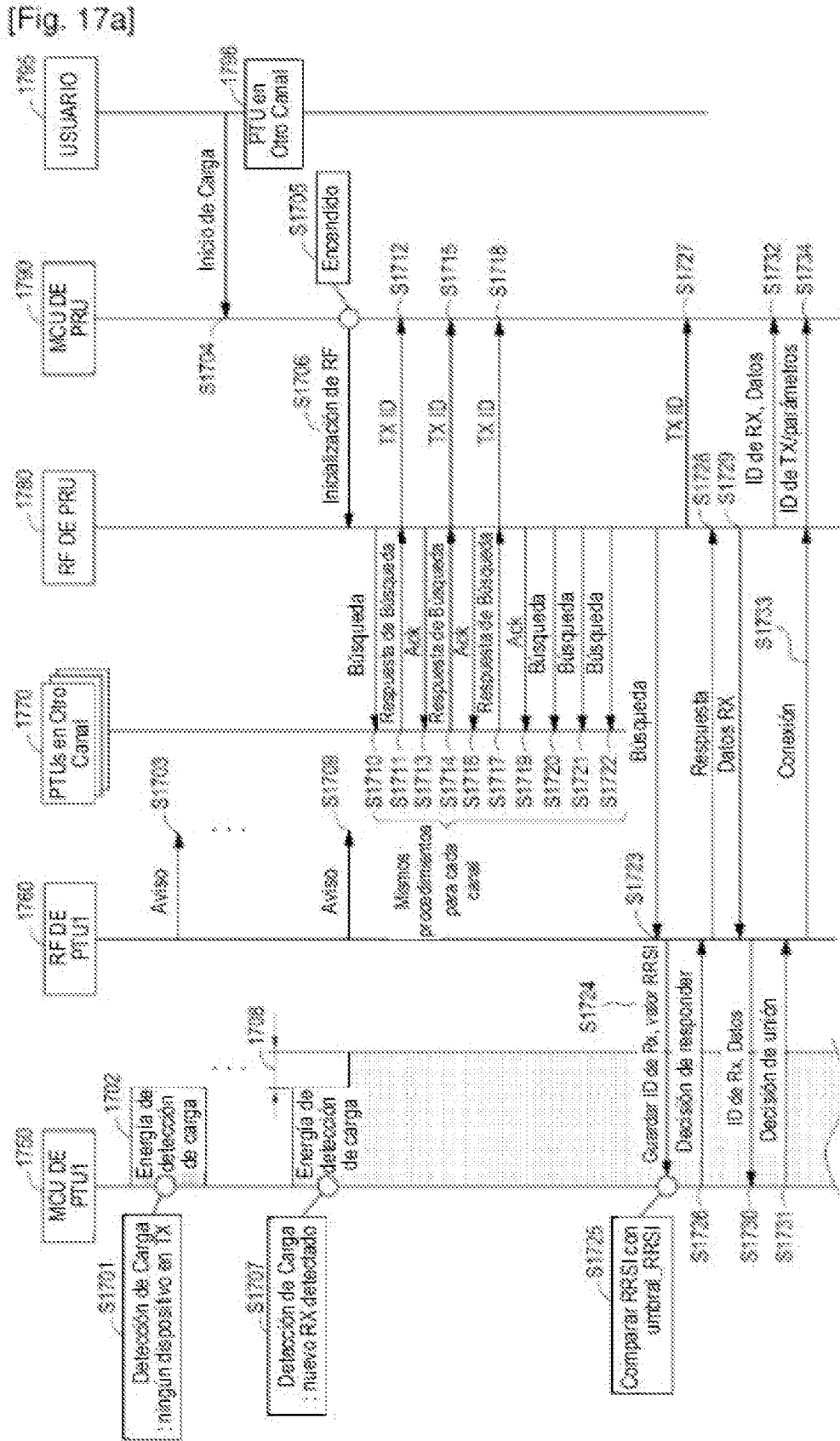
[Fig. 15]





[Fig. 16b]







**Fig. 10**

ID de sesión	ID de empresa	ID de producto	Caracte- rística de carga	Caracte- rística de corriente	Caracte- rística de voltaje	Caracte- rística de eficiencia	Caracte- rística de estado	Voltaje de entrada	Voltaje de salida	Corriente de salida
1	0x1111 1111	0x1111 1111	25	300mA	5V	75%	completo y en espera	-	5V	300mA
2	0x2222 2222	0x1111 1111	30	500mA	3V	70%	Carga (CV)	3V	3V	400mA
3	0x3330 3333	0x2222 2222	10	100mA	5V	80%	Carga (CC)	5V	5V	100mA
4	0x4444 4444	0x1111 1111	50	500mA	5V	75%	Carga (CC)	5V	5V	500mA
5	0x5555 5555	0x3333 3333	100	500mA	12V	75%	en espera	-	12V	500mA