

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 661**

51 Int. Cl.:

H02J 50/80 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 50/05 (2006.01)

H02J 50/10 (2006.01)

H02J 50/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2017** **E 22160418 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024** **EP 4044401**

54 Título: **Aparato de suministro de potencia y método de control del mismo**

30 Prioridad:

20.01.2017 JP 2017008783

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

30.05.2024

73 Titular/es:

CANON KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku
Tokyo 146-8501, JP

72 Inventor/es:

AIKAWA, IORI y
NAKANO, KATSUYA

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 970 661 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

Aparato de suministro de potencia y método de control del mismo

5 SECTOR TÉCNICO

La presente invención se refiere a un sistema de suministro de potencia sin contacto en el que la potencia se suministra desde un aparato de suministro de potencia a un aparato de recepción de potencia de una manera sin contacto.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

En los últimos años se han visto sistemas de suministro de potencia sin contacto conocidos en los que la potencia se transmite/recibe de una manera sin contacto utilizando un método de inducción electromagnética, un método de resonancia magnética o similares, sin que un aparato de recepción de potencia esté conectado por cable a un aparato de suministro de potencia.

El documento de Patente 1 describe una técnica en la que, cuando se lleva a cabo un suministro de potencia desde un aparato de suministro de potencia, se llevan a cabo al mismo tiempo suministro de potencia y comunicación superponiendo información de comunicación sobre una portadora de suministro de potencia, y, cuando no se lleva a cabo un suministro de potencia, se lleva a cabo solo comunicación controlando una potencia a suministrar.

El documento de Patente EP 2 713 473 A2 da a conocer un sistema de transferencia de potencia inalámbrico que incluye una estación de potencia y un dispositivo que se puede cargar. La estación de potencia transmite balizas de detección con el fin de detectar un dispositivo que se puede cargar en su proximidad utilizando cualesquiera protocolos y/o estándares de comunicación disponibles. Una vez se detecta un dispositivo, la estación de potencia puede llevar a cabo selección de bobinas con el dispositivo con el fin de seleccionar bobinas preferentes para la transferencia de potencia. Además, el dispositivo que se puede cargar es capaz de detectar la señal de baliza y proporcionar una respuesta para notificar su presencia a la estación de potencia. El dispositivo que se puede cargar es capaz de llevar a cabo su propia selección de bobinas para una mayor optimización e incluye diversas funcionalidades de asistencia para facilitar a un usuario la optimización de una conexión con la estación de potencia.

35 LISTA DE REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA DE PATENTES

PTL1: Patente japonesa abierta a inspección pública n.º JP 2010-284 006 A

40 CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

PROBLEMA TÉCNICO

Sin embargo, en el documento de Patente 1 anterior, cuando un aparato de comunicación distinto de un aparato de recepción de potencia se coloca en el aparato de suministro de potencia, existe una posibilidad de que el aparato de suministro de potencia inicie el suministro de potencia sin poder detectar el aparato de comunicación, y se transmita potencia innecesaria al aparato de comunicación, lo cual no es un objetivo del suministro de potencia. Dicho problema surge de manera similar cuando el suministro de potencia y la comunicación se llevan a cabo de una manera de división de tiempo.

La presente invención se ha realizado en vista del problema anterior, y realiza una técnica en la que, antes de que se detecte un aparato de recepción de potencia y se inicie el suministro de potencia, se busca un aparato de comunicación distinto del aparato de recepción de potencia, y, por tanto, se evita el suministro de potencia al aparato de comunicación distinto del aparato de recepción de potencia.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA

Con el fin de resolver el problema descrito anteriormente, se da a conocer un aparato de suministro de potencia según la reivindicación 1. Además, se da a conocer un método de control de un aparato de suministro de potencia según la reivindicación 9 y un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador según la reivindicación 10. Otros aspectos y características de la presente invención se exponen en las reivindicaciones dependientes.

El aparato de suministro de potencia de la presente invención incluye medios de comunicación que son capaces de llevar a cabo una pluralidad de procesamiento de sondeo con una pluralidad de métodos de

comunicación en comunicación de campo cercano (NFC, Near Field Communication), y medios de control para controlar el suministro de potencia inalámbrico a un aparato de recepción de potencia, y los medios de control realizan un control con el fin de llevar a cabo un primer procesamiento para detectar un aparato de recepción de potencia al que se puede suministrar potencia, llevan a cabo un segundo procesamiento para detectar un aparato de comunicación al que no se va a suministrar potencia desde el aparato de suministro de potencia (10) y que responde a cualquiera de la pluralidad de procesamientos de sondeo, distinto del aparato de recepción de potencia que lleva a cabo la pluralidad de procesamientos de sondeo con la pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC), y realizan un control para no pasar a un estado en el que el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia es posible en un caso en el que el aparato de comunicación distinto del aparato de recepción de potencia se detecta en el segundo procesamiento.

RESULTADOS VENTAJOSOS DE LA INVENCION

Según la presente invención, antes de que se detecte un aparato de recepción de potencia y se inicie el suministro de potencia, se busca un aparato de comunicación distinto del aparato de recepción de potencia, y, por tanto, es posible evitar el suministro de potencia al aparato de comunicación distinto del aparato de recepción de potencia.

Otras características y ventajas de la presente invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos. Se debe tener en cuenta que los números de referencia iguales denotan componentes iguales o similares a lo largo de los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a, y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es un diagrama que muestra una configuración del sistema de la presente realización.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato de la presente realización.

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra una operación de suministro de potencia de una primera realización.

La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra un primer procesamiento de búsqueda en la figura 3.

La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra un procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo en la figura 3.

La figura 6A es un diagrama de flujo que muestra un segundo procesamiento de búsqueda en la figura 3.

La figura 6B es un diagrama de flujo que muestra el segundo procesamiento de búsqueda en la figura 3.

La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra una operación de suministro de potencia de una segunda realización.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

A continuación, se describirán en detalle aspectos para llevar a cabo la presente invención. Se debe observar que las realizaciones que se describirán a continuación son ejemplos para realizar la presente invención, y deben corregirse o cambiarse según sea apropiado según la configuración de un aparato al que se aplique la presente invención y diversas condiciones, y la presente invención no se limita a las siguientes realizaciones. Además, se puede adoptar una configuración en la que algunas de las realizaciones que se describirán posteriormente se combinan según sea apropiado.

Configuración del sistema

En primer lugar, se describirá la configuración de un sistema de suministro de potencia sin contacto de la presente realización, haciendo referencia a la figura 1.

En el sistema de suministro de potencia sin contacto de la presente realización, se puede suministrar potencia a un aparato de recepción de potencia 30 que está dentro del alcance de una región en la que un aparato de suministro de potencia 10 puede suministrar potencia, por medio de suministro de potencia inalámbrico sin conexión por cable. En el suministro de potencia inalámbrico, la potencia se transmite/recibe a través de ondas electromagnéticas que se emiten desde una antena del aparato de suministro de potencia 10 y se reciben por una antena del aparato de recepción de potencia 30. Además, en el sistema de suministro de potencia sin contacto, varios tipos de información utilizados para control de suministro de potencia se transmiten/reciben entre el aparato de suministro de potencia 10 y el aparato de recepción de potencia 30 a través de comunicación inalámbrica.

El aparato de suministro de potencia 10 y el aparato de recepción de potencia 30 llevan a cabo comunicación inalámbrica utilizando un protocolo predeterminado de NFC (comunicación de campo cercano) o similar. Si el

aparato de recepción de potencia 30 se detecta dentro de los alcances de una región en la que el aparato de suministro de potencia 10 puede llevar a cabo suministro de potencia y una región en la que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10, el aparato de suministro de potencia 10 lleva a cabo comunicación inalámbrica con el aparato de recepción de potencia 30, e inicia el suministro de potencia después de que el aparato de recepción de potencia 30 ha sido autenticado. Se debe observar que la región en la que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10 es mayor que la región en la que el aparato de suministro de potencia 10 puede llevar a cabo suministro de potencia.

Además, en el sistema de suministro de potencia sin contacto de la presente realización, se contempla un caso en el que, además del aparato de suministro de potencia 10 y el aparato de recepción de potencia 30 al que se suministrará potencia, existe un aparato de comunicación 40 que se puede comunicar con el aparato de suministro de potencia 10, en los alcances de la región en la que el aparato de suministro de potencia 10 puede llevar a cabo suministro de potencia y la región en la que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10. En la presente realización, el aparato de comunicación 40 es un objeto al que no se va a suministrar potencia. En la presente realización, solo se ilustra un aparato de comunicación 40, pero puede haber una pluralidad de aparatos de comunicación en algunos casos. Además, si el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 está dentro de los alcances de la región en la que el aparato de suministro de potencia 10 puede llevar a cabo suministro de potencia y la región en la que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10, se realiza un control en el sistema de suministro de potencia sin contacto de la presente realización con el fin de no iniciar suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30, excluyendo casos especiales en los que se permite suministro de potencia.

El aparato de suministro de potencia 10 de la presente realización es un aparato estacionario que puede suministrar potencia a, y comunicarse con el aparato de recepción de potencia 30 en un estado en el que el aparato de recepción de potencia 30 está dispuesto sobre el mismo, pero la presente invención no se limita a esto, y, por ejemplo, el aparato de suministro de potencia 10 de la presente realización también puede ser un aparato que suministra potencia a un objeto móvil, tal como un automóvil. Además, el aparato de suministro de potencia 10 de la presente realización también puede ser un aparato de suministro de potencia que suministra de forma inalámbrica potencia al aparato de recepción de potencia 30 por medio de inducción electromagnética, y también puede ser un aparato de suministro de potencia que suministra de forma inalámbrica potencia al aparato de recepción de potencia 30 por medio de resonancia de campos electromagnéticos.

El aparato de recepción de potencia 30 puede cargar una batería utilizando potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10. Además, el aparato de recepción de potencia 30 funciona utilizando potencia suministrada desde la batería. El aparato de recepción de potencia 30 también puede ser, por ejemplo, un aparato de captura de imágenes, tal como una cámara digital, un terminal de comunicación, tal como un teléfono móvil o un teléfono inteligente, que es un tipo de teléfono móvil, un dispositivo electrónico, tal como un reproductor móvil que reproduce sonido e imágenes de vídeo, o un objeto móvil, tal como un automóvil que funciona utilizando potencia de una batería. Además, el aparato de recepción de potencia 30 también puede ser un aparato médico que puede llevar a cabo comunicación inalámbrica, o un dispositivo periférico, tal como un ratón, un altavoz, una memoria o una batería.

El aparato de comunicación 40 puede ser un dispositivo electrónico de tipo tarjeta o de tipo adhesivo que funciona utilizando potencia recibida del aparato de suministro de potencia 10 durante la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10. Además, el aparato de comunicación 40 también puede ser un objeto móvil, tal como un automóvil que funciona utilizando potencia en una batería, un aparato de captura de imágenes, tal como una cámara digital, un terminal de comunicación, tal como un teléfono móvil o un teléfono inteligente, que es un tipo de teléfono móvil, un dispositivo electrónico, tal como un reproductor móvil que reproduce sonido e imágenes de vídeo, o similares. Además, el aparato de comunicación 40 también puede ser un aparato médico que puede llevar a cabo comunicación inalámbrica, o un dispositivo periférico, tal como un ratón, un altavoz, una memoria o una batería.

Configuración de los aparatos

A continuación, se describirán las configuraciones del aparato de suministro de potencia 10, el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 en el sistema de suministro de potencia sin contacto de la presente realización, haciendo referencia a la figura 2.

En primer lugar, se describirá la configuración y las funciones del aparato de suministro de potencia 10.

El aparato de suministro de potencia 10 tiene una antena 11, un circuito de adaptación 12, un circuito 13 de regulador de potencia, una unidad de oscilación 14, una unidad de conversión 15, un circuito de modulación/demodulación 16, una RAM 17, una ROM 18, una unidad de notificación 19, una CPU 20 y un conector de fuente de potencia 21.

La antena 11 se utiliza para transmitir de forma inalámbrica potencia al aparato de recepción de potencia 30 por medio de una antena 31, o para comunicarse con el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 por medio de la antena 31 y de una antena 41. Es deseable un aspecto en el que la antena 11 es una antena en espiral y se acopla a la antena 31 y a la antena 41 utilizando componentes de inductancia, pero no hay limitación al respecto, y también puede acoplarse a la antena 31 y a la antena 41 utilizando capacitancia.

El circuito de adaptación 12 es un circuito que adapta impedancias en la antena 11 y el circuito 13 de regulador de potencia, o una frecuencia resonante de la antena 11. El circuito de adaptación 12 se configura combinando, en serie y en paralelo, elementos pasivos que tienen componentes de inductancia o componentes de capacitancia, y es deseable que la combinación de los mismos se seleccione apropiadamente según un estado de adaptación deseado. Además, también se puede habilitar cambiar o conmutar los valores de elementos pasivos variables del circuito de adaptación 12, y los valores y la conmutación se pueden controlar bajo el control de la CPU 20 según el estado y la posición del aparato de recepción de potencia 30 o del aparato de comunicación 40.

El circuito 13 de regulador de potencia es un circuito que tiene una función de ajustar una señal de CA generada por la unidad de oscilación 14, a una señal de CA de potencia predeterminada, y entregar la señal al circuito de adaptación 12. El circuito 13 de regulador de potencia incluye, por ejemplo, una unidad de amplificación de potencia constituida por un amplificador de conmutación, y una unidad de regulador de potencia constituida por un convertidor CC-CC que cambia un voltaje que se introduce desde la unidad de conversión 15 a un voltaje predeterminado según una señal de control del circuito de modulación/demodulación 16 o la CPU 20, y similares. Se debe observar que es suficiente que el circuito 13 de regulador de potencia tenga la función de amplificación de potencia y la función de ajuste de potencia anteriores, y el circuito 13 de regulador de potencia no se limita a la configuración descrita anteriormente.

La unidad de oscilación 14 es un circuito para generar constantemente una señal de una frecuencia predeterminada, e introducir la señal en el circuito 13 de regulador de potencia, e incluye un oscilador de cristal y similares. En el caso de una banda de frecuencia en la que se permite entregar una potencia alta de hasta 50 W, la frecuencia predeterminada puede estar en una banda de frecuencia de una banda ISM (banda industrial, científica y médica) que pertenece a una banda de HF, tal como 6,78 MHz o 13,56 MHz, o también puede estar en una banda de frecuencia que pertenece a una banda de LF, tal como varios cientos de kHz.

La unidad de conversión 15 es un circuito para distribuir, a las unidades, potencia que se introduce desde el conector de fuente de potencia 21, y es un circuito para convertir un voltaje de fuente de potencia de CA comercial en un voltaje de CC predeterminado.

Se debe observar que las unidades del aparato de suministro de potencia 10 funcionan utilizando potencia suministrada desde la unidad de conversión 15.

El circuito de modulación/demodulación 16 es un circuito que modula/demodula señales de voltaje de la antena 11, del circuito de adaptación 12 y del circuito 13 de regulador de potencia, con el fin de permitir que el aparato de suministro de potencia 10 transmita/reciba datos a/desde el aparato de recepción de potencia 30 o el aparato de comunicación 40.

Durante la transmisión de datos, el circuito de modulación/demodulación 16 recibe, de la CPU 20, datos de transmisión que se han codificado basándose en un protocolo predeterminado almacenado en la ROM 18, e introduce los datos en el circuito 13 de regulador de potencia por medio de un circuito de modulación con el fin de modular la señal de transmisión. Una modulación de amplitud se lleva a cabo en una señal que es entregada por el circuito 13 de regulador de potencia, según la señal que se introduce desde el circuito de modulación/demodulación 16 en el circuito 13 de regulador de potencia, y los datos se pueden transmitir por medio de la antena 11.

Además, cuando recibe datos, el circuito de modulación/demodulación 16 detecta un cambio en el voltaje o la corriente en el circuito de adaptación 12, y demodula los datos recibidos utilizando un circuito de demodulación constituido por un filtro, un comparador, un conmutador y similares. El circuito de modulación/demodulación 16 introduce los datos recibidos en la CPU 20, y la CPU 20 descodifica los datos basándose en un protocolo predeterminado almacenado en la ROM 18. Se debe observar que como el protocolo predeterminado se utiliza, por ejemplo, un protocolo para comunicación de campo cercano estipulado como ISO/IEC 14443, ISO/IEC 15693 o ISO/IEC 18092 (NFC), un protocolo que es compatible con este o similares.

La RAM 17 es una memoria volátil que almacena temporalmente programas informáticos para controlar operaciones de las unidades del aparato de suministro de potencia 10, información relativa a operaciones de las unidades, tales como parámetros, datos recibidos por el circuito de modulación/demodulación 16 desde el

aparato de recepción de potencia 30 o el aparato de comunicación 40, y similares. La RAM 17 también almacena una tabla de gestión para gestionar dispositivos a los que suministra potencia el aparato de suministro de potencia 10. Se debe observar que la información de dispositivo recibida del aparato de recepción de potencia 30 o el aparato de comunicación 40 por el aparato de suministro de potencia 10 se registra en la tabla de gestión almacenada en la RAM 17.

La ROM 18 es una memoria no volátil que almacena programas informáticos para controlar operaciones de las unidades del aparato de suministro de potencia 10, parámetros relacionados con operaciones de las unidades, y similares. La ROM 18 también almacena programas relacionados con métodos de comunicación para permitir que el aparato de suministro de potencia 10 se comuniquen con el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40.

La unidad de notificación 19 notifica al usuario un estado en el que el aparato de suministro de potencia 10 puede llevar a cabo suministro de potencia, un estado en el que el suministro de potencia está limitado, y similares. La unidad de notificación 19 puede ser una unidad de visualización, tal como una pantalla o una unidad de salida de sonido, tal como un altavoz, o puede tener una configuración en la que estas se combinan.

La CPU 20 es un aparato de procesamiento aritmético para llevar a cabo un control global del aparato de suministro de potencia 10, y funciona según programas almacenados en la ROM 18. Los programas mencionados en la presente memoria incluyen un programa para ejecutar cualquiera de diversos diagramas de flujo que se describirán posteriormente. Además, la CPU 20 cambia y conmuta los valores de los elementos pasivos variables del circuito de adaptación 12. La CPU 20 también controla el circuito 13 de regulador de potencia con el fin de ajustar la potencia que se suministra al aparato de recepción de potencia 30. Se debe observar que la CPU 20 también puede medir la potencia suministrada que se entrega desde el circuito 13 de regulador de potencia, utilizando una función de conversión A/D interna. Además, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 con el fin de transmitir/recibir un comando a/desde el aparato de recepción de potencia 30 o el aparato de comunicación 40. Se debe observar que el comando contiene información de identificación para identificar una dirección, un código de comando que indica una operación indicada por el comando, y similares. Se debe observar que la CPU 20 también puede transmitir un comando solo al aparato de recepción de potencia 30 o transmitir un comando solo al aparato de comunicación 40 controlando el circuito de modulación/demodulación 16 con el fin de cambiar la información de identificación contenida en el comando.

El conector de fuente de potencia 21 es un conector para adquirir potencia de una fuente de potencia comercial.

El aparato de suministro de potencia 10 de la presente realización realiza un control de suministro de potencia para suministrar de forma inalámbrica, al aparato de recepción de potencia 30, potencia que es suficiente para cargar una batería 39 en el aparato de recepción de potencia 30. El control de suministro de potencia de la presente realización se realiza mediante por lo menos la antena 11, el circuito 13 de regulador de potencia, la unidad de oscilación 14 y la CPU 20, y también se puede incluir el circuito de adaptación 12.

Además, la comunicación entre el aparato de suministro de potencia 10 y el aparato de recepción de potencia 30 o el aparato de comunicación 40 en la presente realización se realiza mediante por lo menos la antena 11, el circuito 13 de regulador de potencia, la unidad de oscilación 14, el circuito de modulación/demodulación 16, la ROM 18 y la CPU 20, y también se puede incluir el circuito de adaptación 12.

Se debe observar que las configuraciones de las unidades 11 a 21 del aparato de suministro de potencia 10 no se limitan a las descritas anteriormente, y si se van a proporcionar funciones similares, puede haber una pluralidad de las mismas unidades, respectivamente, y cada unidad se puede configurar para tener otra función, o se puede combinar con otro bloque.

A continuación, se describirá la configuración y las funciones del aparato de recepción de potencia 30 de la presente realización.

El aparato de recepción de potencia 30 tiene la antena 31, un circuito de adaptación 32, un circuito de rectificación/suavizado 33, un regulador 34, un circuito de modulación/demodulación 35, una CPU 36, una RAM 37, una ROM 38 y la batería 39.

La antena 31 se utiliza para recibir de forma inalámbrica potencia del aparato de suministro de potencia 10 por medio de la antena 11, o para comunicarse con el aparato de suministro de potencia 10 por medio de la antena 11. Es deseable un aspecto en el que la antena 31 es una antena en espiral y se acopla a la antena 11 utilizando componentes de inductancia, pero no hay limitación al respecto, y también se puede adoptar un acoplamiento capacitivo.

El circuito de adaptación 32 es un circuito que adapta impedancias en la antena 31 y el circuito de rectificación/suavizado 33, o una frecuencia resonante de la antena 31. El circuito de adaptación 32 se configura combinando, en serie y en paralelo, elementos pasivos que tienen componentes de inductancia o componentes de capacitancia, y es deseable que la combinación de los mismos se seleccione apropiadamente según un estado de adaptación deseado. Además, también se puede habilitar cambiar o conmutar los valores de elementos pasivos variables del circuito de adaptación 32, y los valores y la conmutación se pueden controlar bajo el control de la CPU 36 según el modo y el estado de carga del aparato de recepción de potencia 30.

El circuito de rectificación/suavizado 33 es un circuito que convierte potencia de CA que se entrega desde el circuito de adaptación 32 en potencia de CC, e incluye un diodo y un condensador.

El regulador 34 es un circuito que convierte el voltaje de potencia de CC que se entrega desde el circuito de rectificación/suavizado 33 en un voltaje predeterminado. Se debe observar que el voltaje predeterminado generado en el regulador 34 se suministra a las unidades del aparato de recepción de potencia 30. Además, el regulador 34 se conecta a la batería 39, y carga la batería 39 con potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10, bajo el control de la CPU 36.

El circuito de modulación/demodulación 35 es un circuito que modula/demodula señales de voltaje de la antena 31 y del circuito de adaptación 32 con el fin de habilitar el aparato de recepción de potencia 30 para transmitir/recibir datos a/desde el aparato de suministro de potencia 10. Además, mientras recibe datos, el circuito de modulación/demodulación 35 detecta un cambio en el voltaje o la corriente en el circuito de adaptación 32, y demodula los datos recibidos utilizando un circuito de demodulación constituido por un filtro, un comparador, un conmutador y similares. El circuito de modulación/demodulación 35 introduce los datos recibidos en la CPU 36, y la CPU 36 descodifica los datos basándose en un protocolo predeterminado almacenado en la ROM 38. Durante la transmisión de datos, el circuito de modulación/demodulación 35 recibe, de la CPU 36, datos de transmisión codificados basándose en el protocolo predeterminado almacenado en la ROM 38, y hace que un circuito de modulación module una señal de transmisión. Se debe observar que el circuito de modulación del circuito de modulación/demodulación 35, que incluye un conmutador y una resistencia, y en el que se lleva a cabo la modulación de carga cambiando la carga según una señal de datos de transmisión, puede transmitir datos por medio de la antena 31. Se debe observar que como el protocolo predeterminado se utiliza, por ejemplo, un protocolo de comunicación de campo cercano estipulado como ISO/IEC 14443, ISO/IEC 15693 o ISO/IEC 18092 (NFC), un protocolo que es compatible con este o similares.

La CPU 36 es un aparato de procesamiento aritmético para llevar a cabo un control global del aparato de recepción de potencia 30, y funciona según programas almacenados en la ROM 38. Los programas mencionados en la presente memoria incluyen un programa para ejecutar cualquiera de diversos diagramas de flujo que se describirán posteriormente. Además, la CPU 36 cambia y conmuta los valores de los elementos pasivos variables del circuito de adaptación 32. La CPU 36 también controla el regulador 34 con el fin de cargar la batería 39 con potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10. Se debe observar que, cuando controla el regulador 34, la CPU 36 también puede detectar la cantidad de almacenamiento gradual de la batería 39 utilizando una función de conversión A/D interna. Además, la CPU 36 también puede llevar a cabo un control mientras conmuta control de carga de mantenimiento, control de carga de alta velocidad, control de voltaje constante, control de corriente constante y similares, según la cantidad de almacenamiento gradual de la batería 39. La CPU 36 controla el circuito de modulación/demodulación 35 con el fin de transmitir/recibir un comando a/desde el aparato de suministro de potencia 10. Se debe observar que el comando incluye información de identificación para identificar una dirección y superior para responder a un código de comando que indica una operación indicada por el comando, o similares. Se debe observar que la CPU 36 también puede controlar el circuito de modulación/demodulación 35 con el fin de solicitar al aparato de suministro de potencia 10 que cambie la potencia de suministro, según la cantidad de almacenamiento gradual de la batería 39. Además, si desde el aparato de suministro de potencia 10 no se suministra una potencia que sea suficiente para que la CPU 36 funcione, se carga la batería 39, y entonces se permite que la CPU 36 funcione utilizando la batería 39.

La RAM 37 es una memoria volátil que almacena temporalmente programas informáticos para controlar operaciones de las unidades del aparato de recepción de potencia 30, información relativa a operaciones de las unidades, tales como parámetros, datos recibidos desde el aparato de suministro de potencia 10, y similares.

La ROM 38 es una memoria no volátil que almacena programas informáticos para controlar operaciones de las unidades del aparato de recepción de potencia 30, parámetros relacionados con operaciones de las unidades, y similares. La ROM 38 también almacena información de dispositivo del aparato de recepción de potencia 30, información relativa a la capacidad de recepción de potencia del aparato de recepción de potencia 30, datos de visualización y similares. La información de dispositivo del aparato de recepción de potencia 30 incluye información de identificación (ID), el nombre del fabricante, el nombre del dispositivo y la

fecha de fabricación del aparato de recepción de potencia 30, un método de comunicación con el que es compatible el aparato de recepción de potencia 30, información que indica si el aparato de recepción de potencia 30 tiene o no una función para recibir de forma inalámbrica potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10, y similares. Se debe observar que la CPU 36 puede controlar el circuito de modulación/demodulación 35 con el fin de transmitir varios tipos de información almacenada en la ROM 38 al aparato de suministro de potencia 10. La batería 39 es una batería que se puede extraer del aparato de recepción de potencia 30. Además, la batería 39 es una batería secundaria recargable, y es una batería de iones de litio o similar. La batería 39 suministra potencia a las unidades del aparato de recepción de potencia 30.

Se debe observar que las configuraciones de las unidades 31 a 39 del aparato de recepción de potencia 30 no se limitan a las descritas anteriormente, y si se van a proporcionar funciones similares, puede haber una pluralidad de las mismas unidades, respectivamente, y cada unidad se puede configurar para tener otra función, o se puede combinar con otro bloque. Además, en la presente realización, el aparato de suministro de potencia 10 transmite de forma inalámbrica potencia al aparato de recepción de potencia 30, y el aparato de recepción de potencia 30 recibe de forma inalámbrica potencia desde el aparato de suministro de potencia 10, pero "inalámbrica" se puede sustituir por "sin contacto".

A continuación, se describirá la configuración y las funciones del aparato de comunicación 40 de la presente realización.

El aparato de comunicación 40 de la presente realización tiene la antena 41, un circuito 42 de adaptación, un circuito de modulación/demodulación 43, una CPU 44, una RAM 45 y una ROM 46.

Se debe observar que la configuración del aparato de comunicación 40 es igual a la del aparato de recepción de potencia 30 en muchas partes, y, por tanto, a continuación, se proporcionará una descripción centrándose en las diferencias con respecto al aparato de recepción de potencia 30.

El aparato de comunicación 40 de la presente realización no tiene batería, y, por tanto, una batería no se carga con potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10, pero puede recibir potencia para hacer funcionar el aparato de comunicación 40, desde el aparato de suministro de potencia 10.

La CPU 44 lleva a cabo un control que es sustancialmente igual al de la CPU 36 del aparato de recepción de potencia 30, pero no realiza un control de carga.

Se debe observar que el aparato de comunicación 40 también se puede configurar para tener una batería similar a la del aparato de recepción de potencia 30, siempre que se adopte un aspecto en el que la batería no se carga con potencia suministrada desde el aparato de suministro de potencia 10. Como un aspecto en el que no se carga la batería, son concebibles un estado en el que la batería está completamente cargada, un estado en el que la carga está limitada y similares.

Se debe observar que las configuraciones de las unidades 41 a 46 del aparato de comunicación 40 no se limitan a las descritas anteriormente, y si se van a proporcionar funciones similares, puede haber una pluralidad de las mismas unidades, respectivamente, y cada unidad se puede configurar para tener otra función, o se puede combinar con otro bloque.

Funcionamiento del suministro de potencia

A continuación, se describirá el funcionamiento del suministro de potencia que lleva a cabo el aparato de suministro de potencia 10 de la presente realización, haciendo referencia a la figura 3. Se debe observar que el procesamiento en la figura 3 se realiza mediante la CPU 20 del aparato de suministro de potencia 10 que ejecuta un programa almacenado en la ROM 18. Esto aplica a las figuras 4 a 6B que se describirán posteriormente.

En la etapa S301, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 con el fin de llevar a cabo un primer procesamiento de búsqueda para buscar el aparato de recepción de potencia 30. El primer procesamiento de búsqueda se describirá posteriormente en detalle. Cuando la CPU 20 finaliza el primer procesamiento de búsqueda, el procedimiento avanza a la etapa S302.

En la etapa S302, la CPU 20 transmite una solicitud de autenticación al aparato de recepción de potencia 30 detectado en la etapa S301. La CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en un protocolo de comunicación predeterminado, con el fin de transmitir un comando para autenticación al aparato de recepción de potencia 30. Después de transmitir la solicitud de autenticación, la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S303.

En la etapa S303, la CPU 20 determina si se ha recibido o no una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30. La CPU 20 recibe, por medio del circuito de modulación/demodulación 16, una señal de respuesta de autenticación generada por la CPU 36 si el procesamiento de autenticación fue exitoso en el aparato de recepción de potencia 30. Esta señal de respuesta de autenticación contiene información de dispositivo del aparato de recepción de potencia 30 y similares. La información de dispositivo incluye la ID, la función y las especificaciones del aparato de recepción de potencia 30, y similares, y también incluye información relativa a si el aparato de recepción de potencia 30 es o no un dispositivo al que se puede suministrar potencia. Si se determina que no se ha recibido una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30 (NO en la etapa S303), la CPU 20 repite el procesamiento de la etapa S303 hasta que se recibe una respuesta de autenticación, pero finaliza el procedimiento si no se ha recibido una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30 durante un periodo de tiempo predeterminado. Además, si se determina que se ha recibido una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S303), la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S304.

En la etapa S304, la CPU 20 analiza la información de dispositivo contenida en la señal de respuesta de autenticación recibida del aparato de recepción de potencia 30, y determina si el aparato de recepción de potencia 30 es o no un dispositivo al que se puede suministrar potencia. Si se determina que el aparato de recepción de potencia 30 es un dispositivo al que se puede suministrar potencia (SÍ en la etapa S304), la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S305, y si se determina que el aparato de recepción de potencia 30 no es un dispositivo al que se puede suministrar potencia (NO en la etapa S304), finaliza el procedimiento.

En la etapa S305, la CPU 20 lleva a cabo un procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo para almacenar la información de dispositivo del aparato de recepción de potencia 30. El procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo se describirá posteriormente en detalle. Cuando la CPU 20 finaliza el procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo, el procedimiento avanza a la etapa S306.

En la etapa S306, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 con el fin de llevar a cabo un segundo procesamiento de búsqueda para buscar el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30. El segundo procesamiento de búsqueda se describirá posteriormente en detalle. Cuando la CPU 20 finaliza el segundo procesamiento de búsqueda, el procedimiento avanza a la etapa S307.

En la etapa S307, la CPU 20 determina si el aparato de suministro de potencia 10 puede suministrar potencia o no al aparato de recepción de potencia 30. La CPU 20 determina si es posible o no el suministro de potencia comprobando un indicador que se incluye en la información almacenada en la RAM 17 e indica que es posible el suministro de potencia. Si se determina que el aparato de suministro de potencia 10 puede suministrar potencia al aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S307), la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S308, y si se determina que no es posible el suministro de potencia (NO en la etapa S307), finaliza el procedimiento.

En la etapa S308, la CPU 20 realiza un control para iniciar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. En este caso, el control para iniciar el suministro de potencia se refiere a que la CPU 20 envía una señal de control al circuito 13 de regulador de potencia, y, de este modo, transmite, al aparato de recepción de potencia 30, una potencia que es suficiente para cargar la batería 39 del aparato de recepción de potencia 30. Una vez que ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado después de que la CPU 20 inicia el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30, el procedimiento avanza a la etapa S309.

En la etapa S309, la CPU 20 realiza un control para detener el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30, y restablece el indicador que se incluye en la información almacenada en la RAM 17 e indica que es posible el suministro de potencia. En este caso, el control para detener el suministro de potencia se refiere a un control en el que la CPU 20 limita la salida del circuito 13 de regulador de potencia a una potencia que es suficiente para comunicarse con el aparato de recepción de potencia 30. Cuando la CPU 20 lleva a cabo el control para detener el suministro de potencia, el procedimiento avanza a la etapa S310.

En la etapa S310, la CPU 20 lleva a cabo un procesamiento que es similar al procesamiento de la etapa S302. Después de transmitir la solicitud de autenticación, la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S311.

En la etapa S311, la CPU 20 lleva a cabo un procesamiento que es similar al procesamiento de la etapa S303. Si se determina que no se ha recibido una respuesta de autenticación desde el aparato de recepción de potencia 30 (NO en la etapa S311), la CPU 20 repite el procesamiento de la etapa S311 hasta que se recibe una respuesta de autenticación, pero finaliza el procedimiento si no se recibe una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30 durante un periodo de tiempo predeterminado. Además, si se determina que se ha recibido una respuesta de autenticación del aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S311), la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S312.

En la etapa S312, la CPU 20 determina si se debe suministrar potencia o no al aparato de recepción de potencia 30 de nuevo. La CPU 20 analiza la información de dispositivo contenida en la señal de respuesta de autenticación recibida en la etapa S311, y determina si el aparato de recepción de potencia 30 está preparado o no para suministro de potencia de nuevo. Si se determina que el aparato de recepción de potencia 30 está preparado para suministro de potencia de nuevo (SÍ en la etapa S312), la CPU 20 devuelve el procedimiento a la etapa S306, y lleva a cabo repetidamente el procesamiento desde la etapa S306 en adelante, y si se determina que el aparato de recepción de potencia 30 no está preparado para suministro de potencia de nuevo (NO en la etapa S312), finaliza el procedimiento. Se debe observar que, en el caso de NO en la etapa S312, el procesamiento desde la etapa S301 en adelante se puede llevar a cabo repetidamente sin finalizar el procedimiento.

Primer procesamiento de búsqueda (etapa S301)

A continuación, se describirá el primer procesamiento de búsqueda en la etapa S301 en la figura 3, haciendo referencia a la figura 4.

En la etapa S401, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en un primer método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de recepción de potencia 30. Una vez que la CPU 20 ha detectado el aparato de recepción de potencia 30 utilizando el primer método de comunicación, el procedimiento avanza a la etapa S402.

En la etapa S402, la CPU 20 determina si se ha recibido o no desde el aparato de recepción de potencia 30 una respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el primer método de comunicación en la etapa S401. Si la CPU 20 confirma una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S402), el procedimiento avanza a la etapa S407, y si la CPU 20 no ha confirmado una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S402), el procedimiento avanza a la etapa S403.

En la etapa S403, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en un segundo método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de recepción de potencia 30. Una vez que la CPU 20 detecta el aparato de recepción de potencia 30 utilizando el segundo método de comunicación, el procedimiento avanza a la etapa S404.

En la etapa S404, la CPU 20 determina si se ha recibido o no desde el aparato de recepción de potencia 30 una respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el segundo método de comunicación en la etapa S403. Si la CPU 20 confirma una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S404), el procedimiento avanza a la etapa S407, y si la CPU 20 no ha confirmado una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S404), el procedimiento avanza a la etapa S405.

En la etapa S405, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en un tercer método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de recepción de potencia 30. Una vez que la CPU 20 ha detectado el aparato de recepción de potencia 30 utilizando el tercer método de comunicación, el procedimiento avanza a la etapa S406.

En la etapa S406, la CPU 20 determina si se ha recibido o no desde el aparato de recepción de potencia 30 una respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el tercer método de comunicación en la etapa S406. Si la CPU 20 ha confirmado una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 (SÍ en la etapa S406), el procedimiento avanza a la etapa S407, y si la CPU 20 no ha confirmado una respuesta del aparato de recepción de potencia 30 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S406), el procedimiento vuelve a la etapa S401, y el procesamiento desde la etapa S401 en adelante se repite.

Se debe observar que el primer procesamiento de búsqueda llevado a cabo utilizando cada uno del primer al tercer métodos de comunicación es, por ejemplo, procesamiento de sondeo en el que se transmiten secuencialmente comandos de solicitud de tipo A, tipo B y tipo F utilizando NFC, pero no hay limitación al respecto. Esto también se aplica al segundo procesamiento de búsqueda que se describirá posteriormente.

Se debe observar que los procesos de búsqueda llevados a cabo utilizando el primer al tercer métodos de comunicación en las etapas S401 a S406 se pueden llevar a cabo en cualquier orden. Además, los procesos que se llevan a cabo en paralelo no se limitan a los procesos llevados a cabo utilizando tres métodos de comunicación, y también se pueden adoptar menos de tres tipos de procesos y cuatro o más tipos de procesos. En la presente realización, se ilustran procesos llevados a cabo utilizando tres métodos de comunicación, y no hay limitación al respecto. Además, los procesos de búsqueda anteriores también se pueden repetir periódicamente para cada período de tiempo predeterminado.

En la etapa S407, la CPU 20 determina si se ha detectado o no un dispositivo distinto del aparato de recepción de potencia 30 en las etapas S401 a S406. Si la CPU 20 determina que hay un dispositivo distinto del aparato de recepción de potencia (SÍ en la etapa S407), el procedimiento avanza a la etapa S408, y si la CPU 20 determina que no hay ningún dispositivo distinto del aparato de recepción de potencia (NO en la etapa S407), el procedimiento finaliza.

En la etapa S408, la CPU 20 controla la unidad de notificación 19 con el fin de llevar a cabo notificación de errores para informar al usuario de que el suministro de potencia no se puede iniciar debido a que se ha detectado una pluralidad de dispositivos, e indica al usuario que retire el aparato de comunicación 40 del alcance en el que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10. Una vez que la CPU 20 finaliza la notificación de errores, el procedimiento avanza a la etapa S409.

En la etapa S409, la CPU 20 determina si el aparato de recepción de potencia 30 se puede buscar de nuevo o no. Después de notificar al usuario un error, la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 se puede buscar de nuevo cuando el usuario retira el aparato de comunicación 40 y opera el aparato de suministro de potencia 10. Si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 se puede buscar de nuevo (SÍ en la etapa S409), el procedimiento vuelve a la etapa S401, y el procesamiento desde la etapa S401 en adelante se repite, y si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 no se puede buscar de nuevo (NO en la etapa S409), el procesamiento de la etapa S409 en adelante se repite hasta que el aparato de recepción de potencia 30 se pueda buscar de nuevo. Además, si la CPU 20 continúa determinando, durante un período de tiempo predeterminado, que el aparato de recepción de potencia 30 no se puede buscar de nuevo, el procedimiento finaliza.

Procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo (etapa S305)

A continuación, se describirá el procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo en la etapa S305 en la figura 3, haciendo referencia a la figura 5.

En la etapa S501, la CPU 20 adquiere información de identificación del aparato de recepción de potencia 30 a partir de la información de autenticación adquirida en la etapa S303. Después de adquirir la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30, la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S502.

En la etapa S502, la CPU 20 almacena la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30 adquirida en la etapa S501, en la RAM 17. La CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S503 después de almacenar la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30 en la RAM 17.

En la etapa S503, la CPU 20 almacena, en la RAM 17, información relativa al método de comunicación utilizado para detectar el aparato de recepción de potencia 30, junto con, y en asociación con la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30 adquirida en la etapa S502. Después de almacenar, en la RAM 17, la información relativa al método de comunicación utilizado para detectar el aparato de recepción de potencia 30 junto con, y en asociación con la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30, la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S504.

En la etapa S504, la CPU 20 determina si la información de autenticación adquirida en la etapa S303 incluye o no información de identificación distinta de la información de identificación del aparato de recepción de potencia 30. Esto se debe a que algunos dispositivos se ajustan a una pluralidad de métodos de comunicación. Si la CPU 20 determina que no hay otra información de identificación (NO en la etapa S504), el procedimiento finaliza, y si la CPU 20 determina que hay otra información de identificación (SÍ en la etapa S504), el procedimiento vuelve a la etapa S501, y el procesamiento desde la etapa S501 en adelante se repite.

Segundo procesamiento de búsqueda (etapa S306)

A continuación, se describirá el segundo procesamiento de búsqueda de la etapa S306 en la figura 3 haciendo referencia a las figuras 6A y 6B.

En la etapa S601, la CPU 20 determina si el aparato de recepción de potencia 30 es, o no, compatible con el primer método de comunicación. La CPU 20 lleva a cabo la determinación utilizando el procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo de la etapa S305 utilizando la información almacenada en la RAM 17. Si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 es compatible con el primer método de comunicación (SÍ en la etapa S601), el procedimiento avanza a la etapa S604, y si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 no es compatible con el primer método de comunicación (NO en la etapa S601), el procedimiento avanza a la etapa S602.

En la etapa S602, la CPU 20 determina si el aparato de recepción de potencia 30 es, o no, compatible con el segundo método de comunicación. La CPU 20 lleva a cabo la determinación utilizando el procesamiento de

almacenamiento de información de dispositivo de la etapa S305 utilizando la información almacenada en la RAM 17. Si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 es compatible con el segundo método de comunicación (SÍ en la etapa S602), el procedimiento avanza a la etapa S606, y si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 no es compatible con el segundo método de comunicación (NO en la etapa S602), el procedimiento avanza a la etapa S603.

En la etapa S603, la CPU 20 determina si el aparato de recepción de potencia 30 es, o no, compatible con el tercer método de comunicación. La CPU 20 lleva a cabo la determinación utilizando el procesamiento de almacenamiento de información de dispositivo de la etapa S305 utilizando la información almacenada en la RAM 17. Si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 es compatible con el segundo método de comunicación (SÍ en la etapa S603), el procedimiento avanza a la etapa S608, y si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 no es compatible con el tercer método de comunicación (NO en la etapa S603), el procedimiento finaliza.

En la etapa S604, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en el segundo método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30. Una vez que la CPU 20 ha detectado el aparato de comunicación 40 utilizando el segundo método de comunicación, el procedimiento avanza a la etapa S605.

En la etapa S605, la CPU 20 determina si se ha recibido o no desde el aparato de comunicación 40 una respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el segundo método de comunicación en la etapa S604. Si la CPU 20 determina que se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 (SÍ en la etapa S605), el procedimiento avanza a la etapa S613, y si la CPU 20 determina que no se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S605), el procedimiento avanza a la etapa S610b.

En la etapa S606, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en el tercer método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30, y avanza el procedimiento a la etapa S607.

En la etapa S607, la CPU 20 determina si se ha recibido o no una desde el aparato de comunicación 40 respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el tercer método de comunicación en la etapa S606. Si la CPU 20 determina que se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 (SÍ en la etapa S607), el procedimiento avanza a la etapa S613, y si la CPU 20 determina que no se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S607), el procedimiento avanza a la etapa S610c.

En la etapa S608, la CPU 20 controla el circuito de modulación/demodulación 16 basándose en el primer método de comunicación almacenado en la ROM 18, con el fin de buscar el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30, y avanza el procedimiento a la etapa S609.

En la etapa S609, la CPU 20 determina si se ha recibido o no desde el aparato de comunicación 40 una respuesta a la búsqueda llevada a cabo utilizando el primer método de comunicación en la etapa S608. Si la CPU 20 determina que se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 (SÍ en la etapa S609), el procedimiento avanza a la etapa S613, y si la CPU 20 determina que no se ha recibido una respuesta del aparato de comunicación 40 durante un período de tiempo predeterminado (NO en la etapa S609), el procedimiento avanza a la etapa S610a.

Se debe observar que, si la ID del aparato de recepción de potencia 30 se busca en cada uno de los procesos de las etapas S604, S606 y S608, la CPU 20 almacena la información de ID en la RAM 17.

En la etapa S610a, la CPU 20 determina si finalizar o no la búsqueda del aparato de comunicación 40, determinando si el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado o no el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación. Si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una determinación para finalizar la búsqueda (SÍ en la etapa S610a), el procedimiento avanza a la etapa S611. Además, si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 no ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una determinación para continuar la búsqueda (NO en la etapa S610a), el procedimiento avanza a la etapa S604.

En la etapa S610b, la CPU 20 lleva a cabo un proceso que es similar al proceso de la etapa S610a. La CPU 20 determina si finalizar o no la búsqueda del aparato de comunicación 40, determinando si el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado o no el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación. Si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una determinación para finalizar la búsqueda (SÍ en la etapa S610b), el procedimiento avanza a la etapa S611.

Además, si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 no ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una determinación para continuar la búsqueda (NO en la etapa S610b), el procedimiento avanza a la etapa S606.

5 En la etapa S610c, la CPU 20 lleva a cabo procesos que son similares a los de las etapas S610a y S610b. La CPU 20 determina si finalizar o no la búsqueda del aparato de comunicación 40 determinando si el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado o no el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación. Si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una
10 determinación para finalizar la búsqueda (SÍ en la etapa S610c), el procedimiento avanza a la etapa S611. Además, si la CPU 20 determina que el aparato de suministro de potencia 10 no ha buscado el aparato de comunicación 40 utilizando el primer al tercer métodos de comunicación, y realiza una determinación para continuar la búsqueda (NO en la etapa S610c), el procedimiento avanza a la etapa S608.

15 En la etapa S611, la CPU 20 determina si la ID del aparato de recepción de potencia 30 se detectó o no en los procesos de búsqueda de las etapas S604, S606 y S608, analizando la información almacenada en la RAM 17. Si la CPU 20 determina que la ID del aparato de recepción de potencia 30 se detectó en los procesos de las etapas S604, S606 y S608 (SÍ en la etapa S611), el procedimiento avanza a la etapa S612, y si la CPU 20 determina que la ID del aparato de recepción de potencia 30 no se detectó (NO en la etapa S611), el procedimiento avanza a la etapa S613.

20 En la etapa S612, la CPU 20 establece el indicador almacenado en la RAM 17 y que indica que es posible el suministro de potencia, pasando de este modo del estado del aparato de suministro de potencia 10 a un estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. En un estado
25 en el que está activado el indicador que indica que es posible el suministro de potencia, el aparato de suministro de potencia 10 puede suministrar potencia al aparato de recepción de potencia 30. Después de activar el indicador almacenado en la RAM 17 y que indica que es posible el suministro de potencia, la CPU 20 finaliza el procedimiento.

30 En la etapa S613, la CPU 20 restablece el indicador almacenado en la RAM 17 y que indica que es posible el suministro de potencia, cambiando de este modo el estado del aparato de suministro de potencia 10 a un estado en el que no es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. En el estado en el que se restablece el indicador que indica que es posible el suministro de potencia, el aparato de
35 suministro de potencia 10 no puede iniciar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. Después de restablecer el indicador almacenado en la RAM 17 y que indica que es posible el suministro de potencia, la CPU 20 avanza el procedimiento a la etapa S614.

40 En la etapa S614, la CPU 20 controla la unidad de notificación 19 con el fin de llevar a cabo notificación de errores para informar al usuario de que el suministro de potencia no se puede iniciar debido a la presencia del aparato de comunicación 40 o a la ausencia del aparato de recepción de potencia 30, y avanza el procedimiento a la etapa S615. Llevando a cabo la notificación de errores, la CPU 20 indica al usuario que retire el aparato de comunicación 40 del alcance en el que es posible la comunicación con el aparato de
45 suministro de potencia 10, o que disponga el aparato de recepción de potencia 30 en el alcance en el que es posible la comunicación con el aparato de suministro de potencia 10.

50 En la etapa S615, la CPU 20 determina si es posible o no buscar el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 de nuevo. Después de notificar al usuario un error, la CPU 20 determina que es posible llevar a cabo la búsqueda de nuevo si el usuario ha retirado el aparato de comunicación 40 o ha dispuesto el aparato de recepción de potencia 30 y ha operado el aparato de suministro de potencia 10. Si la CPU 20 determina que es posible buscar el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 de nuevo (SÍ en la etapa S615), el procedimiento avanza a la etapa S616, y si la CPU 20 determina que no es posible buscar el aparato de recepción de potencia 30 de nuevo (NO en la etapa S615), el proceso de la etapa S615 se repite hasta que sea posible llevar a cabo la búsqueda de nuevo. Además, si la CPU 20 continúa determinando, durante un período de tiempo predeterminado, que no es posible llevar a
55 cabo la búsqueda de nuevo, el procedimiento finaliza, y el procedimiento vuelve al punto de inicio en la figura 3.

60 En la etapa S616, la CPU 20 determina si el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 se han buscado de nuevo o no un número predeterminado de veces o más. Si la CPU 20 determina que el aparato de recepción de potencia 30 y el aparato de comunicación 40 se han buscado de nuevo un número predeterminado de veces o más (SÍ en la etapa S616), el procedimiento finaliza, y si la CPU 20 determina que la búsqueda no se ha llevado a cabo un número predeterminado de veces o más (NO en la etapa S616), el procedimiento vuelve a la etapa S601, y el procesamiento desde la etapa S601 en adelante se repite.

65

Tal como se ha descrito anteriormente, según el control de suministro de potencia de la presente realización, incluso si el aparato de recepción de potencia 30 se detecta a través del primer procesamiento de búsqueda, si el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 se detecta a través del segundo procesamiento de búsqueda, se realiza un control de modo que no se puede iniciar el suministro de potencia. Específicamente, en un estado en el que el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 se dispone inicialmente en el aparato de suministro de potencia 10, o se dispone al mismo tiempo que el aparato de recepción de potencia 30, es posible limitar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. De esta manera, buscando el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 en una temporización predeterminada antes del suministro de potencia, el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30 se puede iniciar con el fin de no suministrar potencia al aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30.

Segunda realización

A continuación, se describirá una segunda realización.

Por sencillez de la descripción, la descripción se proporcionará a continuación centrándose en las diferencias con respecto a la primera realización. Además, la configuración del sistema y la configuración del aparato de la presente realización son similares a las de la primera realización mostrada en las figuras 1 y 2, y el procesamiento operativo de un aparato de suministro de potencia 10 es diferente con respecto a la primera realización.

En la presente realización, de manera similar a la primera realización, buscando el aparato de comunicación 40 distinto de un aparato de recepción de potencia 30 en una temporización predeterminada antes de suministrar potencia, el inicio del suministro de potencia se limita con el fin de no suministrar potencia al aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30. En particular, en la presente realización, en un estado en el que el aparato de comunicación 40 se inserta al mismo tiempo que el aparato de suministro de potencia 10, si el aparato de suministro de potencia 10 lleva a cabo un procesamiento para comunicarse con el aparato de recepción de potencia 30 cada vez, se realiza un control con el fin de limitar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30. Asimismo, con el fin de suprimir hasta el mínimo el procesamiento de comunicación que se lleva a cabo cada vez, el aparato de comunicación 40 se busca cuando un comando que indica una solicitud de suministro de potencia se ha recibido desde el aparato de recepción de potencia 30, sin autenticar el aparato de recepción de potencia 30 cada vez.

Funcionamiento del suministro de potencia

A continuación, se describirá el funcionamiento del suministro de potencia que lleva a cabo el aparato de suministro de potencia 10 de la segunda realización, haciendo referencia a la figura 7. Se debe observar que el procesamiento en la figura 7 se realiza mediante una CPU 20 que ejecuta un programa informático almacenado en una ROM 18.

En las etapas S701 a S704 en la figura 7, se llevan a cabo procesos similares a los de las etapas S301 a S304 en la figura 3.

En la etapa S705, la CPU 20 determina si se ha recibido o no una solicitud de suministro de potencia del aparato de recepción de potencia 30, y si se determina que se ha recibido una solicitud de suministro de potencia (SÍ en la etapa S705), el procedimiento avanza a la etapa S706, y si se determina que no se ha recibido una solicitud de suministro de potencia (NO en la etapa S705), el procedimiento finaliza.

En la etapa S706, la CPU 20 determina si la potencia correspondiente a la solicitud de suministro de potencia recibida del aparato de recepción de potencia 30 en la etapa S705 está o no dentro de un valor predeterminado. El valor predeterminado es equivalente a un valor de potencia que se transmite cuando el aparato de suministro de potencia 10 se comunica con el aparato de recepción de potencia 30. Se debe observar que el valor predeterminado se puede cambiar a cualquier valor según los estados del aparato de suministro de potencia 10 y el aparato de recepción de potencia 30. Si la CPU 20 determina que la potencia solicitada desde el aparato de recepción de potencia 30 está dentro del valor predeterminado (SÍ en la etapa S706), el procedimiento avanza a la etapa S709, y si la CPU 20 determina que el valor predeterminado se ha excedido (NO en la etapa S706), el procedimiento avanza a la etapa S707.

En las etapas S707 a S710 en la figura 7, se llevan a cabo procesos similares a los de las etapas S306 a S309 en la figura 3.

Tal como se ha descrito anteriormente, según el control de suministro de potencia de la presente realización, incluso si el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 se dispone mientras el aparato de suministro de potencia 10 está llevando a cabo procesamiento de comunicación con el aparato de recepción de potencia 30 antes de que se inicie el suministro de potencia, se realiza un control con el fin

de no iniciar el suministro de potencia. De esta manera, buscando el aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30 durante el procesamiento de comunicación antes de que se inicie el suministro de potencia, es posible iniciar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia 30 con el fin de no suministrar potencia al aparato de comunicación 40 distinto del aparato de recepción de potencia 30.

Otras realizaciones

La presente invención también se puede realizar mediante procesamiento que se ejecuta por uno o varios procesadores en un ordenador de un sistema o aparato que lee y ejecuta un programa para realizar una o varias funciones de las realizaciones anteriores, habiéndose proporcionado el programa en el sistema o aparato por medio de una red o un medio de almacenamiento. Además, la presente invención también se puede realizar mediante un circuito (por ejemplo, ASIC) para realizar una o varias funciones.

La presente invención no se limita a las realizaciones anteriores y se pueden realizar varios cambios y modificaciones. Por lo tanto, para dar a conocer al público el alcance de la presente invención, se realizan las siguientes reivindicaciones.

Esta solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente japonesa n.º 2017-008783 presentada el 20 de enero de 2017.

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

- 10 Aparato de suministro de potencia
- 11 Antena
- 20 CPU
- 30 Aparato de recepción de potencia
- 31 Antena
- 36 CPU
- 40 Aparato de comunicación
- 41 Antena
- 44 CPU

Esta solicitud es una solicitud divisional de la solicitud de patente europea n.º 17893056.6 (la "solicitud padre"), también publicada bajo el n.º EP-A-3573214.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de suministro de potencia (10), que comprende:

5 medios de comunicación (11) que son capaces de llevar a cabo una pluralidad de procesamientos de sondeo con una pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC); y
medios de control (20) configurados para controlar el suministro de potencia inalámbrico a un aparato de recepción de potencia,
en el que los medios de control (20) están configurados para llevar a cabo un control con el fin de
10 llevar a cabo un primer procesamiento para detectar un aparato de recepción de potencia al que se puede suministrar potencia, **caracterizado por que** los medios de control (20) están configurados, además, para llevar a cabo un control con el fin de
llevar a cabo un segundo procesamiento para detectar un aparato de comunicación (40), al que no se va a suministrar potencia desde el aparato de suministro de potencia (10) y que responde a cualquiera de la
15 pluralidad de procesamientos de sondeo, distinto del aparato de recepción de potencia, llevando a cabo la pluralidad de procesamientos de sondeo con la pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC), y
llevar a cabo un control para no pasar a un estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento, en un caso en el que el aparato de comunicación (40) distinto del aparato de recepción de potencia se detecta en el segundo procesamiento.

2. Aparato de suministro de potencia (10), según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de control (20) están configurados para llevar a cabo un control para pasar al estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento, en un caso en el que el aparato de comunicación (40) distinto del aparato de recepción de potencia no se detecta en el
25 segundo procesamiento.

3. Aparato de suministro de potencia (10), según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de control (20) están configurados para llevar a cabo un control para llevar a cabo el segundo procesamiento de nuevo en un caso en el que no se inicia el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia, y pasar al estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia en un caso en el que el aparato de comunicación (40) distinto del aparato de recepción de potencia no se detecta después de que el segundo procesamiento se lleva a cabo de nuevo.

4. Aparato de suministro de potencia (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los medios de control (20) están configurados para llevar a cabo el segundo procesamiento llevando a cabo la pluralidad de procesamientos de sondeo con la pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC) en un caso en el que se recibe una solicitud de suministro de potencia desde el aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento.

5. Aparato de suministro de potencia (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que**, en un caso en el que se recibe una solicitud de suministro de potencia desde el aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento y la potencia solicitada según la solicitud de suministro de potencia está dentro de un valor predeterminado, los medios de control están configurados para llevar a cabo un control para no llevar a cabo el segundo procesamiento, y para pasar al estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia.

6. Aparato de suministro de potencia (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** en el primer procesamiento los medios de control (20) están configurados para detectar el aparato de recepción de potencia llevando a cabo la pluralidad de procesamientos de sondeo con la pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC).

7. Aparato de suministro de potencia (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** mediante los medios de comunicación (11), los medios de control (20) están configurados para adquirir información de identificación del aparato de recepción de potencia y un método de comunicación con el que es compatible el aparato de recepción de potencia, desde el aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento, y
los medios de control (20) están configurados para almacenar, en medios de almacenamiento, la información de identificación del aparato de recepción de potencia adquirida por los medios de comunicación (11) y el
60 método de comunicación con el que es compatible el aparato de recepción de potencia, asociados entre sí.

8. Aparato de suministro de potencia (10), según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** comprende, además, medios de notificación (19) configurados para realizar una notificación del hecho de que no se puede iniciar el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia, en un caso en el que el aparato de comunicación (40) distinto del aparato de recepción de potencia se detecta en el segundo procesamiento.

9. Método para controlar un aparato de suministro de potencia (10) que incluye medios de comunicación (11) que son capaces de llevar a cabo una pluralidad de procesamientos de sondeo con una pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC) y medios de control (20) para controlar el suministro de potencia inalámbrico a un aparato de recepción de potencia, comprendiendo el método:

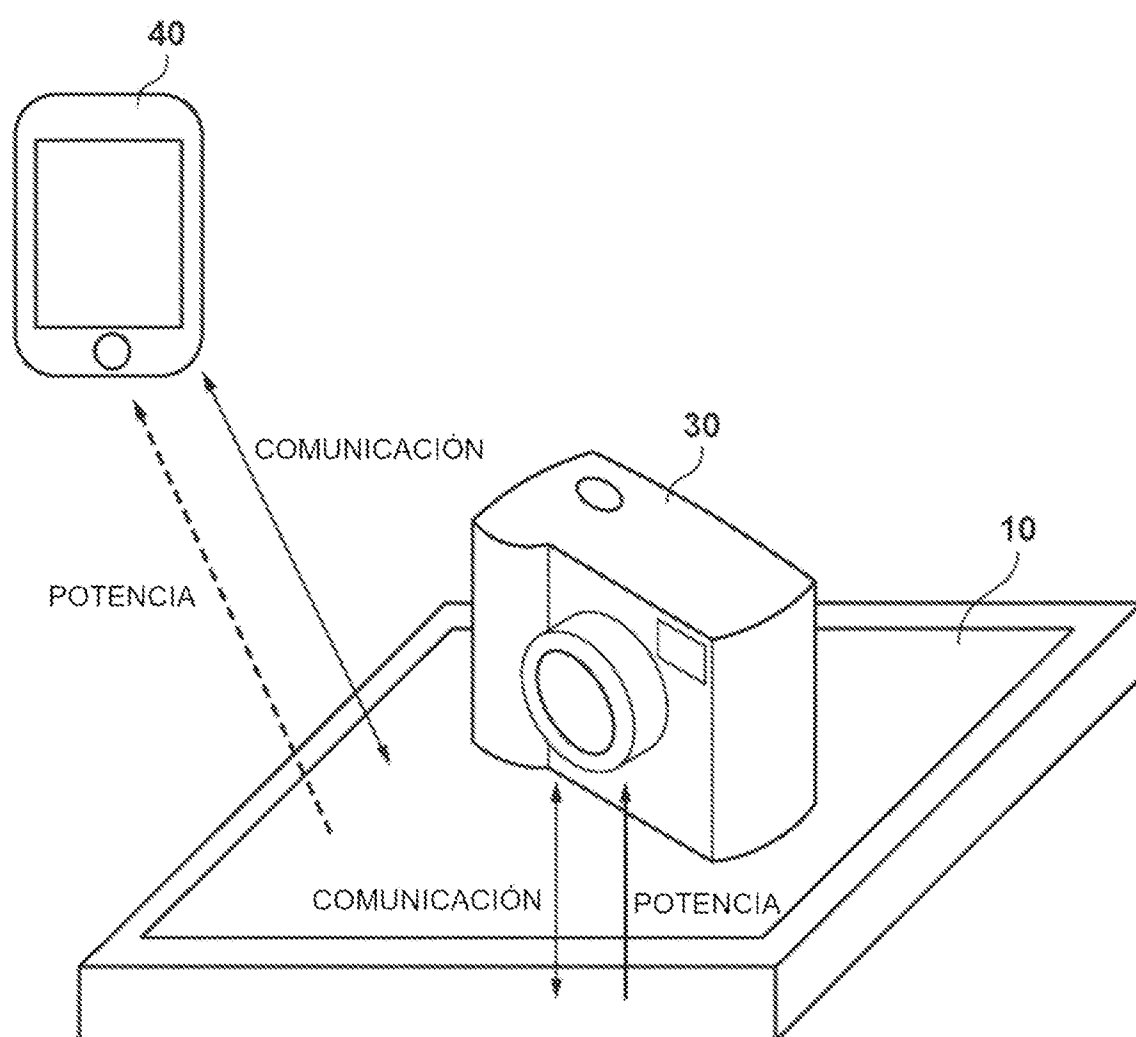
llevar a cabo un primer procesamiento para detectar un aparato de recepción de potencia (30) al que se puede suministrar potencia; **caracterizado por que** el método comprende, además,

llevar a cabo un segundo procesamiento para detectar un aparato de comunicación (40), al que no se va a suministrar potencia desde el aparato de suministro de potencia (10) y que responde a cualquiera de la pluralidad de procesamientos de sondeo, distinto del aparato de recepción de potencia, llevando a cabo la pluralidad de procesamientos de sondeo con la pluralidad de métodos de comunicación en comunicación de campo cercano (NFC), y

llevar a cabo un control para no pasar a un estado en el que es posible el suministro de potencia al aparato de recepción de potencia detectado en el primer procesamiento, en un caso en el que el aparato de comunicación (40) distinto del aparato de recepción de potencia se detecta en el segundo procesamiento.

10. Medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador, que almacena un programa para hacer que un ordenador ejecute el método de control del aparato de suministro de potencia (10) según la reivindicación 9.

FIG. 1



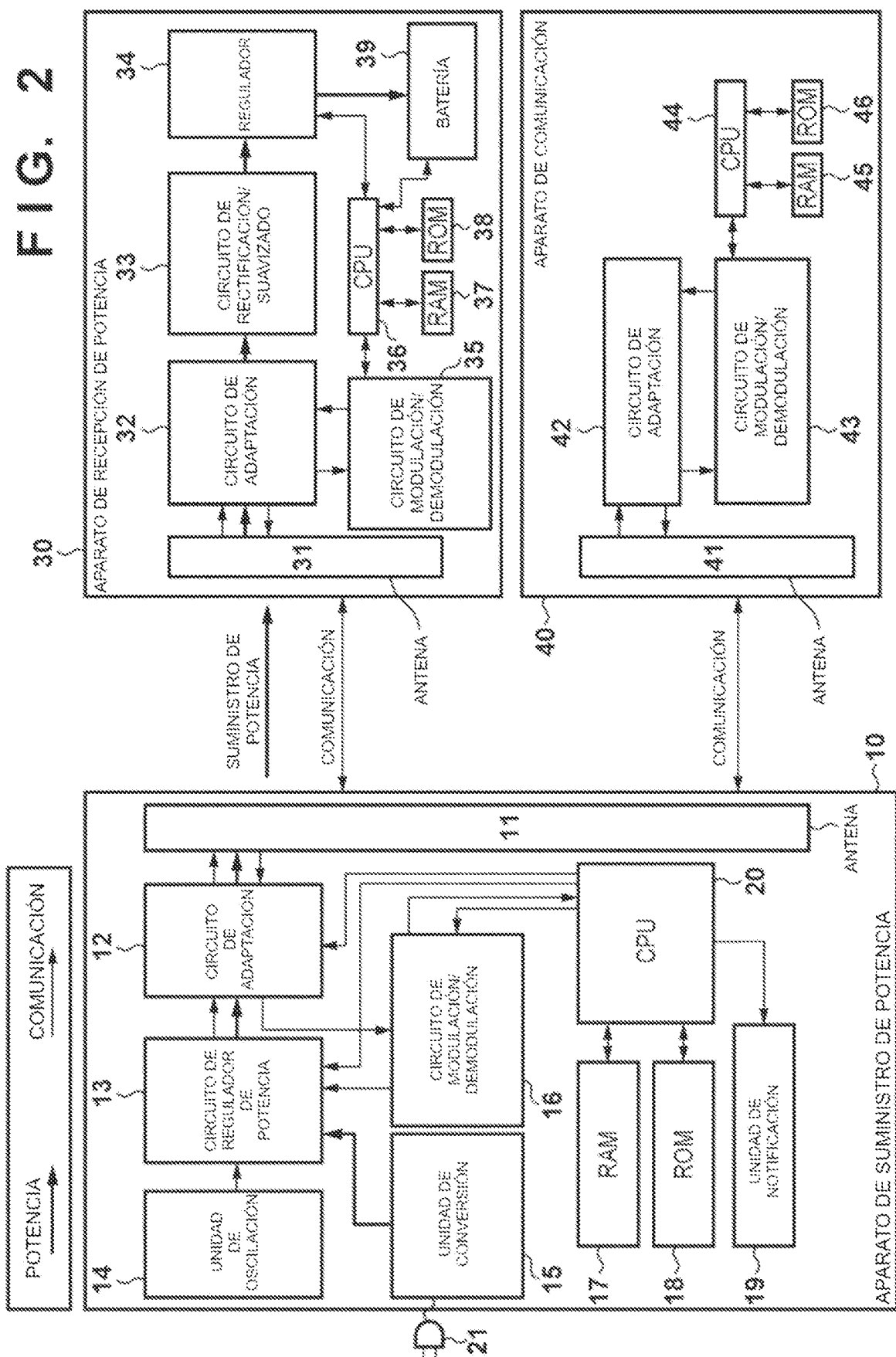


FIG. 3

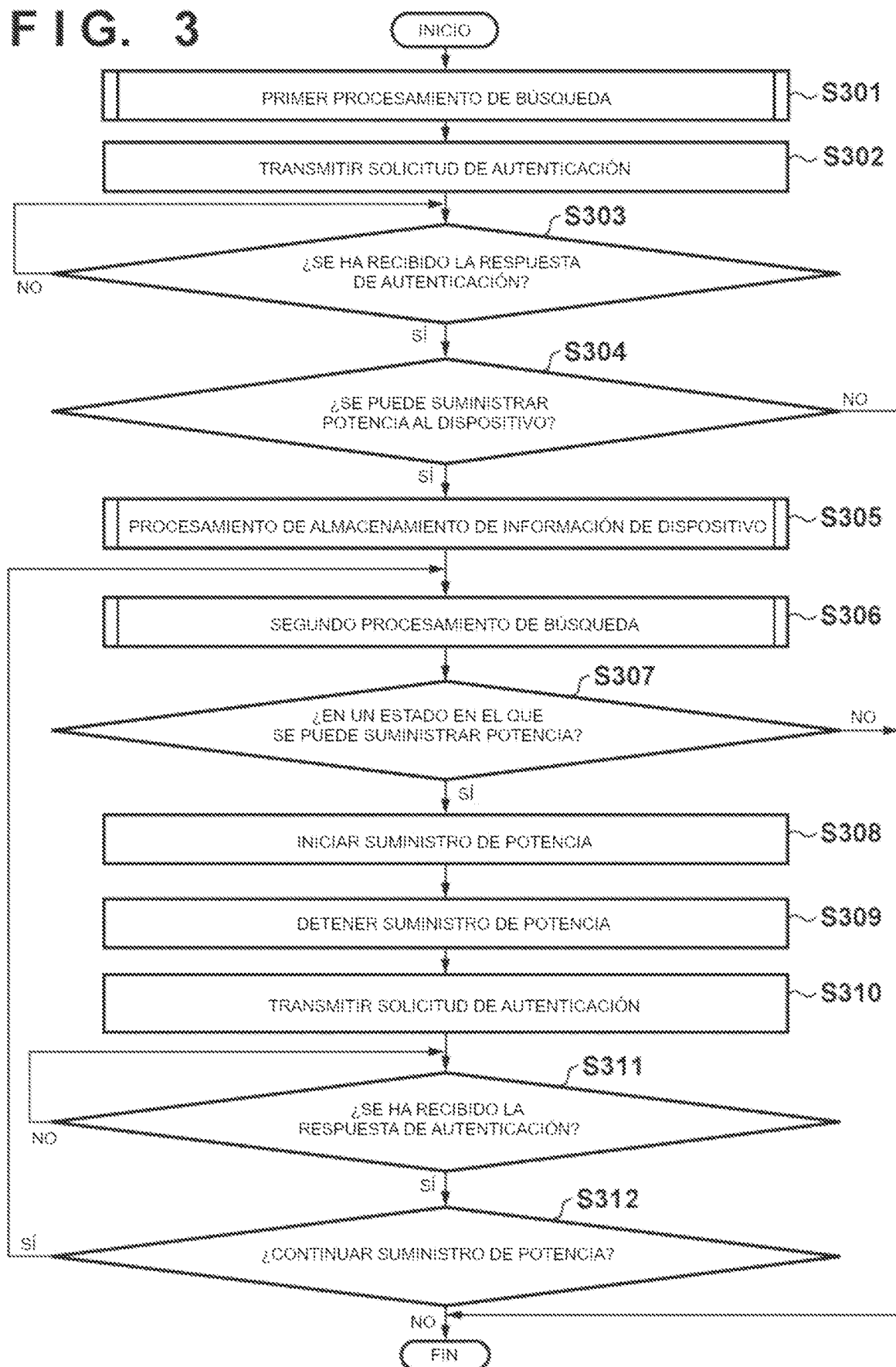


FIG. 4

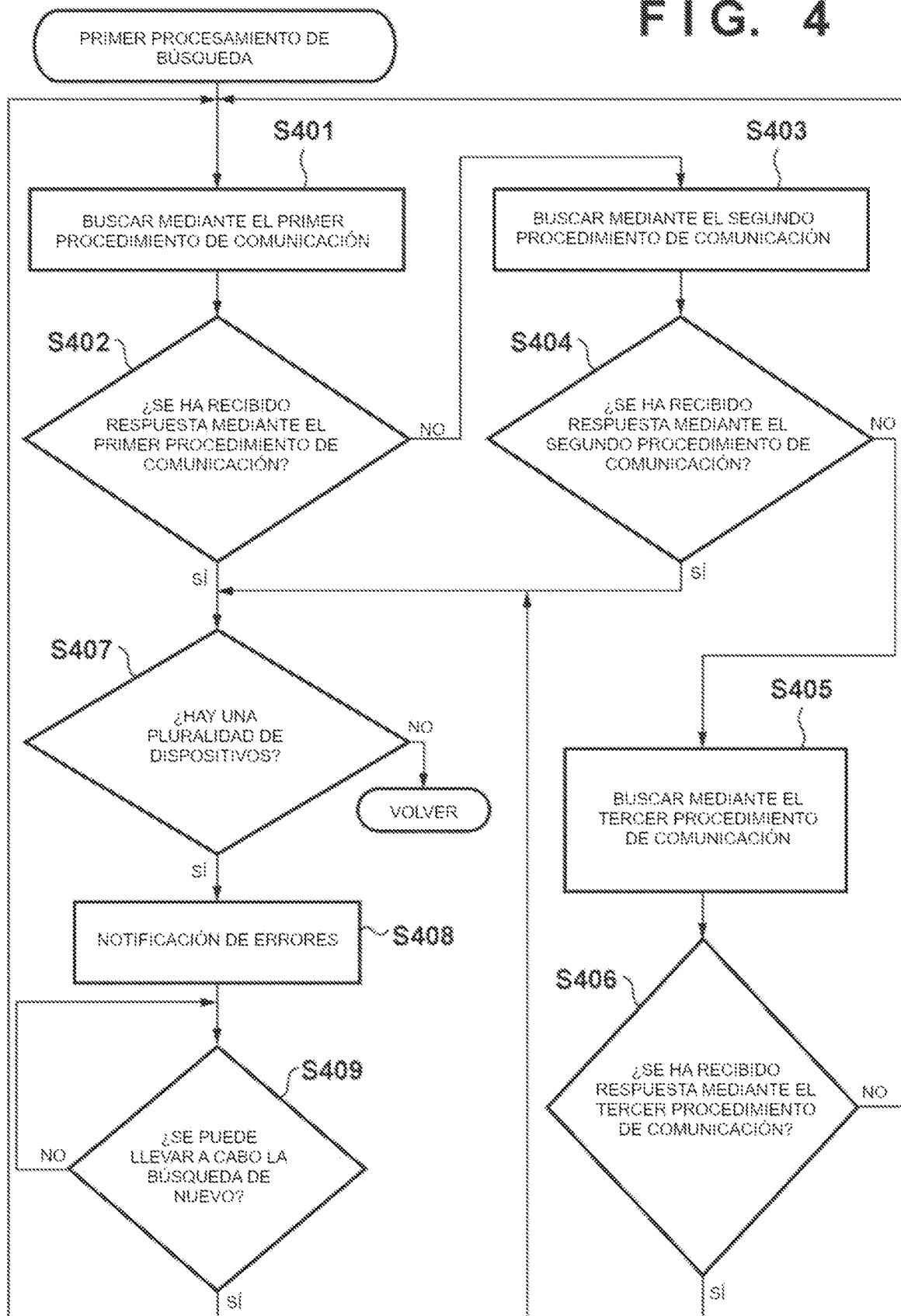


FIG. 5

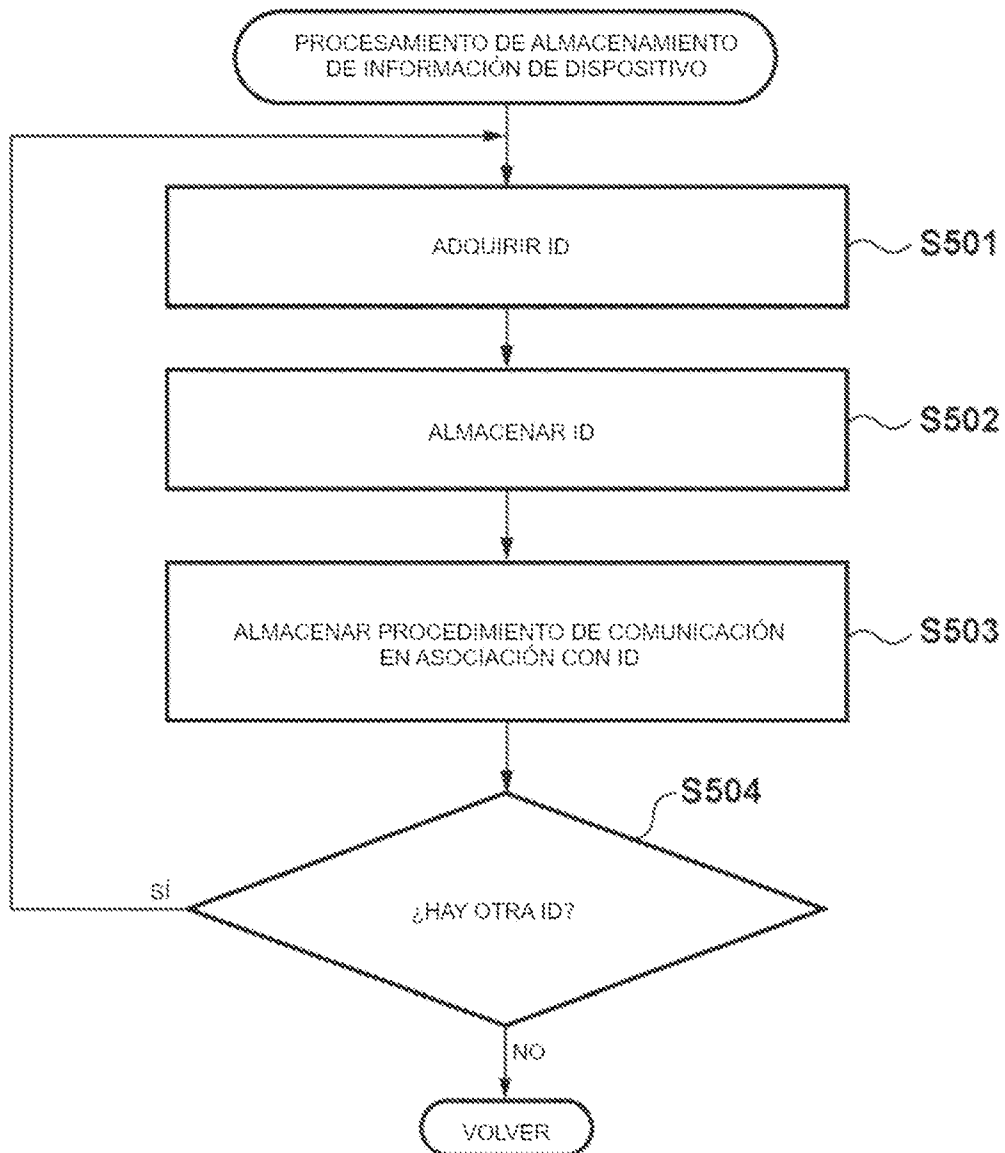
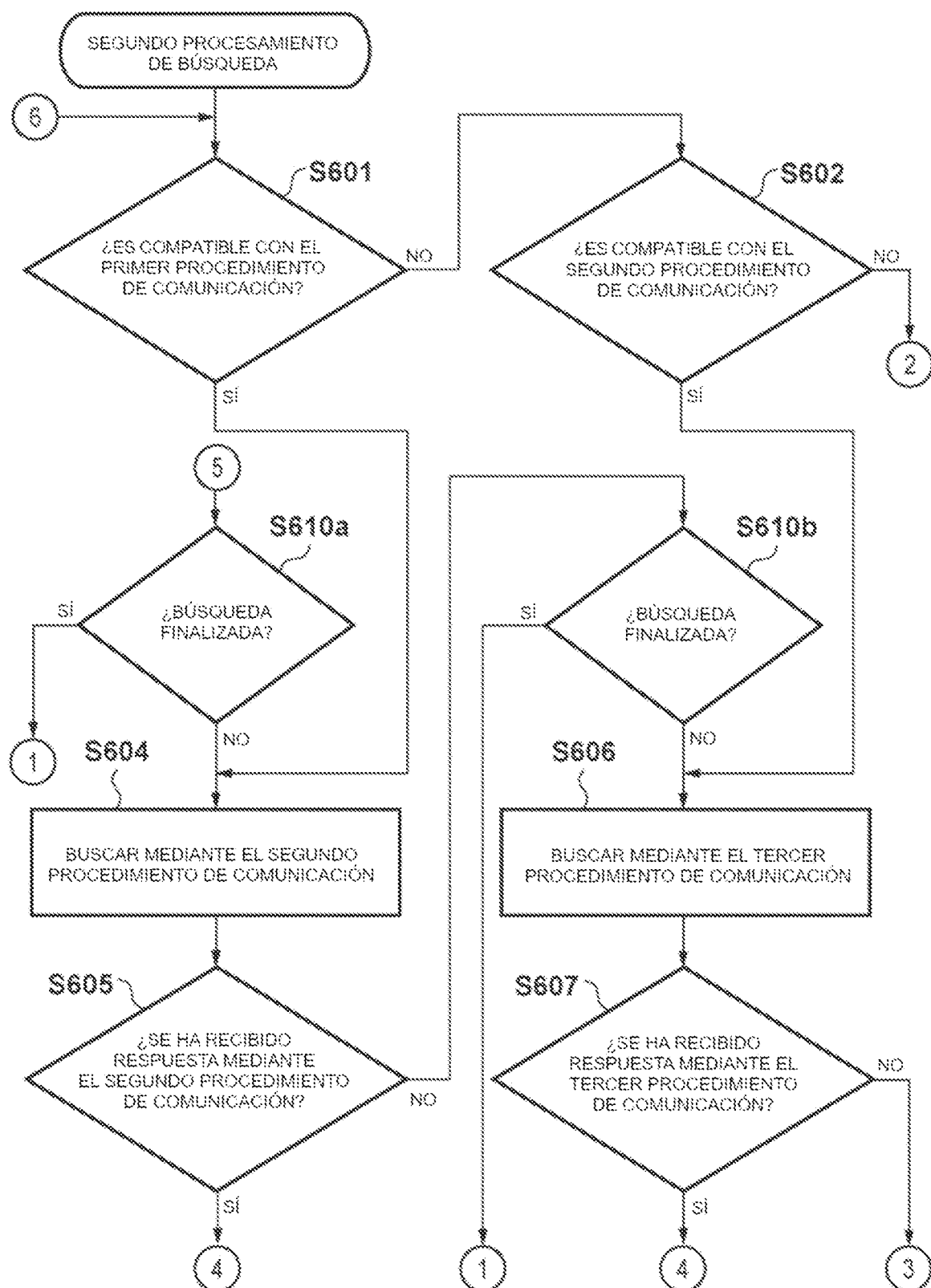


FIG. 6A



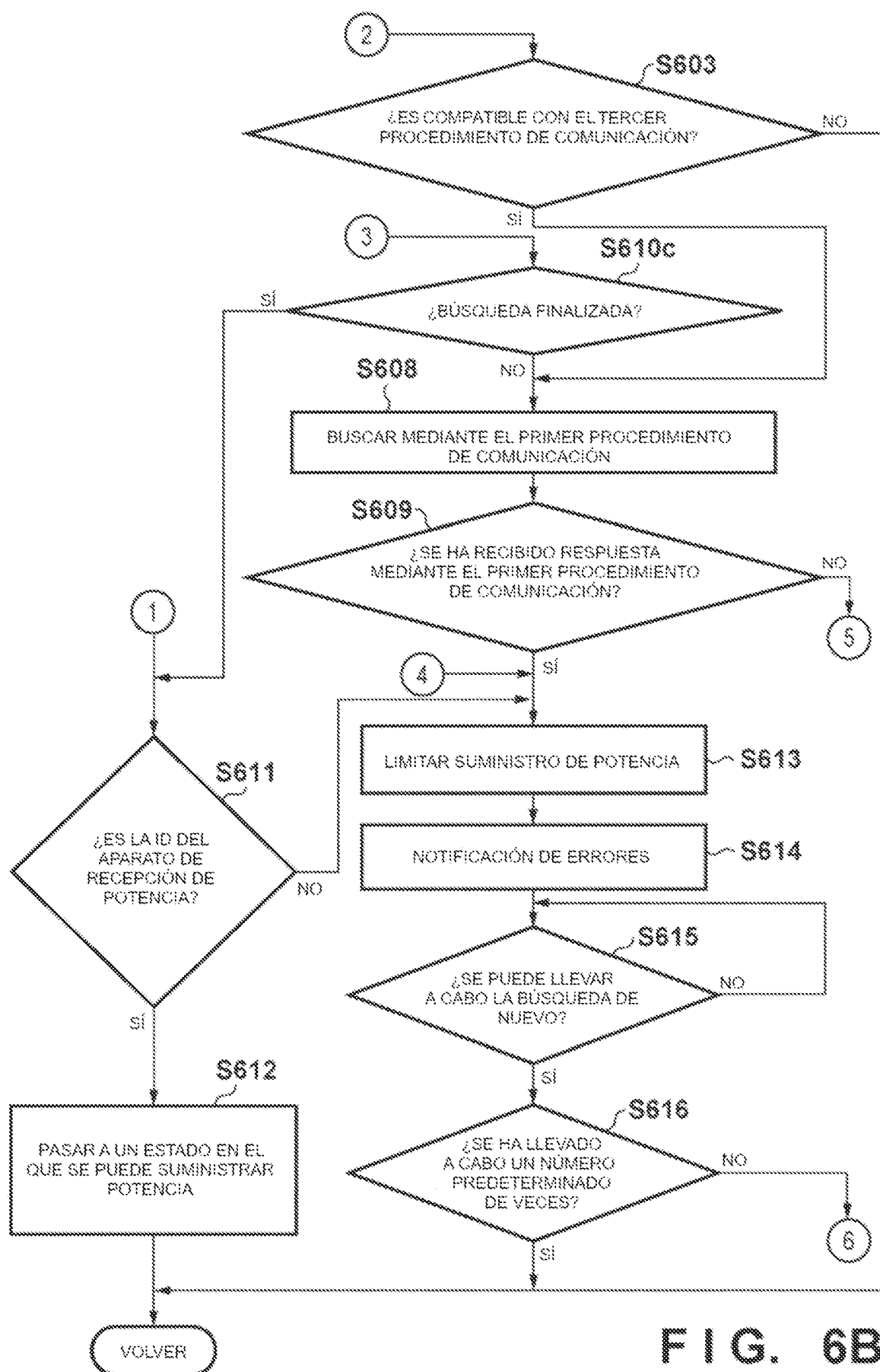
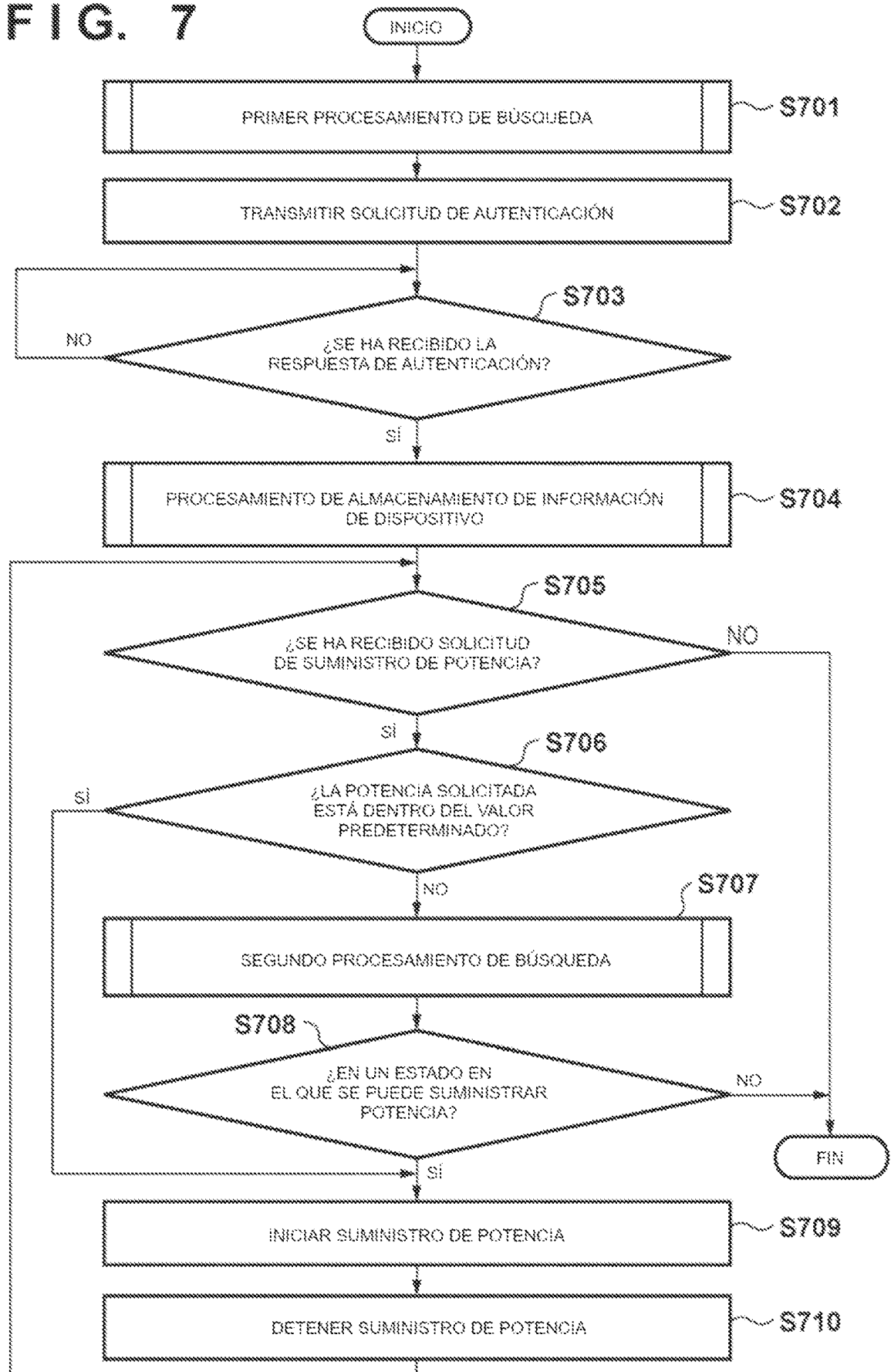


FIG. 7



REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 2713473 A2
- JP 2010284006 A
- JP 2017008783 A
- EP 17893056
- EP 3573214 A