

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 500**

51 Int. Cl.:

H04B 5/00 (2006.01)
H02J 7/02 (2006.01)
H04W 76/14 (2008.01)
H02J 50/12 (2006.01)
H02J 50/40 (2006.01)
H02J 50/60 (2006.01)
H02J 50/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2014** **E 19219528 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.07.2022** **EP 3661068**

54 Título: **Transmisor de energía inalámbrica, receptor de energía inalámbrica y procedimiento de control de los mismos**

30 Prioridad:

03.05.2013 KR 20130050296

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.12.2022

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

BYUN, KANG-HO;
LEE, KYUNG-WOO;
LEE, HO-SEONG;
KWON, HYUK-CHOON;
JUNG, SOO-YEON y
JUNG, HEE-WON

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 930 500 T3

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

DESCRIPCIÓN

Transmisor de energía inalámbrica, receptor de energía inalámbrica y procedimiento de control de los mismos

Antecedente de la invención.

1. Campo de la invención:

- 5 La presente invención se refiere en general a un transmisor de energía inalámbrica, un receptor de energía inalámbrica y un procedimiento de control de los mismos, y más particularmente, a un transmisor de energía inalámbrica capaz de transmitir inalámbricamente energía de carga, un receptor de energía inalámbrica capaz de recibir inalámbricamente energía de carga, y un procedimiento de control de los mismos.

2. Descripción de la técnica relacionada:

- 10 Los terminales móviles, como los teléfonos celulares y los asistentes digitales personales (PDA), se alimentan con una batería recargable debido a su portabilidad. Para cargar la batería, se puede suministrar energía eléctrica a la batería del terminal móvil mediante un dispositivo de carga independiente. Normalmente, el dispositivo de carga y la batería tienen terminales de contacto separados montados en sus superficies expuestas, y el dispositivo de carga y la batería pueden estar conectados eléctricamente haciendo que sus terminales de contacto estén en contacto entre sí.

Sin embargo, este esquema de carga de tipo contacto está sujeto a contaminación por materias extrañas ya que los terminales de contacto están expuestos al exterior, por lo que la carga de la batería puede no realizarse correctamente. También es posible que la batería no se cargue correctamente si los terminales de contacto están expuestos a la humedad.

- 20 Para resolver estos y otros problemas, recientemente se ha desarrollado una tecnología de carga inalámbrica o sin contacto que se utiliza en muchos dispositivos electrónicos.

La tecnología de carga inalámbrica, que se basa en la transmisión/recepción inalámbrica de energía, puede garantizar un sistema en el que una batería puede cargarse automáticamente simplemente colocando, por ejemplo, un teléfono celular en una almohadilla de carga sin conectar el teléfono celular a un conector de carga separado.

- 25 Normalmente, los cepillos de dientes electrónicos inalámbricos o las maquinillas de afeitarse eléctricas sin cable son conocidos como dispositivos que emplean la tecnología de carga inalámbrica. La tecnología de carga inalámbrica mejora el rendimiento a prueba de agua de los productos electrónicos al cargarlos de forma inalámbrica, y garantiza la portabilidad de los dispositivos electrónicos al no ser necesario un cargador con cable. En la próxima era de los vehículos eléctricos, se espera que las tecnologías relacionadas evolucionen significativamente.

- 30 La tecnología de carga inalámbrica puede clasificarse a grandes rasgos en un esquema de inducción electromagnética basado en bobinas, un esquema de resonancia y un esquema de radiación de radiofrecuencia (RF)/microondas que convierte la energía eléctrica en microondas y transfiere las microondas.

- Hasta ahora, el esquema de inducción electromagnética ha sido ampliamente utilizado. Sin embargo, como los experimentos de transmisión inalámbrica de energía a una distancia de decenas de metros mediante microondas han tenido éxito recientemente en el país y en el extranjero, parece que todos los productos electrónicos podrán cargarse de forma inalámbrica sin cables en cualquier momento y lugar en un futuro próximo.

- El procedimiento de transmisión de energía basado en la inducción electromagnética corresponde a un esquema de transmisión de energía entre una bobina primaria y una bobina secundaria. Si un imán se mueve alrededor de una bobina, se puede generar una corriente inducida. Según este principio, un transmisor genera un campo magnético, y se puede inducir una corriente en un receptor debido a un cambio en el campo magnético, creando energía. Este fenómeno se denomina fenómeno de inducción electromagnética, y un procedimiento de transmisión de energía que emplea este fenómeno es excelente en cuanto a la eficiencia de transmisión de energía.

- En cuanto al esquema de resonancia, la electricidad se transfiere de forma inalámbrica utilizando el principio de transmisión de energía basado en la resonancia como teoría de modo acoplado, incluso si un dispositivo electrónico está separado de un dispositivo de carga varios metros. En el sistema de carga inalámbrica, las ondas electromagnéticas que contienen energía eléctrica resuenan, y la energía eléctrica resonante se transfiere directamente sólo a un dispositivo electrónico que tenga la frecuencia resonante, y la energía eléctrica no utilizada se reabsorbe como un campo electromagnético en lugar de propagarse en el aire, por lo que la energía eléctrica resonante, a diferencia de otras ondas electromagnéticas, no puede afectar a los dispositivos cercanos o a los seres humanos.

Aunque recientemente se ha llevado a cabo una gran cantidad de investigación sobre el esquema de carga inalámbrica, no se han propuesto normas para la prioridad de carga inalámbrica, la búsqueda de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, la selección de una frecuencia para la comunicación entre un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, el ajuste de la energía inalámbrica, la

selección de un circuito de adaptación, la distribución del tiempo de comunicación para cada receptor de energía inalámbrica en un ciclo de carga, y similares. En particular, existe la necesidad de una norma propuesta para la configuración y el procedimiento en el que un receptor de energía inalámbrico selecciona un transmisor de energía inalámbrico del que el receptor de energía inalámbrico recibirá energía inalámbrica.

- 5 En particular, existe la necesidad de desarrollar un procedimiento en el que un transmisor de energía inalámbrica recibe, desde un receptor de energía inalámbrica, una pila que se basa en un esquema de comunicación predeterminado.

El documento: Electronic Component News (ECN): "Carga inalámbrica: Una entrevista con la Alianza para la Energía Inalámbrica", Chris Warner, 5 de enero de 2013 (2013-01-05), páginas 1-4, habla de la carga inalámbrica.

10 **Sumario de la invención**

La invención está definida por las reivindicaciones independientes adjuntas y otras realizaciones se describen mediante las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

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

La FIG. 1 ilustra el concepto del funcionamiento general de un sistema de carga inalámbrica;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 20 La FIG. 3 es un diagrama de bloques detallado de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 4 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra las operaciones de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con otra realización de la presente invención;

- 25 La FIG. 6 es un gráfico de eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica;

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de un transmisor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La FIG. 8 es un gráfico de eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica en una realización de la FIG. 7;

- 30 La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de un transmisor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La FIG. 10 es un gráfico de eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica en una realización de la FIG. 9;

- 35 La FIG. 11 es un diagrama de bloques de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

Las FIG. 12 y 13 ilustran ejemplos de comparación con la presente invención; y

Las FIG. 14 a 17 son diagramas de flujo que ilustran la transmisión/recepción de los valores de procesamiento de un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica según varias realizaciones de la presente invención.

- 40 A través de todos los dibujos, se entenderá que los números de referencia similares harán referencia a partes, componentes y estructuras similares.

Descripción detallada de realizaciones de la presente invención

- 45 La siguiente descripción, con referencia a los dibujos adjuntos, se proporciona para ayudar a una comprensión completa de diversas realizaciones de la presente divulgación, tal como se define en las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye diversos detalles específicos para asistir en esa comprensión, pero se deben considerar simplemente ejemplares. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones de las diversas realizaciones descritas en la presente memoria sin apartarse del alcance

de las reivindicaciones. Además, pueden omitirse descripciones de funciones y construcciones bien conocidas por claridad y concisión.

Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a sus significados de diccionario, sino que se utilizan simplemente para permitir una comprensión clara y coherente de la invención. Por consiguiente, será evidente para los expertos en la técnica que la siguiente descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación se proporciona con fines ilustrativos únicamente y no con el fin de limitar la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Se debe entender que las formas singulares "un", "una", "el" y "la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

Por el término "sustancialmente" se entiende que la característica, el parámetro o el valor recitado no tiene por qué alcanzarse exactamente, sino que las desviaciones o variaciones, incluyendo, por ejemplo, las tolerancias, el error de medición, las limitaciones de precisión de la medición y otros factores conocidos por los expertos en la técnica, pueden producirse en cantidades que no excluyan el efecto que la característica estaba destinada a proporcionar.

La FIG. 1 ilustra el concepto del funcionamiento general de un sistema de carga inalámbrica. Como se ilustra en la FIG. 1, el sistema de carga inalámbrico incluye una unidad de transmisión de energía inalámbrica 100 y al menos una unidad receptora de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n.

El transmisor de energía inalámbrica 100 transmite de forma inalámbrica la energía 1-1, 1-2 y 1-n a los al menos un receptor de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n, respectivamente. Más concretamente, el transmisor de energía inalámbrica 100 puede transmitir de forma inalámbrica la energía 1-1, 1-2 y 1-n sólo al receptor o receptores de energía inalámbrica que se autentiquen mediante la realización de un procedimiento de autenticación predeterminado.

El transmisor de energía inalámbrica 100 forma una conexión eléctrica con los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica 100 puede transmitir energía inalámbrica en forma de ondas electromagnéticas a los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n.

El transmisor de energía inalámbrica 100 puede realizar una comunicación bidireccional con los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n. El transmisor de energía inalámbrica 100 y los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n pueden procesar o transmitir/recibir paquetes 2-1, 2-2 y 2-n, que están configurados en una disposición predeterminada. La estructura se describirá en detalle a continuación. El receptor de energía inalámbrica puede implementarse, por ejemplo, como un terminal de comunicación móvil, un asistente digital personal (PDA), un reproductor multimedia personal (PMP), un teléfono inteligente y similares.

El transmisor de energía inalámbrica 100 puede suministrar energía de forma inalámbrica a la pluralidad de receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica 100 puede transmitir energía a la pluralidad de receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n utilizando el esquema de resonancia. Si el transmisor de energía inalámbrica 100 adopta el esquema de resonancia, la distancia entre el transmisor de energía inalámbrica 100 y la pluralidad de receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n es preferiblemente inferior a 30m. Si el transmisor de energía inalámbrica 100 adopta el esquema de inducción electromagnética, la distancia entre el transmisor de energía inalámbrica 100 y la pluralidad de receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n es preferiblemente inferior a 10 cm.

Los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n reciben energía inalámbrica del transmisor de energía inalámbrica 100, y cargan las baterías montadas en ellos con la energía recibida. Los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n pueden transmitir, al transmisor de energía inalámbrica 100, una señal para solicitar la transmisión de energía inalámbrica, información necesaria para la recepción de energía inalámbrica, información de estado del receptor de energía inalámbrica, información para el control del transmisor de energía inalámbrica 100, y similares. La información de la señal de transmisión se describirá en detalle a continuación.

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

El transmisor de energía inalámbrica 100 puede incluir un medio de visualización, tal como una pantalla, y muestra el estado de cada uno de los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n en la unidad de visualización basándose en un mensaje recibido de cada uno de los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n. Además, el transmisor de energía inalámbrica 100 puede mostrar, en la unidad de visualización, el tiempo que se espera hasta que cada uno de los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n esté completamente cargado.

El transmisor de energía inalámbrica 100 puede transmitir una señal de control para desactivar la función de carga inalámbrica a cada uno de los receptores de energía inalámbrica 110-1, 110-2 y 110-n. Al recibir la señal de control

para desactivar la función de carga inalámbrica desde el transmisor de energía inalámbrica 100, el receptor de energía inalámbrica desactiva la función de carga inalámbrica.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 5 Como se ilustra en la FIG. 2, un transmisor de energía inalámbrica 200 incluye una unidad de transmisión de energía 211, un controlador 212 y una unidad de comunicación 213. Un receptor de energía inalámbrica 250 incluye una unidad de recepción de energía 251, un controlador 252 y una unidad de comunicación 253.

La unidad de transmisión de energía 211 suministra la energía requerida por el transmisor de energía inalámbrica 200, y suministra de forma inalámbrica la energía al receptor de energía inalámbrica 250. La unidad de transmisión de energía 211 puede suministrar energía en forma de onda de corriente alterna (CA), o puede suministrar energía en forma de onda de corriente continua (CC). En este último caso, la unidad de transmisión de energía 211 convierte la forma de onda de CC en una forma de onda de CA utilizando un inversor, y suministra la energía en forma de onda de CA. La unidad de transmisión de energía 211 puede implementarse en forma de batería integrada, o puede implementarse en forma de interfaz de recepción de energía para recibir energía del exterior y suministrar la energía recibida a otros componentes. Será aparente para aquellos de habilidad ordinaria en el arte que cualquier medio puede reemplazar la unidad de transmisión de energía 211, siempre y cuando pueda suministrar energía en forma de forma de onda de CA predeterminada.

Además, la unidad de transmisión de energía 211 puede proporcionar formas de onda de CA al receptor de energía inalámbrica 250 en forma de ondas electromagnéticas. La unidad de transmisión de energía 211 puede incluir además un circuito de resonancia, de modo que la unidad de transmisión de energía 211 puede transmitir o recibir ondas electromagnéticas predeterminadas. Si la unidad de transmisión de energía 211 se implementa con un circuito de resonancia, una inductancia L de una bobina de bucle en el circuito de resonancia puede estar sujeta a cambios. Será aparente para aquellos de habilidad ordinaria en el arte que cualquier medio puede reemplazar la unidad de transmisión de energía 211 siempre y cuando pueda transmitir y recibir ondas electromagnéticas.

El controlador 212 controla las operaciones generales de la estación de base principal. El controlador 212 puede controlar el funcionamiento general del transmisor de energía inalámbrica 200 mediante un algoritmo, un programa o una aplicación, cada uno de los cuales se lee de un almacenamiento y se requiere para el control. El controlador 212 puede ser implementado en forma de una Unidad Central de Procesamiento (CPU), un microprocesador, un minicomputador, y similares. A continuación, se describirá con más detalle cada elemento del dispositivo móvil.

La unidad de comunicación 213 realiza la comunicación con el receptor de energía inalámbrica 250 utilizando un esquema de comunicación predeterminado. La unidad de comunicación 213 puede llevar a cabo la comunicación con la unidad de comunicación 253 del receptor de energía inalámbrica 250, utilizando la Comunicación de Campo Cercano (NFC), Zigbee, Asociación de Datos Infrarrojos (IrDA), Comunicación de Luz Visible (VLC), Bluetooth, Bluetooth de Baja Energía (BLE), y similares. La unidad de comunicación 213 puede emplear un algoritmo de Acceso Múltiple con Sentido de la Portadora con Evitación de Colisiones (CSMA/CA). Los esquemas de comunicación anteriores son meramente ilustrativos, y el alcance de la presente invención no se limita a un esquema de comunicación específico realizado en la unidad de comunicación 213.

La unidad de comunicación 213 transmite una señal de información sobre el transmisor de energía inalámbrica 200. La unidad de comunicación 213 puede hacer unidifusión, multidifusión o difusión de la señal. La tabla 1 ilustra una estructura de datos de una señal transmitida desde el transmisor de energía inalámbrica 200 según una realización de la presente invención. El transmisor de energía inalámbrica 200 puede transmitir una señal que tiene la siguiente estructura en un ciclo preestablecido, y la señal puede ser llamada aquí una señal de "Aviso".

Tabla 1

tipo de estructura	versión de protocolo	número de secuencia	ID de red de trabajo	RX para informar (máscara de horario)	Reservado	Número de Rx
Aviso	4 bits	1 Byte	1 Byte	1 Byte	5 bits	3 bits

- En la Tabla 1, un campo "tipo de estructura", que es un campo que indica un tipo de señal, indica que la señal es una señal de "Aviso". Un campo "versión de protocolo", que es un campo que indica el tipo de protocolo de un esquema de comunicación, puede tener asignados, por ejemplo, 4 bits. Un campo "número de secuencia", que es un campo que indica un número de secuencia de la señal, puede ser asignado, por ejemplo, 1 byte. El número de secuencia puede aumentar de uno en uno en respuesta a, por ejemplo, una fase de transmisión/recepción de la señal. Se puede asignar un campo de "ID de red", que es un campo que indica un ID de red del transmisor de energía inalámbrica 200, por ejemplo, 1 byte. Un campo "Rx to Report(schedule mask)", que es un campo que indica que los receptores de energía inalámbrica harán un informe al transmisor de energía inalámbrica 200, puede ser

asignado, por ejemplo, 1 byte. La Tabla 2 ilustra el campo "Rx to Report(schedule mask)" según una realización de la presente invención.

Tabla 2

Rx para informar (máscara de horario)							
Rx1	Rx2	Rx3	Rx4	Rx5	Rx6	Rx7	Rx8
1	0	0	0	0	1	1	1

5 En la Tabla 2, Rx1 a Rx8 pueden corresponder a los receptores de energía inalámbrica primero a octavo. El campo "Rx to Report(schedule mask)" puede implementarse para que un receptor de energía inalámbrica con un número de máscara de horario=1 realice un informe.

En la Tabla 1, un campo "Reservado", que es un campo reservado para uso futuro, puede ser asignado, por ejemplo, 5 bits. Un campo "Número de Rx", que es un campo que indica el número de receptores de energía
10 inalámbrica alrededor del transmisor de energía inalámbrica 200, puede ser asignado, por ejemplo, 3 bits.

La unidad de comunicación 213 recibe información de energía del receptor de energía inalámbrica 250. La información sobre la energía puede incluir al menos una de las capacidades, el nivel de la batería, el número de cargas, el uso, la capacidad de la batería y el porcentaje de la batería del receptor de energía inalámbrica 250.

15 La unidad de comunicación 213 transmite una señal de control de la función de carga para controlar la función de carga del receptor de energía inalámbrica 250. La señal de control de la función de carga es una señal de control para activar o desactivar la función de carga mediante el control de la unidad de recepción de energía 251 del receptor de energía inalámbrica 250. Más concretamente, la información de alimentación puede incluir información sobre la inserción de un terminal de carga por cable, la transición de un modo autónomo (SA) a un modo no autónomo (NSA) y la liberación de situaciones de error, todo lo cual se describirá a continuación.

20 La unidad de comunicación 213 recibe no sólo la señal del receptor de energía inalámbrica 250, sino también una señal de otro transmisor de energía inalámbrica (no mostrado). Por ejemplo, la unidad de comunicación 213 puede recibir la señal de "Aviso" de la estructura de la Tabla 1 desde otro transmisor de energía inalámbrica.

Aunque la unidad de transmisión de energía 211 y la unidad de comunicación 213 están configuradas como diferentes componentes de hardware en la FIG. 2, por lo que el transmisor de energía inalámbrica 200 parece comunicarse de manera fuera de banda, esto es meramente ilustrativo. En la presente invención, la unidad de
25 transmisión de energía 211 y la unidad de comunicación 213 pueden implementarse como un único componente de hardware, por lo que el transmisor de energía inalámbrica 200 puede realizar la comunicación de una manera en banda.

30 El transmisor de energía inalámbrica 200 puede transmitir y recibir una variedad de señales hacia/desde el receptor de energía inalámbrica 250. En consecuencia, se puede realizar un procedimiento en el que el receptor de energía inalámbrica 250 se une a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica 200 y un procedimiento en el que el receptor de energía inalámbrica 250 se carga a través de la transmisión/recepción de energía inalámbrica, y a continuación se dará una descripción detallada del mismo.

35 La FIG. 3 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

Como se ilustra en la FIG. 3, el transmisor de energía inalámbrica (o unidad de transmisión de energía (PTU)) 200 incluye la unidad de transmisión de energía 211, una unidad de control/comunicación 212/213, un controlador 214, un amplificador 215 y un adaptador 216. El receptor de energía inalámbrica (o unidad de recepción de energía (PRU)) 250 incluye la unidad de recepción de energía 251, una unidad de control/comunicación 252/253, un
40 rectificador 254, un convertidor CC/CC 255, un interruptor 256 y una unidad de carga 257.

El controlador 214 emite una energía de CC que tiene un valor de tensión preestablecido. El valor de la tensión de la salida de corriente continua del excitador 214 es controlado por la unidad de control/comunicación 212/213.

Una salida de corriente continua del conductor 214 se envía al amplificador 215. El amplificador 215 amplifica la corriente continua con una ganancia preestablecida. Además, el amplificador 215 convierte la corriente continua en corriente alterna en función de la señal recibida del controlador/unidad de comunicación 212/213. Por consiguiente, el amplificador 215 emite una corriente alterna.
45

El adaptador 216 realiza la adaptación de la impedancia. Por ejemplo, el adaptador 216 ajusta la impedancia vista desde el adaptador 216 para controlar la energía de salida para tener una alta eficiencia y una alta energía. El adaptador 216 ajusta la impedancia bajo el control de la unidad de control/comunicación 212/213. El adaptador 216 puede incluir al menos uno de una bobina y un condensador. La unidad de control/comunicación 212/213 controla el estado de conexión de al menos uno de la bobina y el condensador, y realiza la adaptación de la impedancia de acuerdo con ello.

La unidad de transmisión de energía 211 transmite la energía de CA de entrada a la unidad de recepción de energía 251. Cada una de las unidades de transmisión de energía 211 y la unidad de recepción de energía 251 puede implementarse con un circuito de resonancia que tenga la misma frecuencia de resonancia. Por ejemplo, la frecuencia de resonancia se puede determinar como 6,78 MHz.

La unidad de control/comunicación 212/213 realiza la comunicación con la unidad de control/comunicación 252/253 en el receptor de energía inalámbrica 250, y puede realizar, por ejemplo, una comunicación bidireccional a una frecuencia de 2,4GHz.

La unidad de recepción de energía 251 recibe la energía de carga.

El rectificador 254 rectifica la energía inalámbrica recibida en la unidad receptora de energía 251 en energía CC, y puede ser implementado en forma de, por ejemplo, un diodo de puente. El convertidor CC/CC 255 convierte la energía rectificada con una ganancia preestablecida. Por ejemplo, el convertidor CC/CC 255 puede convertir la energía rectificada para que su terminal de salida 259 tenga una tensión de 5V. El valor mínimo y el valor máximo de un voltaje aplicable a un extremo delantero 258 del convertidor CC/CC 255 pueden establecerse por adelantado.

El interruptor 256 conecta el convertidor CC/CC 255 a la unidad de carga 257. El interruptor 256 mantiene el estado ON/OFF bajo el control del controlador 252. Si el interruptor 256 está en estado ON, la unidad de carga 257 puede almacenar la energía convertida recibida del convertidor CC/CC 255.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención.

Como se ilustra en la FIG. 4, un transmisor de energía inalámbrica (o PTU) 400 es alimentado en la etapa S401. Tras el encendido, el transmisor de energía inalámbrica 400 configura (o establece) el entorno en la etapa S402.

El transmisor de energía inalámbrica 400 entra en un modo de ahorro de energía en la etapa S403. En el modo de ahorro de energía, el transmisor de energía inalámbrica 400 aplica diferentes balizas de energía con fines de detección en sus propios ciclos, y una descripción detallada de la misma se dará con referencia a la FIG. 6. Por ejemplo, como en la Figura 4, el transmisor de energía inalámbrica 400 puede aplicar las balizas de energía para fines de detección S404 y S405, y las balizas de energía para fines de detección S404 y S405 pueden ser diferentes entre sí en la magnitud de un valor de energía. Todas o algunas de las balizas de energía con fines de detección S404 y S405 pueden tener la energía que puede impulsar una unidad de comunicación de un receptor de energía inalámbrica (o PRU) 450. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica 450 realiza la comunicación con el transmisor de energía inalámbrica 400 accionando su unidad de comunicación por medio de todas o algunas de las balizas de energía de detección S404 y S405. El estado anterior puede denominarse estado nulo S406.

El transmisor de energía inalámbrica 400 detecta un cambio en la carga, que es causado por la disposición del receptor de energía inalámbrica 450. El transmisor de energía inalámbrica 400 entra en un modo de baja energía en la etapa S408. El segundo vídeo se describirá en detalle con referencia a las FIGS. 6. El receptor de energía inalámbrica 450 acciona su unidad de comunicación basándose en la energía recibida del transmisor de energía inalámbrica 400 en la etapa S409.

El receptor de energía inalámbrica 450 transmite una señal de búsqueda de PTU al transmisor de energía inalámbrica 400 en la etapa S410. El receptor de energía inalámbrica 450 transmite la señal de búsqueda de la PTU como una señal de publicidad basada en Bluetooth Low Energy (BLE). El receptor de energía inalámbrica 450 puede transmitir periódicamente la señal de búsqueda de la PTU y recibir una señal de respuesta del transmisor de energía inalámbrica 400, o puede transmitir la señal de búsqueda de la PTU hasta que se alcance un tiempo preestablecido.

Al recibir la señal de búsqueda de PTU del receptor de energía inalámbrica 450, el transmisor de energía inalámbrica 400 transmite una señal de respuesta de PRU en la etapa S411. La señal de respuesta puede utilizarse para formar una conexión entre el transmisor de energía inalámbrica 400 y el receptor de energía inalámbrica 450.

El receptor de energía inalámbrica 450 transmite una señal estática PRU en la etapa S412. La señal estática de la PRU puede ser una señal que indique el estado del receptor de energía inalámbrica 450, y puede utilizarse para solicitar la adhesión a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica 400.

El transmisor de energía inalámbrica 400 transmite una señal estática de PTU en la etapa S413. La señal estática de la PTU transmitida por el transmisor de energía inalámbrica 400 puede ser una señal que indique la capacidad del transmisor de energía inalámbrica 400.

Si el transmisor de energía inalámbrica 400 y el receptor de energía inalámbrica 450 intercambian la señal estática PRU y la señal estática PTU entre sí, el receptor de energía inalámbrica 450 transmite periódicamente una señal dinámica PRU en las etapas S414 y S415. La señal dinámica de la PRU puede incluir información sobre al menos un parámetro medido en el receptor de energía inalámbrica 450. Por ejemplo, la señal dinámica de la PRU puede incluir información sobre una tensión en el extremo posterior de un rectificador en el receptor de energía inalámbrica 450. El estado anterior del receptor de energía inalámbrica 450 puede denominarse estado de arranque S407.

El transmisor de energía inalámbrica 400 entra en un modo de transferencia de energía en la etapa S416, y el transmisor de energía inalámbrica 400 transmite una señal de control PRU, que es una señal de comando para permitir que el receptor de energía inalámbrica 450 realice la carga, en la etapa S417. En el modo de transferencia de energía, el transmisor de energía inalámbrica 400 transmite la energía de carga.

La señal de control de la PRU transmitida por el transmisor de energía inalámbrica 400 puede incluir información para habilitar/deshabilitar la carga del receptor de energía inalámbrica 450, e información para permitir la carga del receptor de energía inalámbrica 450. La señal de control de la PRU puede ser transmitida si el transmisor de energía inalámbrica 400 ordena cambiar el estado del receptor de energía inalámbrica 450, o puede ser transmitida en un ciclo preestablecido de, por ejemplo, 250ms. El receptor de energía inalámbrica 450 puede cambiar la configuración según la señal de control de la PRU, y transmite una señal dinámica de la PRU para informar del estado del receptor de energía inalámbrica 450 en las etapas S418 y S419. La señal dinámica de la PRU transmitida por el receptor de energía inalámbrica 450 puede incluir información sobre al menos una de las tensiones, la corriente, el estado de la PRU y la temperatura. El estado anterior del receptor de energía inalámbrica 450 puede denominarse estado ON S421.

La señal dinámica de la PRU puede tener una estructura de datos como la ilustrada en la Tabla 3.

Tabla 3

Campo	octetos	descripción	uso	unidades
campos opcionales	1	define qué campos opcionales se rellenan	obligatorio	
V rectificador	2	tensión en la salida del diodo	obligatorio	mV
I rectificador	2	corriente a la salida del diodo	obligatorio	mA
V de salida	2	tensión en el puerto de carga/batería	opcional	mV
I de salida	2	corriente en el puerto de carga/batería	opcional	mA
temperatura	1	temperatura de la PRU	opcional	Grados C a partir de -40C
V rectificador mínimo dinámico	2	Límite inferior V rectificador (valor dinámico)	opcional	mV
V rectificador establecido dinámico	2	V rectificador deseado (valor dinámico)	opcional	mV
V rectificador alto dinámico	2	V rectificador límite alto (valor dinámico)	opcional	mV
Alerta de PRU	1	alarmas	obligatorio	Campo de bits
RFU(reservado para uso futuro)	3	indefinido		

La señal dinámica de la PRU, como se ilustra en la Tabla 3, puede incluir al menos una de las siguientes informaciones sobre campos opcionales, información sobre una tensión en el extremo posterior de un rectificador del receptor de energía inalámbrica, información sobre una corriente en el extremo posterior del rectificador del receptor de energía inalámbrica, información sobre una tensión en el extremo posterior de un convertidor CC/CC del receptor

de energía inalámbrica, información sobre una corriente en el extremo posterior del convertidor CC/CC del receptor de energía inalámbrica, información sobre la temperatura, información sobre la tensión mínima en el extremo posterior del rectificador del receptor de energía inalámbrica, información sobre la tensión óptima en el extremo posterior del rectificador del receptor de energía inalámbrica, información sobre la tensión máxima en el extremo posterior del rectificador del receptor de energía inalámbrica, e información de alerta (alerta PRU).

La información de alerta puede formarse en una estructura de datos como la ilustrada en la Tabla 4.

Tabla 4

7	6	5	4	3	2	1	0
sobre tensión	sobre intensidad	sobre temperatura	carga completa	T A detectada	transición	solicitud de reinicio	R FU

La información de alerta puede incluir, como se ilustra en la Tabla 4, campos tales como información de "sobretensión", información de "sobreinintensidad", información de "sobrettemperatura", información de "carga completa", información de "detección de TA" (para detectar la inserción de un terminal de carga con cable (o terminal de adaptador de viaje (TA)), información de "transición" (para la transición entre el modo SA y el modo NSA), información de "solicitud de reinicio" y similares.

El receptor de energía inalámbrica 450 realiza la carga recibiendo una señal de control PRU. Por ejemplo, si el transmisor de energía inalámbrica 400 tiene suficiente energía para cargar el receptor de energía inalámbrica 450, el transmisor de energía inalámbrica 400 transmite una señal de control PRU para habilitar la carga. La señal de control de la PRU puede transmitirse cada vez que se cambie el estado de carga. La señal de control de la PRU puede ser transmitida cada 250ms por ejemplo, o puede ser transmitida cuando hay un cambio de parámetro. La señal de control de la PRU puede establecerse de forma que la señal de control de la PRU deba transmitirse dentro de un tiempo umbral preestablecido (por ejemplo, un segundo) aunque no haya ningún cambio en el parámetro.

Con referencia de vuelta a la FIG. 4, el receptor de energía inalámbrica 450 puede detectar la aparición de un error. El receptor de energía inalámbrica 450 transmite una señal de alerta al transmisor de energía inalámbrica 400 en la etapa S420. La señal de alerta puede ser transmitida como una señal dinámica PRU, o puede ser transmitida como una señal de alerta PRU. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica 450 puede reflejar las situaciones de error en el campo de alerta de la PRU en la Tabla 3, y transmitir los resultados al transmisor de energía inalámbrica 400. Alternativamente, el receptor de energía inalámbrica 450 puede transmitir una única señal de alerta (por ejemplo, una señal de alerta PRU) indicando las situaciones de error al transmisor de energía inalámbrica 400. Al recibir la señal de alerta, el transmisor de energía inalámbrica 400 entra en un modo de fallo de enganche en la etapa S422. El receptor de energía inalámbrica 450 entra en un estado nulo en la etapa S423.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención; El procedimiento de control de la FIG. Esto se describirá en detalle con referencia a las FIG. 6. La FIG. 6 es un gráfico del eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica en una realización de la FIG. 5.

Como se ilustra en la FIG. 5, un transmisor de energía inalámbrica comienza a conducir en la etapa S501. Además, el transmisor de energía inalámbrica restablece la configuración inicial (o los ajustes iniciales) en la etapa S503. El transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de ahorro de energía en la etapa S505. El modo de ahorro de energía corresponde a un intervalo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica energías con diferentes niveles de energía a su unidad de transmisión de energía. Por ejemplo, el modo de ahorro de energía puede corresponder a un intervalo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica las segundas energías de detección 601 y 602 y las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 en la FIG. 6, a la unidad de transmisión de energía. El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar periódicamente las segundas energías de detección 601 y 602 en un segundo ciclo, y al aplicar las segundas energías de detección 601 y 602, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las segundas energías de detección 601 y 602 durante un segundo período. El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar periódicamente las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 en un tercer ciclo, y al aplicar las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 durante un tercer período. Aunque se ilustra un valor de energía para cada una de las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 como diferentes entre sí, el valor de energía para cada una de las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 pueden ser diferentes o iguales entre sí.

Por ejemplo, después de emitir la tercera energía de detección 611, el transmisor de energía inalámbrica puede emitir la tercera energía de detección 612 con el mismo nivel de energía. Si el transmisor de energía inalámbrica emite la tercera energía de detección con el mismo nivel de energía, la tercera energía de detección puede tener un

nivel de energía capaz de detectar el receptor de energía inalámbrica de menor energía (por ejemplo, un receptor de energía inalámbrica de la categoría 1).

Por otra parte, después de emitir la tercera energía de detección 611, el transmisor de energía inalámbrica puede emitir la tercera energía de detección 612 con un nivel de energía diferente. Si el transmisor de energía inalámbrica emite las terceras energías de detección con un nivel de energía diferente, cada una de las terceras energías de detección puede corresponder a un nivel de energía capaz de detectar receptores de energía inalámbrica de las categorías 1 a 5. Por ejemplo, la tercera energía de detección 611 puede tener un nivel de energía capaz de detectar un receptor de energía inalámbrica de la categoría 1, la tercera energía de detección 612 puede tener un nivel de energía capaz de detectar un receptor de energía inalámbrica de la categoría 3, y la tercera energía de detección 613 puede tener un nivel de energía capaz de detectar un receptor de energía inalámbrica de la categoría 5.

Las segundas energías de detección 601 y 602 pueden ser la energía que puede accionar el receptor de energía inalámbrica. Más concretamente, las segundas energías de detección 601 y 602 pueden tener un nivel de energía capaz de accionar un controlador y una unidad de comunicación en el receptor de energía inalámbrica.

El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las segundas energías de detección 601 y 602 y las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615 a la unidad de recepción de energía en un segundo ciclo y un tercer ciclo, respectivamente. Si el receptor de energía inalámbrica se coloca sobre el transmisor de energía inalámbrica, la impedancia vista en un punto del transmisor de energía inalámbrica puede cambiar. El transmisor de energía inalámbrica detecta el cambio de impedancia mientras se aplican las segundas energías de detección 601 y 602 y las terceras energías de detección 611, 612, 613, 614 y 615. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede detectar un cambio en la impedancia mientras se aplica la tercera energía de detección 615. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica determina si se detecta un objeto en la etapa S507. Si no se detecta ningún objeto en la etapa S507, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de ahorro de energía, en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica periódicamente diferentes energías, en la etapa S505.

Por otra parte, si se detecta un objeto debido al cambio de impedancia en la etapa S507, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de baja energía en la etapa S509. El modo de baja energía es un modo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica una energía de accionamiento que tiene un nivel de energía capaz de accionar un controlador y una unidad de comunicación en el receptor de energía inalámbrica. Por ejemplo, en la FIG. 6, el transmisor de energía inalámbrica aplica la energía de accionamiento 620 a su unidad de transmisión de energía. El receptor de energía inalámbrica acciona su controlador y unidad de comunicación recibiendo la energía de accionamiento 620. El receptor de energía inalámbrica realiza la comunicación con el transmisor de energía inalámbrica basado en un esquema predeterminado utilizando la energía de accionamiento 620. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica puede transmitir/recibir los datos necesarios para la autenticación, y basándose en ellos, el receptor de energía inalámbrica puede unirse a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica. Sin embargo, si se coloca un objeto extraño que no sea un receptor de energía inalámbrica sobre el transmisor de energía inalámbrica, la transmisión/recepción de datos no se realiza entre ellos. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica determina en la etapa S511 si el objeto colocado en él es un objeto extraño. Por ejemplo, al no recibir una respuesta del objeto durante un tiempo preestablecido, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar que el objeto es un objeto extraño.

Si se determina que el objeto es un objeto extraño en la etapa S511, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de fallo de enganche en la etapa S513. Por otro lado, si se determina que el objeto no es un objeto extraño en la etapa S511, el transmisor de energía inalámbrica entra en un modo de unión en la etapa S519. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar periódicamente las primeras energías de detección 631 a 634 en la FIG. 6 en un primer ciclo. El transmisor de energía inalámbrica determina si se detecta un cambio de impedancia mientras se aplican las primeras energías de detección. Por ejemplo, se determina si el objeto extraño se retira en la etapa S515, y si es así, el transmisor de energía inalámbrica detecta el cambio de impedancia, y el transmisor de energía inalámbrica determina que el objeto extraño se ha retirado. Si el objeto extraño no se retira en la etapa S515, el transmisor de energía inalámbrica no detecta un cambio en la impedancia, y el transmisor de energía inalámbrica determina que el objeto extraño no se ha retirado. Si el objeto extraño no ha sido retirado, el transmisor de energía inalámbrica puede emitir al menos una luz de lámpara y un tono de alerta, notificando al usuario que el estado actual del transmisor de energía inalámbrica es un estado de error. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica puede incluir una unidad de salida para emitir al menos una de las luces de la lámpara y el tono de alerta.

Si se determina que el objeto extraño no ha sido retirado en la etapa S515, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de fallo de enganche en la etapa S513. Por otro lado, si se determina que el objeto extraño ha sido retirado en la etapa S515, el transmisor de energía inalámbrica vuelve a entrar en el modo de ahorro de energía en la etapa S517. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar segundas energías de detección 651 y 652 y terceras energías de detección 661 a 665 en la FIG. 6.

Como se ha descrito anteriormente, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de fallo de enganche, si se coloca en él un objeto extraño que no sea el receptor de energía inalámbrica. Además, el transmisor de energía

inalámbrica determina si el objeto extraño ha sido retirado, en función del cambio de impedancia, que es causado por la energía aplicada en el modo de fallo de enganche. En otras palabras, las condiciones de entrada del modo de fallo de enganche en las realizaciones de las FIG. 5 y 6 pueden ser la disposición del objeto extraño. El transmisor de energía inalámbrica puede tener una variedad de condiciones de entrada en el modo de fallo de enganche, además de la disposición del objeto extraño. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede entrar en el modo de fallo de enganche si el transmisor de energía inalámbrica está conectado de forma cruzada con el receptor de energía inalámbrica colocado en él.

En consecuencia, al producirse la conexión cruzada, se requiere que el transmisor de energía inalámbrica vuelva al estado inicial, y que se retire el receptor de energía inalámbrica. El transmisor de energía inalámbrica puede establecer, como condiciones de entrada en el modo de fallo de enganche, la conexión cruzada que se produce si un receptor de energía inalámbrica colocado en otro transmisor de energía inalámbrica se une a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica. Se hará referencia a la FIG. 7, para describir una operación de un transmisor de energía inalámbrica, que se realiza cuando se produce un error que incluye una conexión cruzada.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra una metodología de establecimiento de tensión de referencia en el receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención; El procedimiento de control de la FIG. Esto se describirá en detalle con referencia a la FIG. 2. La FIG. 8 es un gráfico del eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica en una realización de la FIG. 7.

Como se ilustra en la FIG. 7, un transmisor de energía inalámbrica comienza a conducir en la etapa S701. Además, el transmisor de energía inalámbrica restablece la configuración inicial (o los ajustes iniciales) en la etapa S703. El transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de ahorro de energía en la etapa S705. El modo de ahorro de energía corresponde a un intervalo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica energías con diferentes niveles de energía a su unidad de transmisión de energía. Por ejemplo, el modo de ahorro de energía puede corresponder a un intervalo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica las segundas energías de detección 801 y 802 y las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 en la FIG. 8, a la unidad de transmisión de energía. El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar periódicamente las segundas energías de detección 801 y 802 en un segundo ciclo, y al aplicar las segundas energías de detección 801 y 802, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las segundas energías de detección 801 y 802 durante un segundo período. El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar periódicamente las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 en un tercer ciclo, y al aplicar las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815, el transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 durante un tercer período. Aunque se ilustra un valor de energía para cada una de las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 como diferentes entre sí, el valor de energía para cada una de las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 pueden ser diferentes o iguales entre sí.

Las segundas energías de detección 801 y 802 pueden ser la energía que puede accionar el receptor de energía inalámbrica. Más concretamente, las segundas energías de detección 801 y 802 pueden tener un nivel de energía capaz de accionar un controlador y una unidad de comunicación en el receptor de energía inalámbrica.

El transmisor de energía inalámbrica puede aplicar las segundas energías de detección 801 y 802 y las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815 a la unidad de recepción de energía en un segundo ciclo y un tercer ciclo, respectivamente. Si el receptor de energía inalámbrica se coloca sobre el transmisor de energía inalámbrica, la impedancia vista en un punto del transmisor de energía inalámbrica puede cambiar. El transmisor de energía inalámbrica detecta el cambio de impedancia mientras se aplican las segundas energías de detección 801 y 802 y las terceras energías de detección 811, 812, 813, 814 y 815. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede detectar un cambio en la impedancia mientras se aplica la tercera energía de detección 815. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica determina si se detecta un objeto en la etapa S707. Si no se detecta ningún objeto en la etapa S707, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de ahorro de energía, en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica periódicamente diferentes energías, en la etapa S705.

Por otro lado, si se detecta un objeto debido al cambio de impedancia en la etapa S707, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de baja energía en la etapa S709. El modo de baja energía es un modo en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica una energía de accionamiento que tiene un nivel de energía capaz de accionar un controlador y una unidad de comunicación en el receptor de energía inalámbrica. Por ejemplo, en la FIG. 8, el transmisor de energía inalámbrica aplica la energía de accionamiento 820 a su unidad de transmisión de energía. El receptor de energía inalámbrica acciona su controlador y unidad de comunicación al recibir la energía de accionamiento 820. El receptor de energía inalámbrica realiza la comunicación con el transmisor de energía inalámbrica basándose en un esquema predeterminado utilizando la energía de accionamiento 820. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica puede transmitir/recibir los datos necesarios para la autenticación, y basándose en ellos, el receptor de energía inalámbrica puede unirse a la red de energía inalámbrica gestionada por el transmisor de energía inalámbrica.

A continuación, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de transferencia de energía, en el que el transmisor de energía inalámbrica transmite energía de carga, en la etapa S711. Por ejemplo, el transmisor de

energía inalámbrica aplica la energía de carga 821 como en la FIG. 8, y la energía de carga se transmite al receptor de energía inalámbrica.

En el modo de transferencia de energía, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar en la etapa S713 si se ha producido un error. En este caso, el error puede incluir la colocación de un objeto extraño en un transmisor de energía inalámbrica, una conexión cruzada, una sobretensión, una sobreintensidad, una sobretemperatura, etc. El transmisor de energía inalámbrica puede incluir una unidad de detección capaz de medir la sobretensión, la sobreintensidad, la sobretemperatura y similares. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede medir una energía o una corriente en un punto de referencia, y si el voltaje o la corriente medidos superan un umbral, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar que se cumplen las condiciones de sobretensión o sobreintensidad. El transmisor de energía inalámbrica puede incluir un medio de detección de temperatura, y el medio de detección de temperatura puede medir la temperatura en un punto de referencia del transmisor de energía inalámbrica. Si la temperatura en el punto de referencia supera un umbral, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar que se cumplen las condiciones de sobretemperatura.

Aunque un error, que se produce cuando un objeto extraño se coloca adicionalmente en el transmisor de energía inalámbrica, se ilustra en la realización de la FIG. 8, el error no se limita a ello, y será evidente para aquellos con conocimientos ordinarios en la materia que el transmisor de energía inalámbrica puede operar en un procedimiento similar, incluso al ocurrir un objeto extraño que se coloca en el transmisor de energía inalámbrica, conexión cruzada, sobretensión, sobreintensidad, sobretemperatura, y similares.

Si no se produce ningún error en la etapa S713, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de transferencia de energía en la etapa S711. Por otro lado, si se ha producido un error en la etapa S713, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de fallo de enganche en la etapa S715. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica aplica las primeras energías de detección 831 a 835 como en la FIG. 2. Además, el transmisor de energía inalámbrica puede emitir una indicación de error que incluya al menos una de las luces de la lámpara y un tono de alerta durante el modo de fallo de enganche. Si se determina en la etapa S717 que no se ha retirado el objeto extraño o el receptor de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de fallo de enganche en la etapa S715. Por el contrario, si se determina en la etapa S717 que se ha retirado el objeto extraño o el receptor de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica vuelve a entrar en el modo de ahorro de energía en la etapa S719. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica aplica segundas energías de detección 851 y 852 y terceras energías de detección 861 a 865 en la FIG. 2.

Hasta ahora se ha descrito una operación realizada cuando se produce un error mientras el transmisor de energía inalámbrica transmite la energía de carga. A continuación se describirá una operación realizada cuando una pluralidad de receptores de energía inalámbrica en un transmisor de energía inalámbrica recibe energía de carga.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de control de un transmisor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención. El procedimiento de control de la FIG. 9 se describirá en detalle con referencia a la FIG. 10. La FIG. 10 es un gráfico de eje de tiempo para la energía aplicada por un transmisor de energía inalámbrica en una realización de la FIG. 9.

Como se ilustra en la FIG. 9, un transmisor de energía inalámbrica transmite energía de carga a un primer receptor de energía inalámbrica en la etapa S901. Además, el transmisor de energía inalámbrica puede hacer que un segundo receptor de energía inalámbrica se una a la red de energía inalámbrica en la etapa S903. El transmisor de energía inalámbrica también transmite la energía de carga al segundo receptor de energía inalámbrica en la etapa S905. Más concretamente, el transmisor de energía inalámbrica aplica, a las unidades receptoras de energía, una suma de la energía de carga requerida por el primer receptor de energía inalámbrica y la energía de carga requerida por el segundo receptor de energía inalámbrica.

Un ejemplo de las etapas S901 a S905 se ilustra en la FIG. 10. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica permanece en el modo de ahorro de energía en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica segundas energías de detección 1001 y 1002 y terceras energías de detección 1011 a 1015. A continuación, al detectar el primer receptor de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de baja energía en el que el transmisor de energía inalámbrica mantiene la energía de detección 1020. A continuación, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de transferencia de energía en el que el transmisor de energía inalámbrica aplica la primera energía de carga 1030. El transmisor de energía inalámbrica detecta el segundo receptor de energía inalámbrica y hace que el segundo receptor de energía inalámbrica se una a la red de energía inalámbrica. Además, el transmisor de energía inalámbrica aplica una segunda energía de carga 1040 que tiene el nivel de energía total de un nivel de energía requerido por el primer receptor de energía inalámbrica y un nivel de energía requerido por el segundo receptor de energía inalámbrica.

Con referencia de nuevo a la FIG. 9, el transmisor de energía inalámbrica determina si se ha producido un error en la etapa S907 mientras transmite la energía de carga a los receptores de energía inalámbrica primero y segundo en la etapa S905. Como se ha descrito anteriormente, el error puede incluir la disposición de un objeto extraño, una conexión cruzada, una sobretensión, una sobreintensidad, una sobretemperatura y similares. Si no se ha producido

ningún error en la etapa S907, el transmisor de energía inalámbrica sigue aplicando la segunda energía de carga 1040.

Por otra parte, si se ha producido un error en la etapa S907, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de fallo de enganche en la etapa S909. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica aplica las primeras energías de detección 1051 a 1055 en la FIG. 10 en un primer ciclo. El transmisor de energía inalámbrica determina en la etapa S911 si tanto el primer receptor de energía inalámbrica como el segundo receptor de energía inalámbrica han sido retirados. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica puede detectar un cambio en la impedancia mientras aplica las primeras energías de detección 1051 a 1055. En función de si la impedancia vuelve a su valor inicial, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar si se han retirado tanto el primer receptor de energía inalámbrica como el segundo.

Si se determina que tanto el primer receptor de energía inalámbrica como el segundo receptor de energía inalámbrica han sido retirados en la etapa S911, el transmisor de energía inalámbrica entra en el modo de ahorro de energía en la etapa S913. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica aplica segundas energías de detección 1061 y 1062 y terceras energías de detección 1071 a 1075 en la FIG. 10 en un segundo y un tercer ciclo, respectivamente.

Como se ha descrito anteriormente, incluso cuando se aplica energía de carga a una pluralidad de receptores de energía inalámbrica, el transmisor de energía inalámbrica puede determinar fácilmente si un receptor de energía inalámbrica o un objeto extraño ha sido retirado, al producirse un error.

La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

Un transmisor de energía inalámbrica 1100 incluye una unidad de comunicación 1110, un amplificador de energía (PA) 1120 y un resonador 1130. Un receptor de energía inalámbrica 1150 incluye una unidad de comunicación 1151, un procesador de aplicaciones (AP) 1152, un circuito integrado de gestión de energía (PMIC) 1153, un circuito integrado de energía inalámbrica (WPIC) 1154, un resonador 1155, un circuito integrado de gestión de energía de interfaz (IFPM) 1157, un adaptador de carga por cable (también conocido como adaptador de viaje (TA)) 1158, y una batería 1159.

La unidad de comunicación 1110 realiza la comunicación con la unidad de comunicación 1151 basándose en un esquema predeterminado (por ejemplo, un esquema BLE). Por ejemplo, la unidad de comunicación 1151 en el receptor de energía inalámbrica 1150 puede transmitir una señal dinámica PRU con la estructura de datos de la Tabla 3 a la unidad de comunicación 1110 en el transmisor de energía inalámbrica 1100. Como se ha descrito anteriormente, la señal dinámica de la PRU puede incluir al menos una de las informaciones de tensión, de corriente, de temperatura y de alerta del receptor de energía inalámbrica 1150.

Basándose en la señal dinámica PRU recibida, se puede ajustar un valor de energía de salida del amplificador de energía 1120. Por ejemplo, si se aplica una sobretensión, una sobreintensidad o una sobretemperatura al receptor de energía inalámbrica 1150, se reduce un valor de energía de salida del amplificador de energía 1120. Además, si el voltaje o la corriente del receptor de energía inalámbrica 1150 es inferior a un valor preestablecido, se aumenta el valor de energía de salida del amplificador de energía 1120.

La energía de carga del resonador 1130 puede ser transmitida de forma inalámbrica al resonador 1155.

El circuito integrado de energía inalámbrica 1154 rectifica la energía de carga recibida del resonador 1155, y realiza la conversión CC/CC en la energía de carga rectificada. El circuito integrado de energía inalámbrica 1154 acciona la unidad de comunicación 1151 con la energía convertida, o carga la batería 1159 con la energía convertida.

Un terminal de carga con cable puede ser insertado en el adaptador de carga con cable (TA) 1158. En el adaptador de carga por cable 1158 puede insertarse un terminal de carga por cable, como un conector de 30 pines, un conector de bus serie universal (USB) o similar. El adaptador de carga con cable 1158 recibe la energía suministrada por una fuente de alimentación externa, y carga la batería 1159 con la energía recibida.

El IFPM 1157 procesa la energía recibida del terminal de carga con cable, y emite la energía procesada a la batería 1159 y al PMIC 1153.

El PMIC 1153 gestiona la energía recibida de forma inalámbrica o por cable, y la energía aplicada a cada uno de los componentes del receptor de energía inalámbrica 1150. El AP 1152 recibe la información de energía del PMIC 1153, y controla la unidad de comunicación 1151 para transmitir una señal dinámica PRU para informar de la información de energía recibida.

Un nodo 1156 conectado al WPIC 1154 también está conectado al adaptador de carga con cable 1158. Si se inserta un conector de carga con cable (o un terminal de carga con cable) en el adaptador de carga con cable 1158, se puede aplicar un voltaje preestablecido (por ejemplo, 5V) al nodo 1156. El WPIC 1154 monitoriza un voltaje aplicado al nodo 1156, para determinar si el adaptador de carga con cable 1158 está insertado.

Como se ha descrito anteriormente, el receptor de energía inalámbrica 1150 realiza la comunicación con el transmisor de energía inalámbrica 1100. Por ejemplo, el receptor de energía inalámbrica 1150 puede utilizar una pila de protocolo de atributos en el esquema BLE. La ATT se refiere a un protocolo que clasifica los terminales en un servidor y un cliente y define la transmisión de datos entre el servidor y el cliente. Para transmitir los datos, el cliente debe reconocer los valores de los procesamientos asignados a cada paquete de comunicación. Estos valores de procesamiento pueden ser determinados por el servidor, y los servidores pueden definir diferentes valores de procesamiento para el mismo tipo de paquete de comunicación. Si se forma una conexión de comunicación entre un servidor y un cliente, el cliente puede obtener un valor de procesamiento solicitando el valor de procesamiento al servidor. Además, el cliente puede intercambiar paquetes de comunicación, tales como lectura, escritura o similares, con el servidor.

Las FIG. 12 y 13 ilustran ejemplos para comparar con la presente invención.

Con referencia a la FIG. 12, en un procedimiento de conexión, un transmisor de energía inalámbrica PTU y un receptor de energía inalámbrica PRU intercambian una señal de anuncio y una señal de solicitud de conexión entre sí. Mediante el intercambio de señales, el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación entre ellos.

El transmisor de energía inalámbrica PTU transmite una señal 'ATT Read by Type Req' al receptor de energía inalámbrica PRU. La señal "ATT Read by Type Req" puede incluir un identificador único universal (UUID) predefinido en el esquema BLE. En respuesta, el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal "ATT Read by Type Resp" al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal "ATT Read by Type Resp" puede incluir información sobre un valor de procesamiento. Basándose en la transmisión/recepción de la señal "ATT Read by Type Req" y de la señal "ATT Read by Type Resp", la PTU transmisora de energía inalámbrica obtiene un valor de procesamiento para una señal.

En el procedimiento de obtención del valor del procesamiento de la FIG. 13, el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman primero una conexión de comunicación.

Una vez formada la conexión de comunicación, la PTU transmisora de energía inalámbrica y la PRU receptora de energía inalámbrica intercambian valores de procesamiento entre sí mediante el descubrimiento del Servicio de Protocolo de Atributos Genéricos y el Procedimiento de Descubrimiento de Características GATT definidos en el esquema BLE.

En el ejemplo de la FIG. 12 y 13, incluso después de que se forme la conexión de comunicación, el transmisor de energía inalámbrica PTU obtiene valores de procesamiento durante un tiempo predeterminado, lo que provoca un retraso en la comunicación.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra el intercambio de valores de procesamiento por un transmisor de energía inalámbrica y un receptor de energía inalámbrica, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La PRU del receptor de energía inalámbrica en el ejemplo de la FIG. 14 En contraste con el ejemplo de las Figuras 12 y 13, transmite y recibe los valores de los procesamientos en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación. Como se ilustra en la FIG. 14, el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal de publicidad al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal publicitaria puede incluir información sobre un valor de procesamiento para un UUID preestablecido. Por ejemplo, la señal publicitaria puede incluir información sobre el valor de procesamiento para asignar un valor de procesamiento de 10 a una característica A, un valor de procesamiento de 12 a una característica B, un valor de procesamiento de 14 a una característica C, y un valor de procesamiento de 16 a una característica D. El valor de procesamiento, que es un valor para identificar una señal en un esquema de comunicación predeterminado, puede ser referido como un identificador de señal en el esquema de comunicación.

El transmisor de energía inalámbrica PTU recibe la señal de publicidad, y obtiene la información del valor de procesamiento incluida en la señal de publicidad. El transmisor de energía inalámbrica PTU transmite una señal de solicitud de conexión, y el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación. En particular, el transmisor de energía inalámbrica PTU obtiene la información del valor de procesamiento en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación.

A continuación, el transmisor de energía inalámbrica PTU transmite y recibe una señal de lectura, una señal de respuesta de lectura o una señal de escritura. Basándose en la información del valor de la manilla obtenida, la PTU transmisora de energía inalámbrica realiza la transmisión/recepción de la señal de lectura, la señal de respuesta de lectura o la señal de escritura.

La FIG. 15 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía y un receptor de energía, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La PRU del receptor de energía inalámbrica en el ejemplo de la FIG. 15 transmite y recibe los valores de los procesamientos en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación. Como se ilustra en la FIG. 15,

el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal de publicidad al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal de publicidad incluye información sobre el valor de procesamiento para un UUID preestablecido. Por ejemplo, la señal publicitaria puede incluir información sobre el valor de procesamiento para asignar un valor de manija de 10 a una característica A.

5 El transmisor de energía inalámbrica PTU recibe la señal de publicidad, y obtiene la información del valor de procesamiento incluida en la señal de publicidad. La PTU del transmisor de energía inalámbrica puede asignar un valor de procesamiento a un UUID basado en el valor de procesamiento recibido y la regla de cálculo prealmacenada. Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica PTU puede recibir, desde el receptor de energía inalámbrica PRU, información sobre el valor de procesamiento que indica que un valor de procesamiento de una
10 característica A es 10. La PTU transmisora de energía inalámbrica puede prealmacenar la regla de cálculo de asignar secuencialmente un valor de procesamiento a las características de A a D sumando dos (2). En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica PTU puede asignar un valor de procesamiento de 12 a una característica B, un valor de procesamiento de 14 a una característica C y un valor de procesamiento de 16 a una característica D.

15 El transmisor de energía inalámbrica PTU transmite una señal de solicitud de conexión, y el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación entre ellos. En particular, el transmisor de energía inalámbrica PTU obtiene la información del valor de procesamiento en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación.

20 A continuación, el transmisor de energía inalámbrica PTU transmite y recibe una señal de lectura, una señal de respuesta de lectura o una señal de escritura. Basado en la información del valor de procesamiento obtenido, el transmisor de energía inalámbrica PTU realiza la transmisión/recepción de la señal de lectura, la señal de respuesta de lectura o la señal de escritura.

La FIG. 16 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía y un receptor de energía, de acuerdo con una realización de la presente invención;

25 La PRU del receptor de energía inalámbrica en el ejemplo de la FIG. 16 transmite y recibe los valores de los procesamientos en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación. Como se ilustra en la FIG. 16, el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal de publicidad al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal de publicidad incluye información sobre el valor de procesamiento para un UUID preestablecido. Por ejemplo, la señal publicitaria puede incluir información sobre el valor de procesamiento que indica que las diferencias entre un valor de procesamiento de 10, que se asigna a una característica inicial A, y los valores de procesamiento
30 asignados a sus características subsiguientes son 3, 3 y 3.

El transmisor de energía inalámbrica PTU recibe la señal de publicidad, y obtiene la información del valor de procesamiento incluida en la señal de publicidad. La PTU del transmisor de energía inalámbrica determina la información sobre las diferencias entre un valor de procesamiento para una característica inicial y los valores de procesamiento de las características posteriores. La PTU del transmisor de energía inalámbrica asigna valores de procesamiento al UUID basándose en la información sobre las diferencias entre el valor de procesamiento de la
35 característica inicial y los valores de procesamiento de las características posteriores.

Por ejemplo, el transmisor de energía inalámbrica PTU puede recibir, desde el receptor de energía inalámbrica PRU, información del valor de procesamiento indicando que un valor de procesamiento de la característica A es 10, e información de la diferencia del valor de procesamiento indicando que las diferencias entre el valor de procesamiento de la característica A y los valores de procesamiento de sus características subsiguientes son 3, 3 y 3. La PTU del transmisor de energía inalámbrica asigna valores de procesamiento a las características de A a D aplicando secuencialmente diferencias de valor de procesamiento de 3, 3 y 3. En consecuencia, la PTU del transmisor de energía inalámbrica puede asignar un valor de procesamiento de 13 a la característica B, un valor de procesamiento de 16 a la característica C y un valor de procesamiento de 19 a la característica D.
45

El transmisor de energía inalámbrica PTU transmite una señal de solicitud de conexión, y el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación entre ellos. En particular, el transmisor de energía inalámbrica PTU obtiene la información del valor de procesamiento en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación.

50 A continuación, el transmisor de energía inalámbrica PTU transmite y recibe una señal de lectura, una señal de respuesta de lectura o una señal de escritura. Basado en la información del valor de procesamiento obtenido, el transmisor de energía inalámbrica PTU realiza la transmisión/recepción de la señal de lectura, la señal de respuesta de lectura o la señal de escritura.

La FIG. 17 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de energía y un receptor de energía, de acuerdo con una realización de la presente invención;

La PRU del receptor de energía inalámbrica en el ejemplo de la FIG. 17 transmite y recibe los valores de los procesamientos en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación. Como se ilustra en la FIG. 17,

el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal de publicidad al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal publicitaria puede incluir información, en base a la cual se puede calcular un valor de procesamiento. Por ejemplo, la señal publicitaria en el ejemplo de la FIG. 17 puede incluir información sobre la diferencia de valor de procesamiento que ordena aplicar secuencialmente diferencias de valor de procesamiento de 3, 3 y 3 a las características que siguen a la característica inicial.

La PTU transmisora de energía inalámbrica recibe y almacena la información en base a la cual se puede calcular un valor de procesamiento, y transmite una señal de solicitud de conexión a la PRU receptora de energía inalámbrica. En consecuencia, el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación. Una vez formada la conexión de comunicación, la PRU receptora de energía inalámbrica recibe una señal "ATT Read By Type Req" del PTU transmisor de energía inalámbrica. En respuesta, el receptor de energía inalámbrica PRU transmite una señal "ATT Read by Type Resp" al transmisor de energía inalámbrica PTU. La señal "ATT Read by Type Resp" puede incluir información sobre el valor de procesamiento de la característica inicial. Por ejemplo, en la realización de la FIG. 17, la señal "ATT Read by Type Resp" puede incluir información sobre el valor de procesamiento para la característica inicial, indicando que el valor de procesamiento de la característica A es 10.

La PTU del transmisor de energía inalámbrica determina los valores de procesamiento para las otras características basándose en la información del valor de procesamiento para la característica inicial, que es recibida por la señal "ATT Read by Type Resp", y la información basada en la cual se puede calcular un valor de procesamiento, que es recibida en el procedimiento de formar una conexión de comunicación.

Por ejemplo, la PTU transmisora de energía inalámbrica puede recibir, desde la PRU receptora de energía inalámbrica, información de valor de manija indicando que el valor de manija de la característica A es 10, y basándose en la información de diferencia de valor de manija indicando que las diferencias entre la característica inicial A y sus características posteriores son 3, 3 y 3, la PTU transmisora de energía inalámbrica asigna valores de manija aplicando secuencialmente valores de diferencia de manija de 3, 3 y 3 a las características de A a D. Por consiguiente, la PTU transmisora de energía inalámbrica puede asignar un valor de procesamiento de 13 a la característica B, un valor de procesamiento de 16 a la característica C y un valor de procesamiento de 19 a la característica D.

El transmisor de energía inalámbrica PTU transmite una señal de solicitud de conexión, y el transmisor de energía inalámbrica PTU y el receptor de energía inalámbrica PRU forman una conexión de comunicación entre ellos. En particular, el transmisor de energía inalámbrica PTU obtiene la información del valor de procesamiento en el procedimiento de formación de una conexión de comunicación.

A continuación, el transmisor de energía inalámbrica PTU transmite y recibe una señal de lectura, una señal de respuesta de lectura o una señal de escritura. Basado en la información del valor de procesamiento obtenido, el transmisor de energía inalámbrica PTU realiza la transmisión/recepción de la señal de lectura, la señal de respuesta de lectura o la señal de escritura. La información de diferencia de valor de procesamiento es meramente ilustrativa, y puede ser cambiada por información de patrón de valor de procesamiento.

Como se desprende de la descripción anterior, según varias realizaciones de la presente invención, el transmisor de energía inalámbrica puede recibir una pila que se basa en un esquema de comunicación predeterminado, desde el receptor de energía inalámbrica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control para transmitir energía de carga a un receptor de energía inalámbrica en un transmisor de energía inalámbrica, comprendiendo el procedimiento de control:

5 recibir una señal publicitaria de un receptor de energía inalámbrica, incluyendo la señal publicitaria un primer valor de procesamiento y un identificador único universal preestablecido, UUID;
 obtener un segundo valor de procesamiento sumando un número predeterminado al primer valor de procesamiento;
 identificar una característica asignada al segundo valor de procesamiento;
10 transmitir una señal de solicitud de conexión al receptor de energía inalámbrica para establecer una conexión de comunicación con el receptor de energía inalámbrica, en respuesta a la señal de publicidad;
 transmitir, a través de la conexión de comunicación, una señal de solicitud de lectura basada en el segundo valor de procesamiento al receptor de energía inalámbrica; y
 recibir, a través de la conexión de comunicación, una señal de respuesta de lectura correspondiente a la señal de solicitud de lectura del receptor de energía inalámbrica.
- 15 2. El procedimiento de control de la reivindicación 1, en el que el primer valor de procesamiento está relacionado con al menos una característica del UUID.
3. El procedimiento de control de la reivindicación 1, que comprende además:
 transmitir, a través de la conexión de comunicación, una solicitud de escritura que incluye el segundo valor de procesamiento.
- 20 4. El procedimiento de control de la reivindicación 1, que comprende además:
 identificar secuencialmente los valores asignados a otras características del UUID basándose en el primer valor de procesamiento y en una regla de cálculo almacenada previamente.
5. El procedimiento de control de la reivindicación 1, en el que el UUID preestablecido incluye un servicio de transferencia de energía inalámbrica.
- 25 6. Un procedimiento de control para la recepción de energía de carga de un transmisor de energía inalámbrica en un receptor de energía inalámbrica, comprendiendo el procedimiento de control:

 recibir la energía de accionamiento de un transmisor de energía inalámbrica;
 basándose en la energía de accionamiento, transmitir una señal de publicidad al transmisor de energía inalámbrica, incluyendo la señal de publicidad un primer valor de procesamiento para un identificador único
30 universal preestablecido, UUID, en el que el primer valor de procesamiento se utiliza para identificar un valor asignado a una característica en el transmisor de energía inalámbrica;
 recibir una señal de solicitud de conexión desde el transmisor de energía inalámbrica para establecer una conexión de comunicación con el transmisor de energía inalámbrica;
 recibir, a través de la conexión de comunicación, una señal de solicitud de lectura basada en un segundo
35 valor de procesamiento del transmisor de energía inalámbrica; y
 transmitir, a través de la conexión de comunicación, una señal de respuesta de lectura correspondiente a la señal de solicitud de lectura al transmisor de energía inalámbrica.
7. Un transmisor de energía inalámbrica para transmitir energía de carga a un receptor de energía inalámbrica, comprendiendo el transmisor de energía inalámbrica:

40 una unidad de comunicación; y
 un controlador configurado para:

 recibir, a través de la unidad de comunicación, una señal publicitaria de un receptor de energía inalámbrica, incluyendo la señal publicitaria un primer valor de procesamiento para un identificador único
 universal preestablecido, UUID;
45 obtener un segundo valor de procesamiento sumando un número predeterminado al primer valor de procesamiento;
 identificar una característica asignada al segundo valor de procesamiento
 transmitir, a través de la unidad de comunicación, una señal de solicitud de conexión al receptor de energía inalámbrica para establecer una conexión de comunicación con el receptor de energía
50 inalámbrica, en respuesta a la señal de publicidad;
 transmitir, a través de la conexión de comunicación, una señal de solicitud de lectura basada en el segundo valor de procesamiento al receptor de energía inalámbrica; y
 recibir, a través de la conexión de comunicación, una señal de respuesta de lectura correspondiente a la señal de solicitud de lectura del receptor de energía inalámbrica.
- 55 8. El transmisor de energía inalámbrica de la reivindicación 7, en el que el primer valor de procesamiento está relacionado con al menos una característica del UUID.

9. El transmisor de energía inalámbrica de la reivindicación 8, que comprende además:
transmitir, a través de la conexión de comunicación, una solicitud de escritura que incluye el segundo valor de procesamiento.
- 5 10. El transmisor de energía inalámbrica de la reivindicación 8, en el que el controlador está configurado además para identificar secuencialmente los valores asignados a otras características del UUID basándose en el primer valor de procesamiento.
11. El transmisor de energía inalámbrica de la reivindicación 7, en el que el UUID preestablecido incluye un servicio de transferencia de energía inalámbrica.
- 10 12. Un receptor de energía inalámbrica para recibir energía de carga de un transmisor de energía inalámbrica, comprendiendo el receptor de energía inalámbrica:

un resonador de recepción de energía;
una unidad de comunicación; y
un controlador configurado para:

15 recibir, a través del resonador de recepción de energía, energía de accionamiento de un transmisor de energía inalámbrica;
basándose en la energía de accionamiento, transmitir, a través de la unidad de comunicación, una señal publicitaria al transmisor de energía inalámbrica, incluyendo la señal publicitaria un primer valor de procesamiento para un identificador único universal preestablecido, UUID, en el que el primer valor de procesamiento se utiliza para identificar un valor asignado a una característica en el transmisor de
20 energía inalámbrica;
recibir, a través de la unidad de comunicación, una señal de solicitud de conexión desde el transmisor de energía inalámbrica para establecer una conexión de comunicación con el transmisor de energía inalámbrica;
recibir, a través de la conexión de comunicación, una señal de solicitud de lectura basada en un
25 segundo valor de procesamiento desde el transmisor de energía inalámbrica; y
transmitir, a través de la conexión de comunicación, una señal de respuesta de lectura correspondiente a la señal de solicitud de lectura al transmisor de energía inalámbrica.

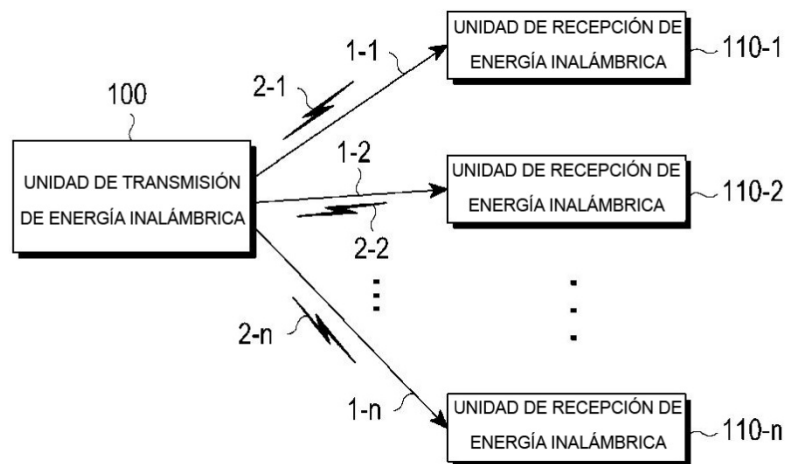


FIG.1

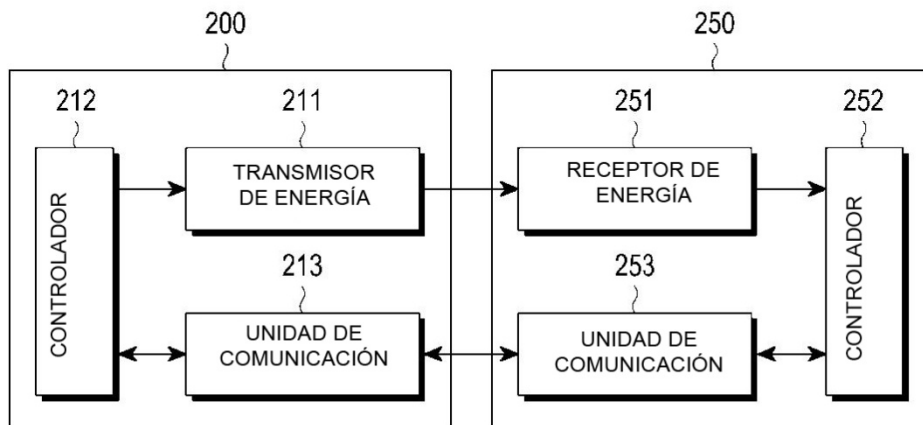


FIG.2

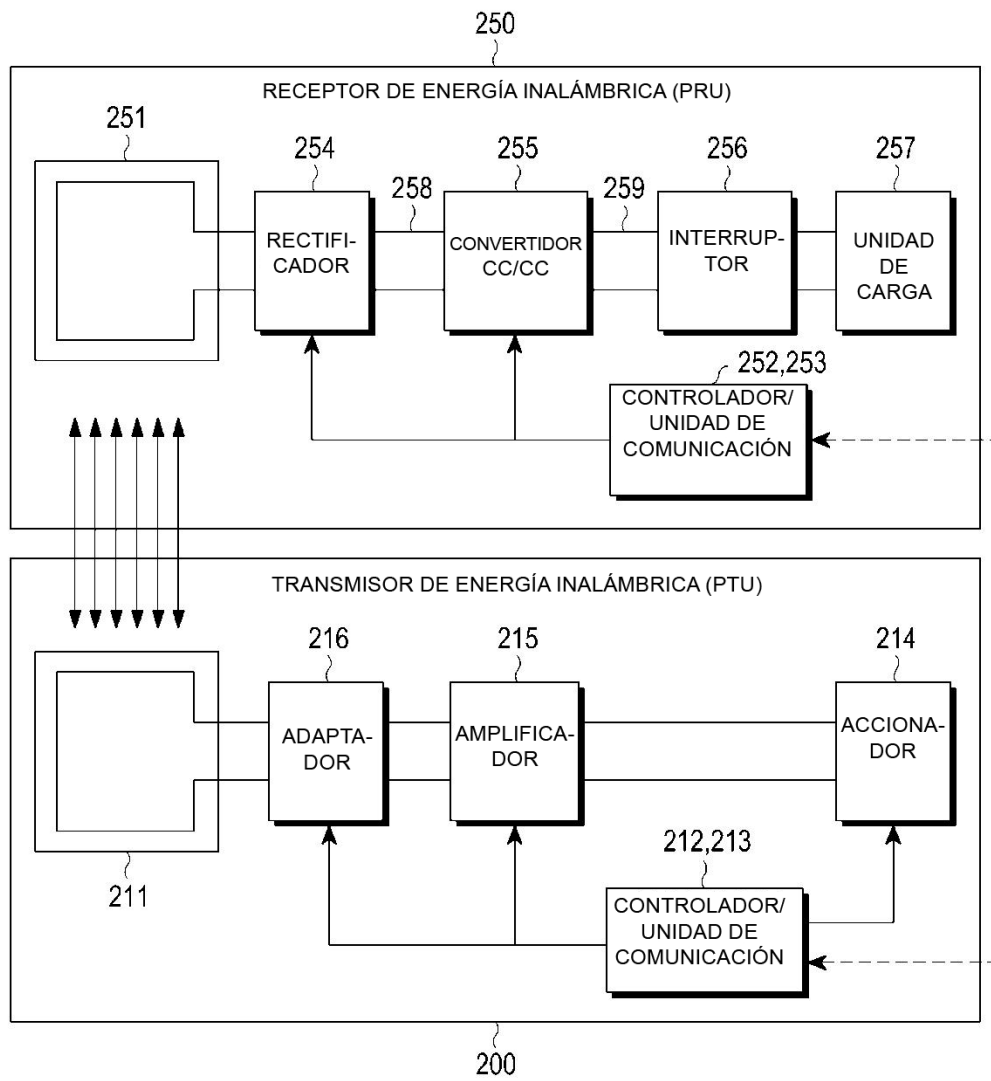


FIG.3

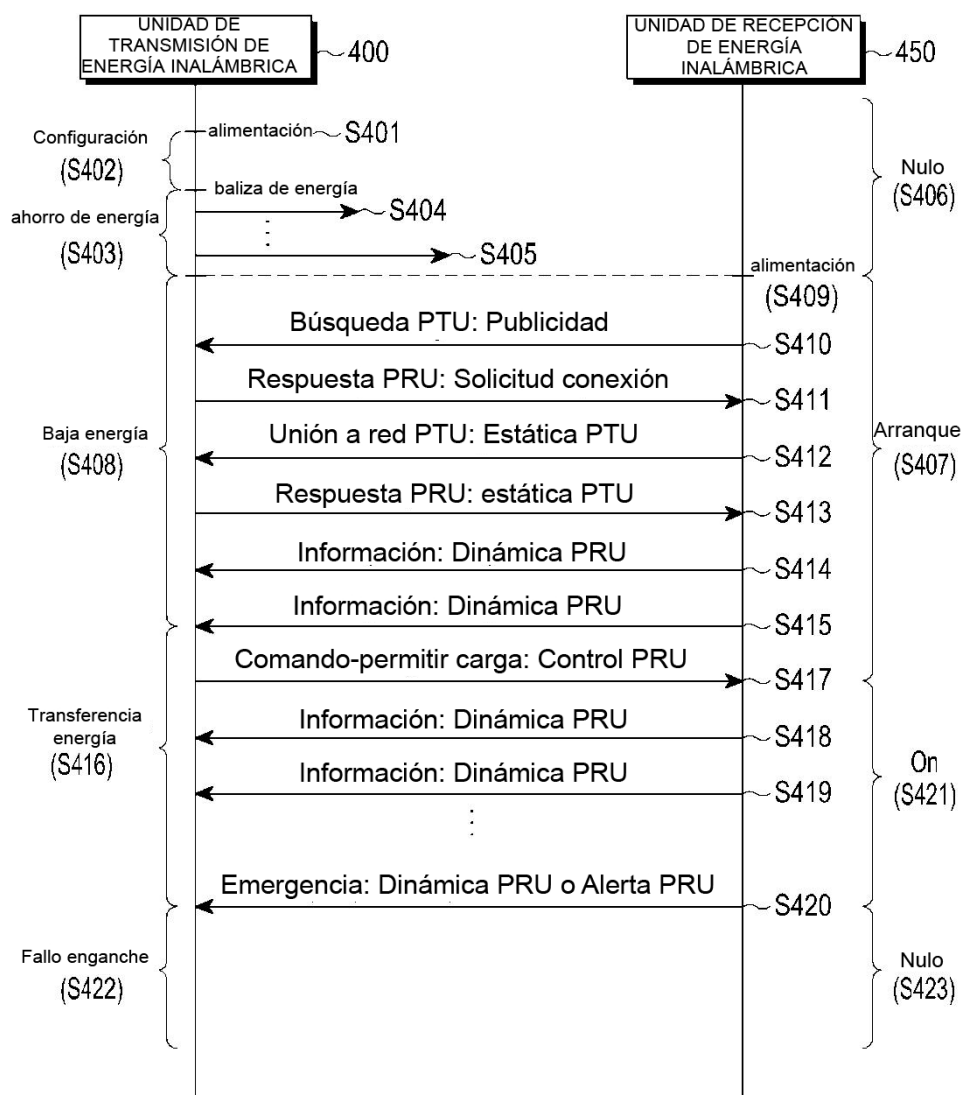


FIG.4

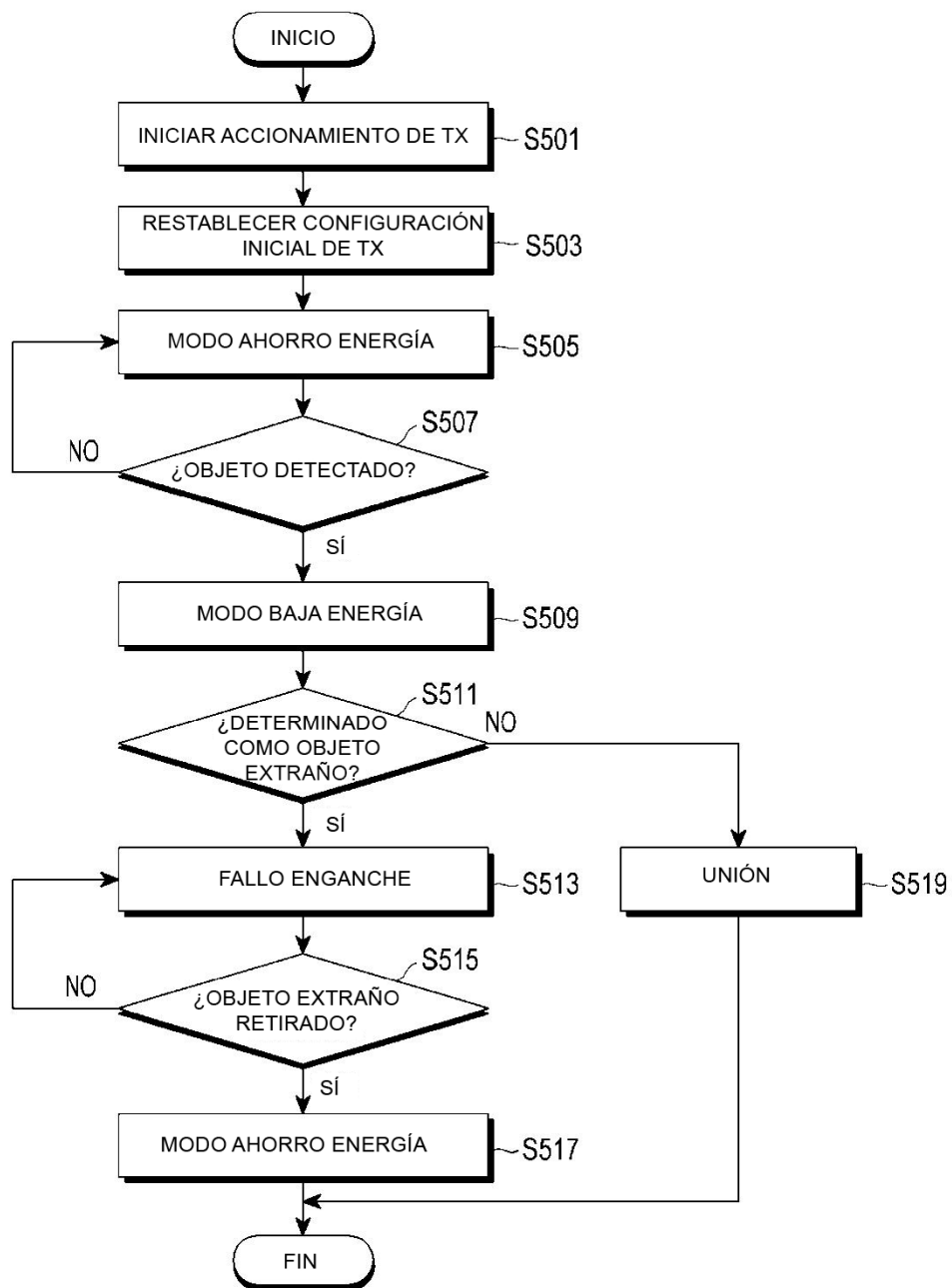


FIG.5

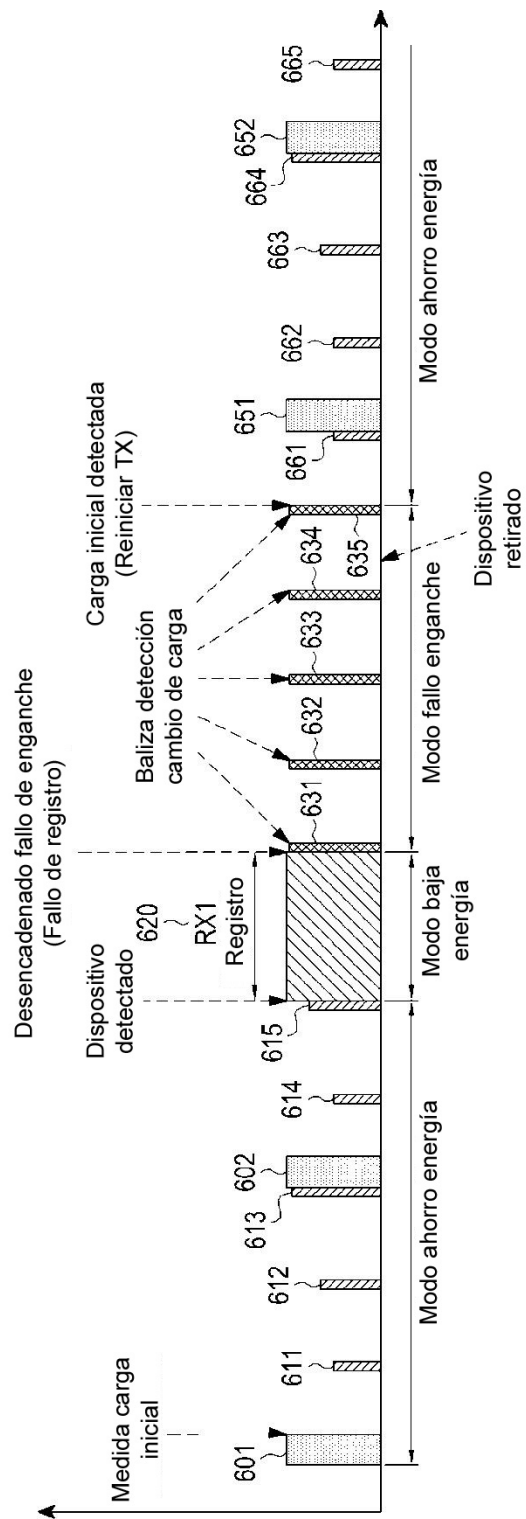


FIG.6

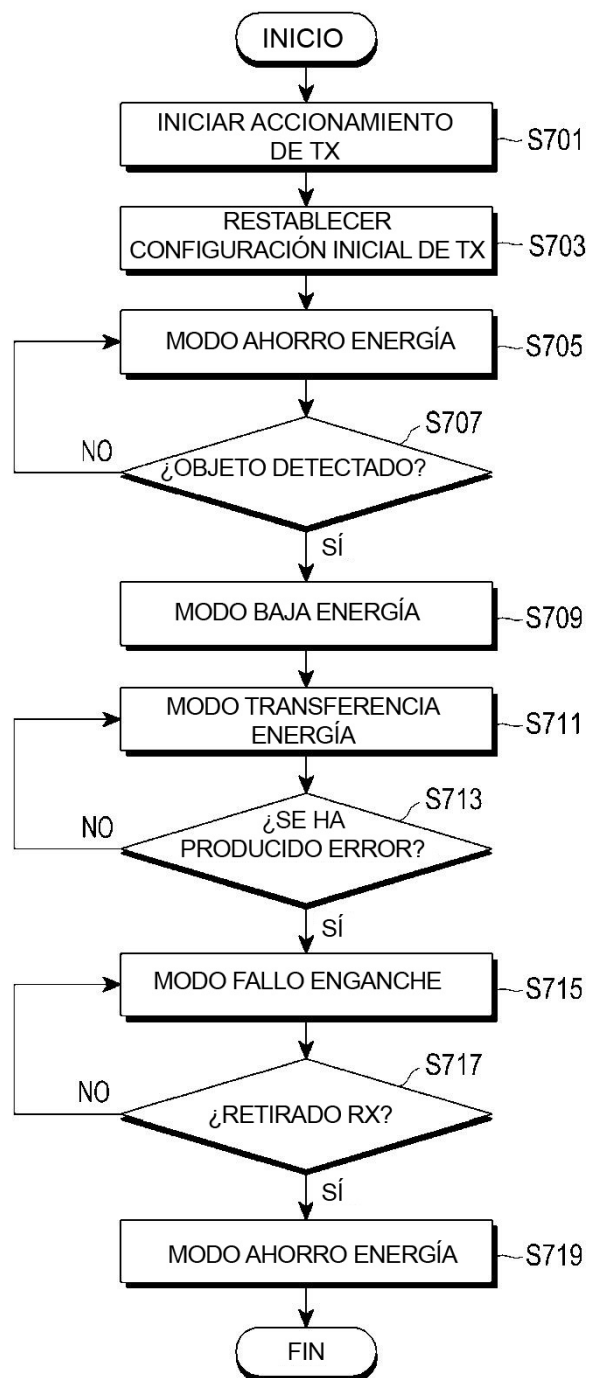
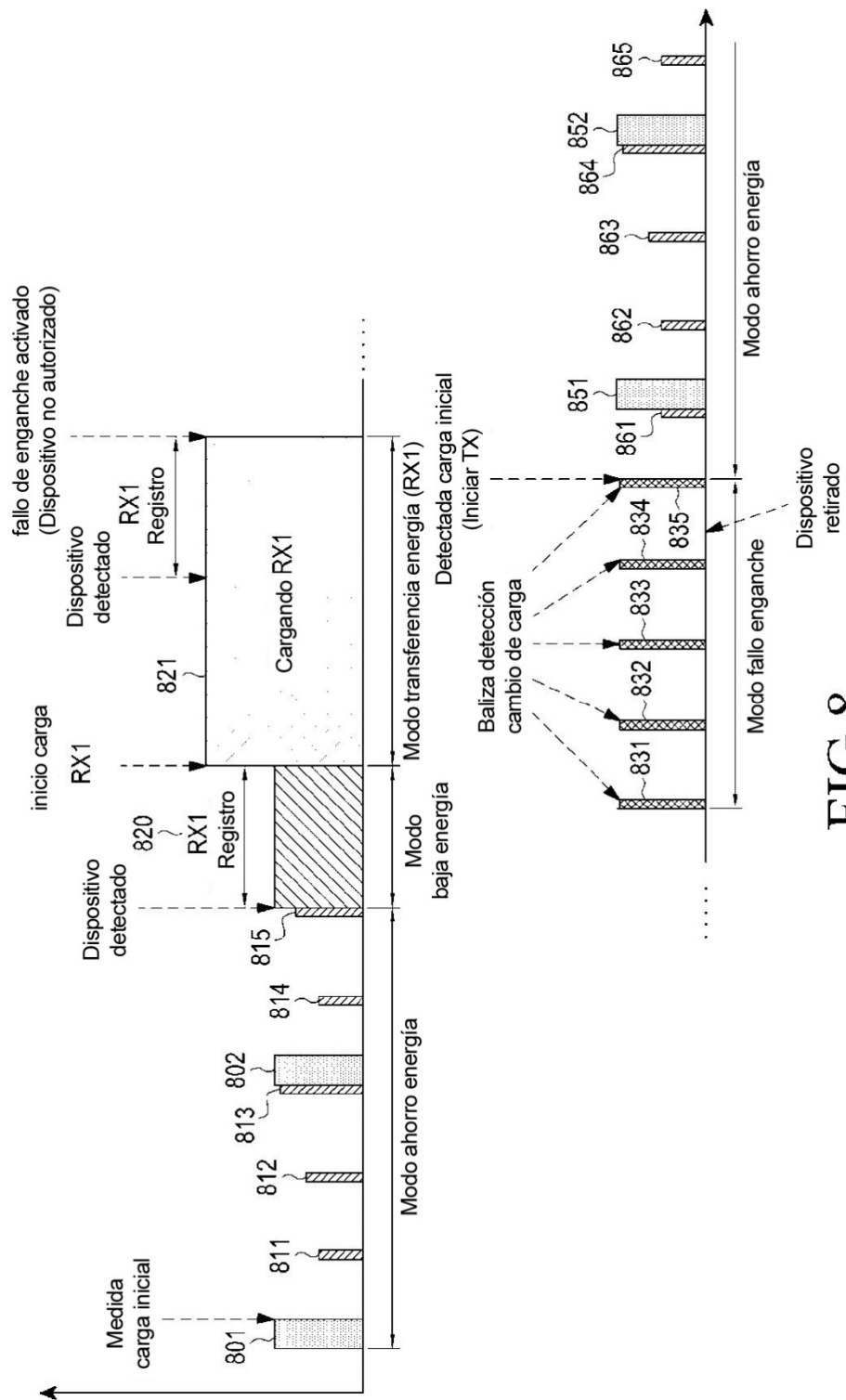


FIG.7



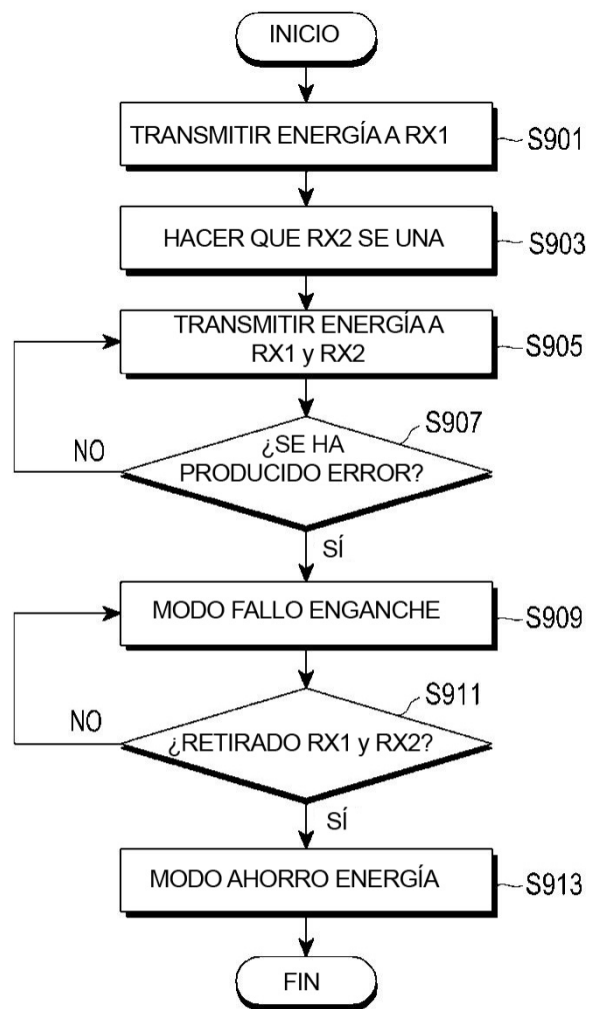
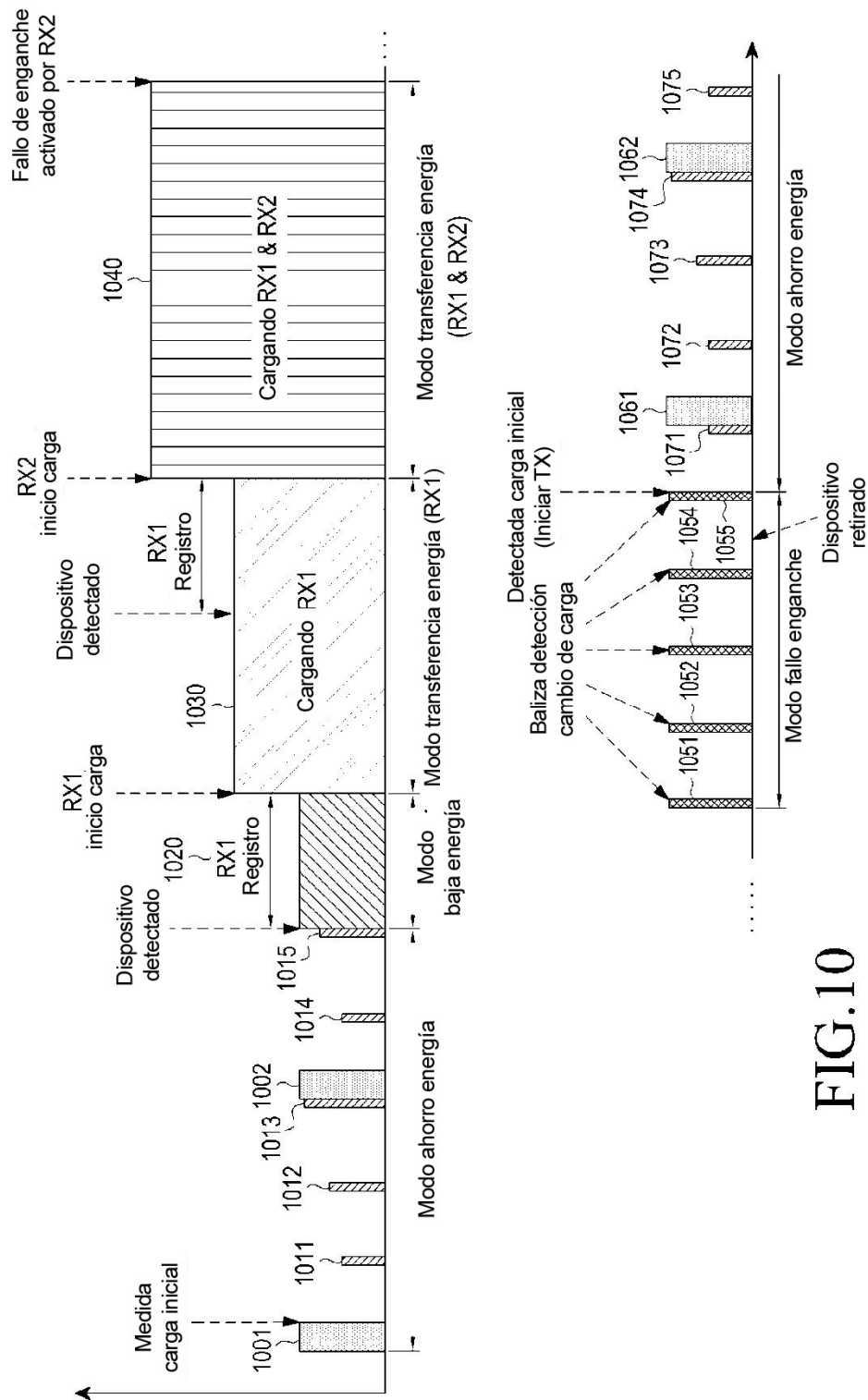


FIG.9



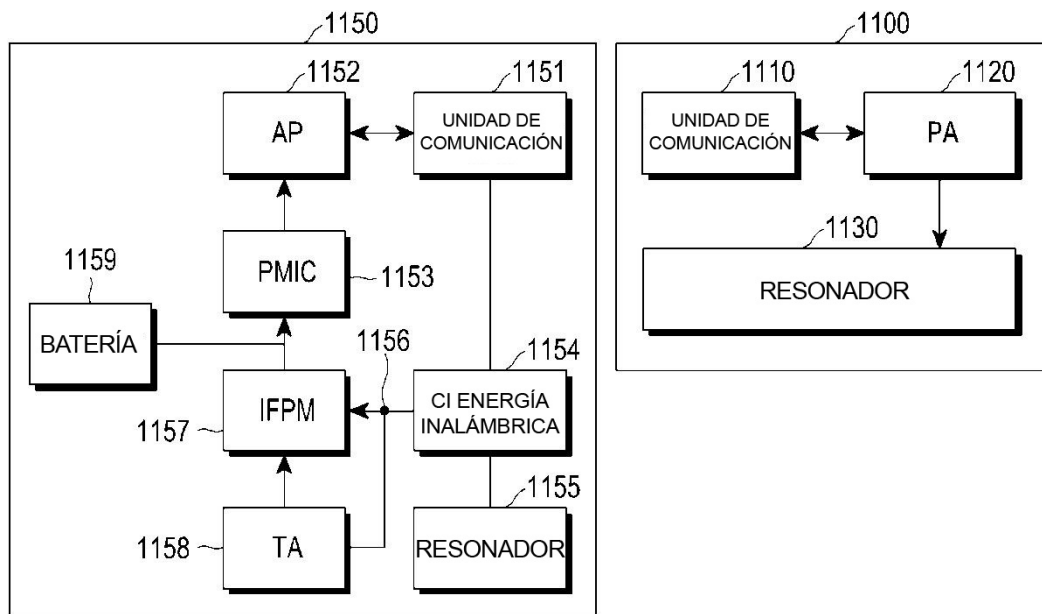


FIG.11

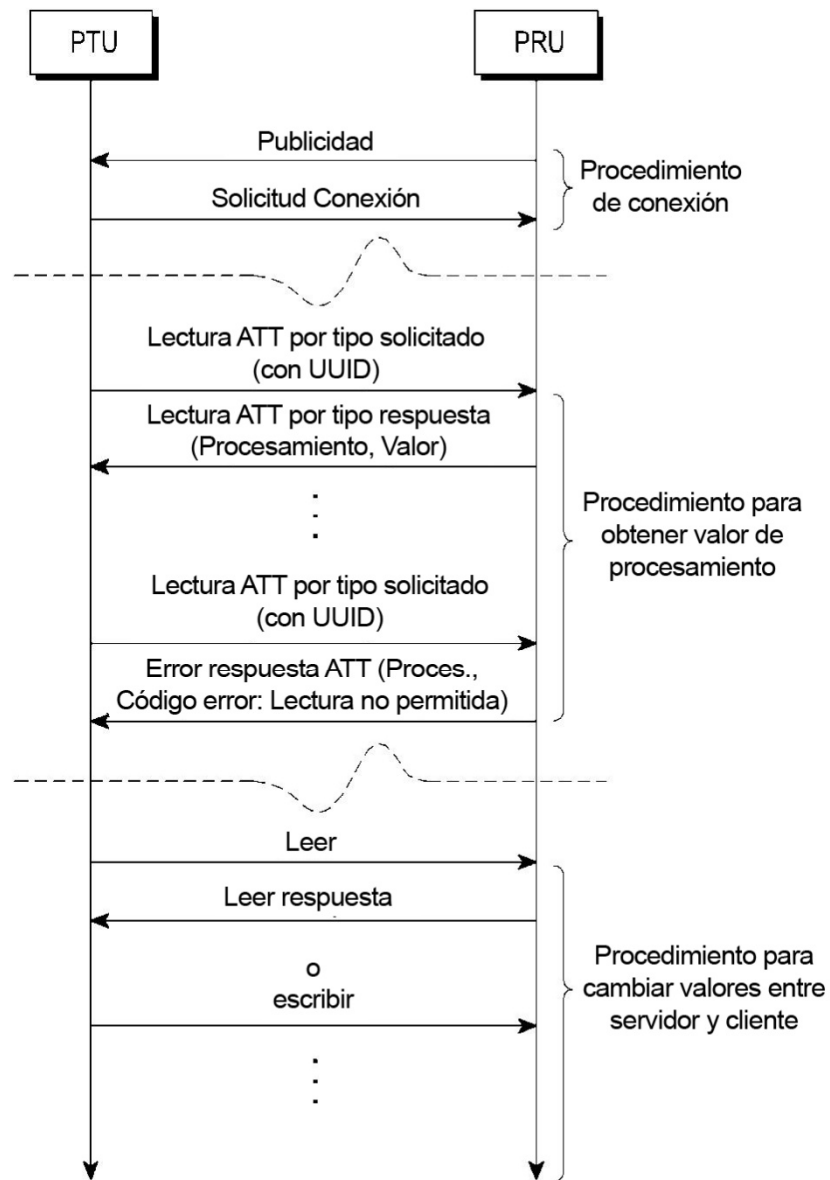


FIG.12

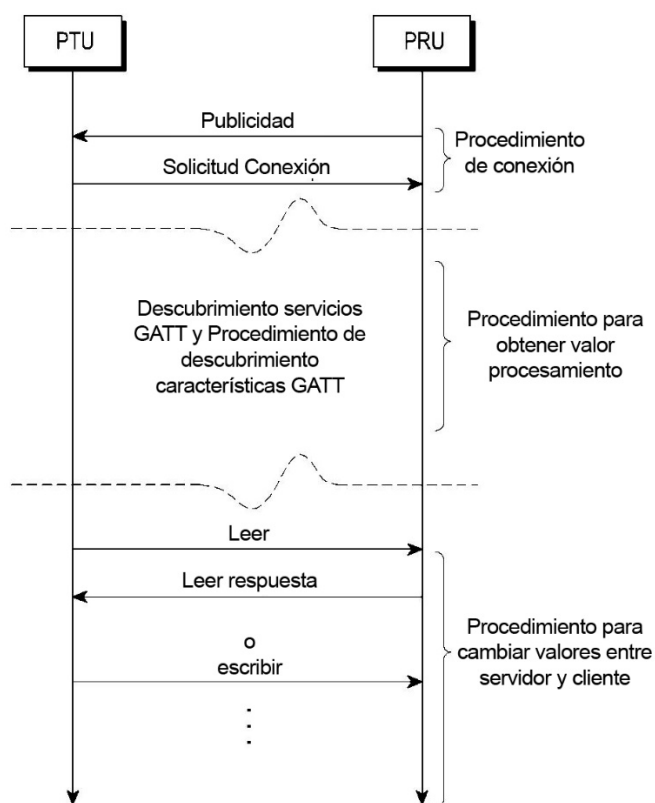


FIG.13

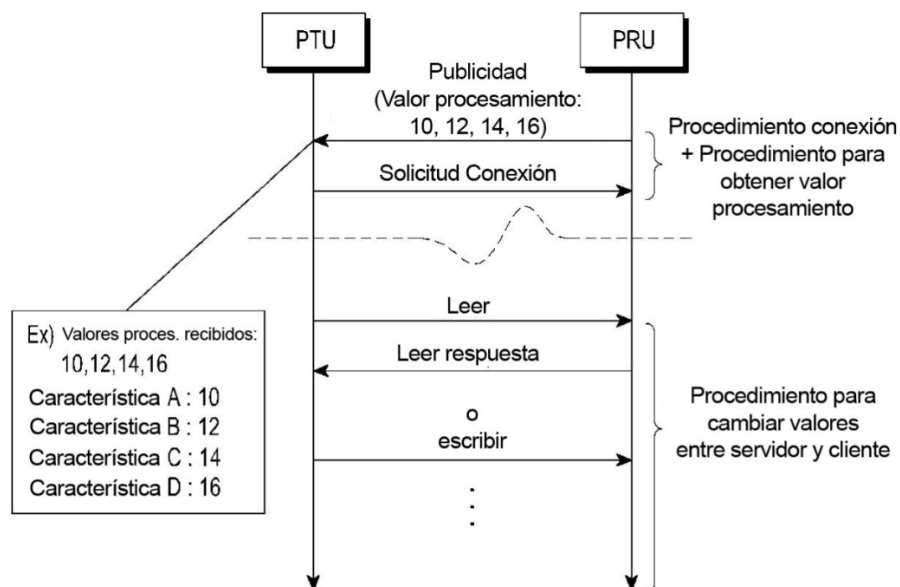


FIG.14

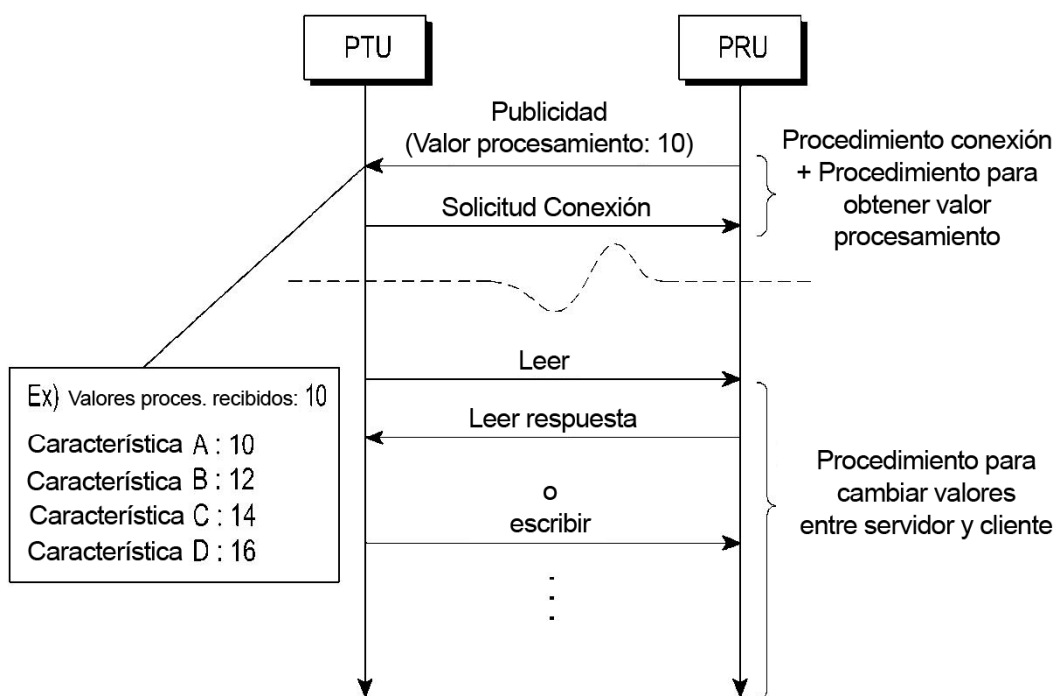


FIG.15

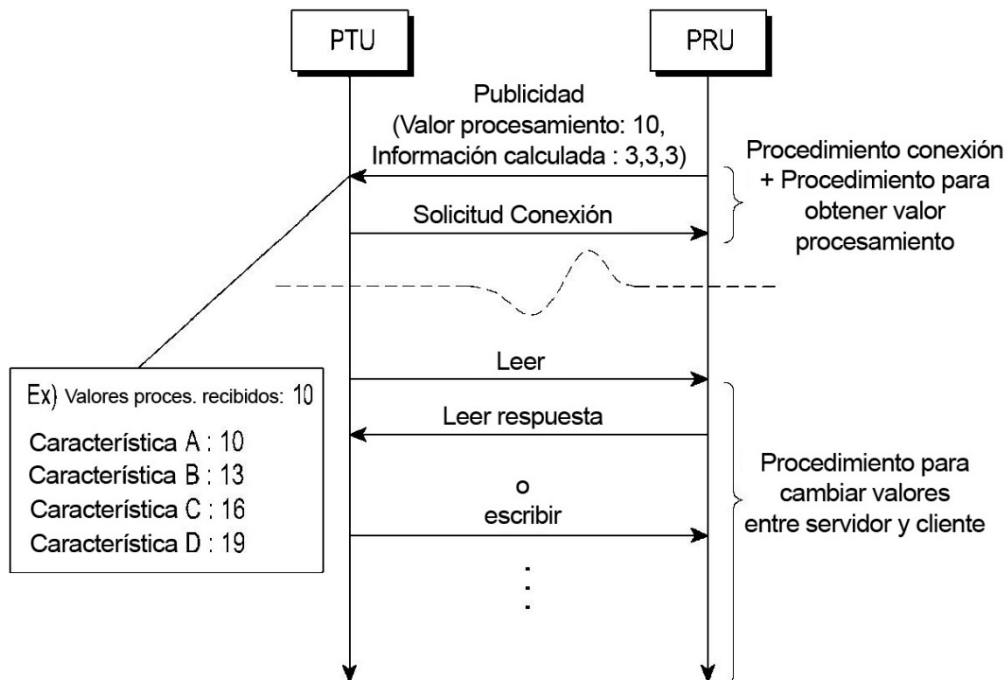


FIG.16

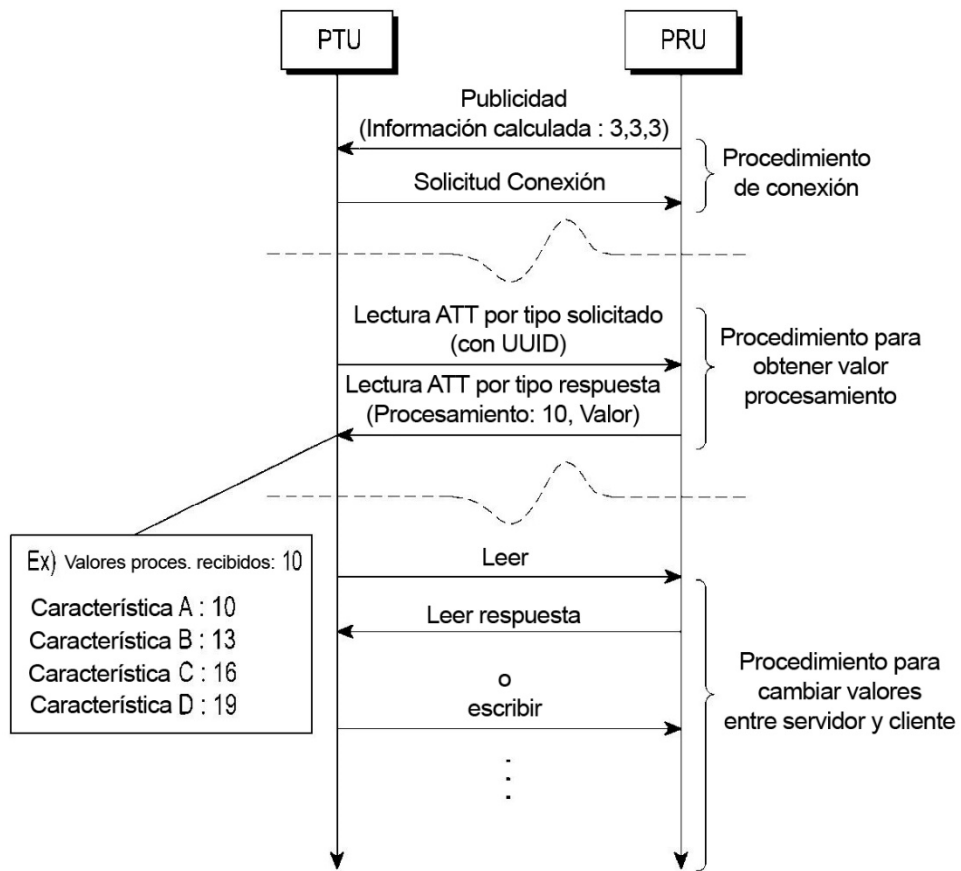


FIG.17