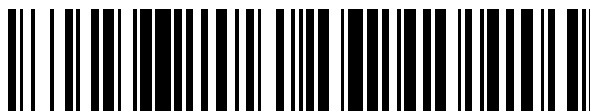


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 674 423**

51 Int. Cl.:

**H04B 5/00** (2006.01)

**H02J 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.07.2011 PCT/US2011/045409**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO12015838**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2011 E 11749604 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2599233**

54 Título: **Detección de baja potencia de dispositivos de potencia inalámbrica**

30 Prioridad:

**28.07.2010 US 368581 P**  
**17.02.2011 US 201113030045**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.06.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**International IP Administration 5775 Morehouse**  
**Drive**  
**San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**LEE, KEVIN, D.;**  
**LOW, ZHEN, NING y**  
**CAROBOLANTE, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 674 423 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**

Detección de baja potencia de dispositivos de potencia inalámbrica

**5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS**

**[1]** La presente divulgación reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos n.º 61/368.581, presentada el 28 de julio de 2010, titulada "INITIATING COMMUNICATIONS WITH LOW POWER" ["INICIAR COMUNICACIONES CON BAJA POTENCIA"], y la solicitud de patente provisional de Estados Unidos n.º 13/030.045, presentada el 17 de febrero de 2011, titulada "LOW POWER DETECTION OF WIRELESS POWER DEVICES" ["DETECCIÓN A BAJA POTENCIA DE DISPOSITIVOS DE POTENCIA INALÁBRICA"], ambas asignadas al cesionario de la presente.

**15 ANTECEDENTES**

**Campo**

**[2]** La presente invención se refiere en general a la potencia inalámbrica y, más específicamente, a un transmisor de potencia inalámbrica para detectar dispositivos cargables válidos situados dentro de una zona de carga asociada.

**Antecedentes**

**[3]** Se están ideando estrategias que usan la transmisión aérea de potencia entre un transmisor y el dispositivo que se va a cargar. Estas estrategias se dividen en general en dos categorías. Una de ellas se basa en el acoplamiento de una radiación de onda plana (también denominada radiación de campo lejano) entre una antena transmisora y una antena receptora en el dispositivo que se va a cargar que acumula la energía radiada y la rectifica para cargar la batería. Las antenas en general tienen una longitud de resonancia a fin de mejorar la eficiencia de acoplamiento. Esta estrategia adolece del hecho de que el acoplamiento de potencia disminuye rápidamente con la distancia entre las antenas. En consecuencia, realizar la carga a distancias razonables (por ejemplo, > 1-2 m) resulta difícil. Adicionalmente, puesto que el sistema de transmisión irradia ondas planas, una radiación no deliberada puede interferir con otros sistemas si no se controla apropiadamente a través de filtración.

**[4]** Otras estrategias se basan en un acoplamiento inductivo entre una antena transmisora integrada, por ejemplo, en una alfombrilla o superficie de "carga" y una antena receptora más un circuito rectificador integrados en el dispositivo principal que se va a cargar. Esta estrategia tiene la desventaja de que la separación entre las antenas transmisora y receptora debe ser muy reducida (por ejemplo, de mm). Aunque esta estrategia tiene la capacidad de cargar simultáneamente múltiples dispositivos en la misma área, esta área es típicamente pequeña; por lo tanto, el usuario debe situar los dispositivos en un área específica.

**[5]** En aplicaciones de potencia inalámbrica, puede ser deseable conservar energía cuando los dispositivos no se están cargando. Existe una necesidad de procedimientos, sistemas y dispositivos para detectar dispositivos cargables mientras se conserva energía en transmisores de potencia inalámbrica. La publicación de solicitud de patente internacional n.º WO 2006/101285 divulga un sistema de carga sin punto de contacto. La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos n.º US 2009/278666 divulga un dispositivo de recepción de potencia, un aparato electrónico y un sistema de transmisión de potencia sin contacto. La publicación de solicitud de patente internacional n.º WO 2009/051538 divulga un procedimiento y un aparato para suministrar energía a un dispositivo médico. La presente solicitud se refiere a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 y a un aparato de acuerdo con la reivindicación 8.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[6]**

La figura 1 muestra un diagrama de bloques simplificado de un sistema de transferencia de potencia inalámbrica.

La figura 2 muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema de transferencia de potencia inalámbrica.

La figura 3 ilustra un diagrama esquemático de una antena de cuadro para su uso en modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un transmisor, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

5 La figura 5 es un diagrama de bloques simplificado de un receptor, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

10 La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

15 La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

[7] La descripción detallada expuesta a continuación en conexión con los dibujos adjuntos pretende ser una descripción de unos modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención y no pretende representar los únicos modos de realización en los cuales la presente invención puede llevarse a la práctica. La expresión "a modo de ejemplo" usada a lo largo de esta descripción significa "que sirve de ejemplo, caso o ilustración" y no debería interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa con respecto a otros modos de realización a modo de ejemplo. La descripción detallada incluye detalles específicos para el propósito de facilitar la plena comprensión de los modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención. Resultará evidente para los expertos en la materia que los modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención pueden llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques a fin de evitar complicar la descripción de la novedad de los modos de realización a modo de ejemplo presentados en el presente documento.

30 [8] La expresión "potencia inalámbrica" se usa en el presente documento para referirse a cualquier forma de energía asociada a campos eléctricos, campos magnéticos, campos electromagnéticos o de otro tipo, que se transmite entre un transmisor y un receptor sin el uso de conductores eléctricos físicos. De aquí en adelante, estos tres campos se denominarán genéricamente campos radiados, dando por entendido que los campos magnéticos puros o eléctricos puros no irradian potencia. Estos deben acoplarse a una "antena receptora" para lograr la transferencia de potencia.

[9] La figura 1 ilustra un sistema de transmisión o carga inalámbrica 100, de acuerdo con diversos modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención. Se proporciona una potencia de entrada 102 a un transmisor 104 para generar un campo 106 para proporcionar una transferencia de energía. Un receptor 108 se acopla al campo 106 y genera una potencia de salida 110 para su almacenamiento o consumo por un dispositivo (no mostrado) acoplado a la potencia de salida 110. Tanto el transmisor 104 como el receptor 108 están a una distancia 112 de separación. En un modo de realización a modo de ejemplo, el transmisor 104 y el receptor 108 están configurados de acuerdo con una relación de resonancia mutua y cuando la frecuencia de resonancia del receptor 108 y la frecuencia de resonancia del transmisor 104 están muy cercanas, las pérdidas de transmisión entre el transmisor 104 y el receptor 108 son mínimas cuando el receptor 108 está situado en el "campo cercano" del campo 106.

[10] El transmisor 104 incluye además una antena transmisora 114 para proporcionar unos medios para la transmisión de energía y el receptor 108 incluye además una antena receptora 118 para proporcionar unos medios para la recepción de energía. Las antenas transmisora y receptora se dimensionan de acuerdo con las aplicaciones y los dispositivos que se asociarán con las mismas. Como se indica, se produce una transferencia de energía eficiente acoplado una gran parte de la energía del campo cercano de la antena transmisora a una antena receptora, en lugar de propagar la mayor parte de la energía de una onda electromagnética al campo lejano. Cuando se está en este campo cercano, puede establecerse una modalidad de acoplamiento entre la antena transmisora 114 y la antena receptora 118. El área situada alrededor de las antenas 114 y 118, donde se puede producir este acoplamiento de campo cercano, se denomina en el presente documento zona de modo de acoplamiento.

[11] La figura 2 muestra un diagrama esquemático simplificado de un sistema de transferencia de potencia inalámbrica. El transmisor 104 incluye un oscilador 122, un amplificador de potencia 124 y un circuito de filtro y adaptación 126. El oscilador está configurado para generar una frecuencia deseada, tal como 468,75 KHz, 6,78 MHz o 13,56, que puede ajustarse como respuesta a una señal de ajuste 123. La señal del oscilador puede amplificarse mediante el amplificador de potencia 124 con una cantidad de amplificación que responde a la señal de control 125. El circuito de filtro y adaptación 126 puede incluirse para eliminar mediante filtro los armónicos u otras frecuencias no deseadas y adaptar la impedancia del transmisor 104 a la antena transmisora 114.

[12] El receptor 108 puede incluir un circuito de adaptación 132 y un circuito de rectificación y conmutación 134 para generar una potencia de salida CC para cargar una batería 136 como se muestra en la figura 2 o alimentar un dispositivo acoplado al receptor (no mostrado). El circuito de adaptación 132 puede incluirse para adaptar la impedancia del receptor 108 a la antena receptora 118. El receptor 108 y el transmisor 104 pueden comunicarse en un canal de comunicación separado 119 (por ejemplo, Bluetooth, zigbee, móvil, etc.).

[13] Como se ilustra en la figura 3, las antenas usadas en los modos de realización a modo de ejemplo pueden configurarse como una antena de "cuadro" 150, que en el presente documento también puede denominarse antena "magnética". Las antenas de cuadro pueden configurarse para incluir un núcleo de aire o un núcleo físico, tal como un núcleo de ferrita. Las antenas de cuadro con núcleo de aire pueden ser más tolerables a los dispositivos físicos extraños situados en las proximidades del núcleo. Además, una antena de cuadro con núcleo de aire permite situar otros componentes en el área del núcleo. Además, un cuadro con núcleo de aire puede permitir más fácilmente situar la antena receptora 118 (figura 2) dentro de un plano de la antena transmisora 114 (figura 2) donde la zona de modo acoplado de la antena transmisora 114 (figura 2) puede ser más potente.

[14] Como se ha indicado, la transferencia eficiente de energía entre el transmisor 104 y el receptor 108 se produce durante la resonancia adaptada o casi adaptada entre el transmisor 104 y el receptor 108. Sin embargo, aun cuando la resonancia entre el transmisor 104 y el receptor 108 no está adaptada, puede transferirse energía, pese a que la eficiencia puede verse afectada. La transferencia de energía se produce acoplando energía del campo cercano de la antena transmisora a la antena receptora que reside en las proximidades del lugar donde se ha establecido este campo cercano, en lugar de propagando la energía de la antena transmisora al espacio libre.

[15] La frecuencia de resonancia de las antenas de cuadro o magnéticas se basa en la inductancia y la capacitancia. La inductancia de una antena de cuadro en general es sencillamente la inductancia creada por el cuadro, mientras que la capacitancia en general se añade a la inductancia de la antena de cuadro para crear una estructura de resonancia a una frecuencia de resonancia deseada. Como ejemplo no limitante, pueden añadirse un condensador 152 y un condensador 154 a la antena para crear un circuito de resonancia que genera la señal de resonancia 156. Por consiguiente, para antenas de cuadro de mayor diámetro, el tamaño de la capacitancia necesaria para inducir resonancia disminuye a medida que el diámetro o inductancia del cuadro aumenta. Además, a medida que el diámetro de la antena de cuadro o magnética aumenta, el área de transferencia de energía eficiente del campo cercano aumenta. Naturalmente son posibles otros circuitos de resonancia. En otro ejemplo no limitante, puede situarse un condensador en paralelo entre los dos terminales de la antena de cuadro. Además, los expertos en la materia reconocerán que para las antenas transmisoras, la señal de resonancia 156 puede ser una entrada a la antena de cuadro 150.

[16] La figura 4 es un diagrama de bloques simplificado de un transmisor 200, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención. El transmisor 200 incluye unos circuitos de transmisión 202 y una antena transmisora 204. En general, los circuitos de transmisión 202 proporcionan potencia RF a la antena transmisora 204 proporcionando una señal oscilante que da como resultado la generación de energía de campo cercano alrededor de la antena transmisora 204. Debe observarse que el transmisor 200 puede funcionar a cualquier frecuencia adecuada. A modo de ejemplo, el transmisor 200 puede funcionar en la banda ISM de 13,56 MHz.

[17] Los circuitos de transmisión a modo de ejemplo 202 incluyen un circuito de adaptación de impedancia fijo 206 para adaptar la impedancia de los circuitos de transmisión 202 (por ejemplo, 50 ohmios) a la antena transmisora 204 y un filtro de paso bajo (LPF) 208 configurado para reducir las emisiones de armónicos a unos niveles para impedir la autointerferencia de los dispositivos acoplados a los receptores 108 (figura 1). Otros modos de realización a modo de ejemplo pueden incluir diferentes topologías de filtro, incluyendo entre otros, filtros de ranura que atenúan unas frecuencias específicas, mientras dejan pasar otras, y pueden incluir una adaptación de impedancia adaptativa, que puede variarse basándose en métricas de transmisión medibles, tales como la potencia de salida a la antena o corriente CC consumida por el amplificador de potencia. Los circuitos de transmisión 202 incluyen además un amplificador de potencia 210 configurado para activar una señal de RF, según lo determinado por un oscilador 212. Los circuitos de transmisión pueden consistir en dispositivos o circuitos discretos o, como alternativa, puede consistir en un conjunto integrado. Una potencia de salida de RF a modo de ejemplo de la antena transmisora 204 puede ser del orden de 2,5 vatios.

[18] Los circuitos de transmisión 202 incluyen además un controlador 214 para habilitar el oscilador 212 durante las fases de transmisión (o ciclos de trabajo) para receptores específicos, para ajustar la frecuencia o fase del oscilador y para ajustar el nivel de potencia de salida para implementar un protocolo de comunicación para interactuar con dispositivos vecinos a través de sus receptores conectados. Debe observarse que el controlador 214 también se puede denominar procesador 214 en el presente documento. Como bien se sabe en el ámbito de la técnica, el ajuste de la fase del oscilador y de los circuitos relacionados en el trayecto de transmisión permite la reducción de emisiones fuera de banda, especialmente cuando se efectúa la transición de una frecuencia a otra.

- 5 [19] Los circuitos de transmisión 202 pueden incluir además un circuito de detección de carga 216 para detectar la presencia o ausencia de receptores activos en las proximidades del campo cercano generado por la antena transmisora 204. A modo de ejemplo, un circuito de detección de carga 216 supervisa la corriente que fluye al amplificador de potencia 210, que se ve afectada por la presencia o ausencia de receptores activos en las proximidades del campo cercano generado por la antena transmisora 204. El controlador 214 supervisa la detección de los cambios en la carga del amplificador de potencia 210 para su uso en la determinación de si debe habilitar el oscilador 212 para transmitir energía y debe comunicarse con un receptor activo.
- 10 [20] La antena transmisora 204 puede implementarse con un hilo Litz o como una antena de cinta con el grosor, anchura y tipo de metal seleccionados para mantener un nivel bajo de pérdidas resistivas. En una implementación convencional, la antena transmisora 204 puede configurarse en general para su asociación con una estructura mayor, tal como una mesa, alfombrilla, lámpara u otra configuración de menor portabilidad. Por consiguiente, la antena transmisora 204 en general no necesitará "vueltas" a fin de adquirir una dimensión práctica. Una implementación a modo de ejemplo de una antena transmisora 204 puede ser "eléctricamente pequeña" (es decir, una fracción de la longitud de onda) y sintonizarse para resonar a frecuencias usables más bajas usando condensadores para definir la frecuencia de resonancia.
- 15 [21] El transmisor 200 puede reunir y rastrear información sobre el paradero y el estado de los dispositivos receptores que pueden estar asociados con el transmisor 200. Por lo tanto, los circuitos de transmisión 202 puede incluir un detector de presencia 280, un detector encerrado 290 o una combinación de ambos, conectados al controlador 214 (también denominado procesador en el presente documento). El controlador 214 puede ajustar una cantidad de potencia suministrada por el amplificador 210 como respuesta a las señales de presencia del detector de presencia 280 y el detector encerrado 290. El transmisor puede recibir potencia a través de varias fuentes de alimentación, tales como, por ejemplo, un convertidor CA-CC (no mostrado) para convertir alimentación CA convencional presente en un edificio, un convertidor CC-CC (no mostrado) para convertir una fuente de alimentación CC convencional en una tensión adecuada para el transmisor 200, o directamente de una fuente de alimentación CC convencional (no mostrada).
- 20 [22] Como ejemplo no limitante, el detector de presencia 280 puede ser un detector de movimiento usado para detectar la presencia inicial de un dispositivo que se va a cargar y que se inserta en el área de cobertura del transmisor. Después de la detección, el transmisor puede encenderse y la potencia RF recibida por el dispositivo puede usarse para cambiar de posición un conmutador en el dispositivo Rx de una manera predeterminada, que a su vez da como resultado cambios en la impedancia de entrada del transmisor.
- 25 [23] Como otro ejemplo no limitante, el detector de presencia 280 puede ser un detector capaz de detectar un ser humano, por ejemplo, por detección infrarroja, detección de movimiento u otros medios adecuados. En algunos modos de realización a modo de ejemplo, puede haber regulaciones que limiten la cantidad de potencia que una antena transmisora puede transmitir a una frecuencia específica. En algunos casos, estas normas pretenden proteger a los seres humanos de la radiación electromagnética. Sin embargo, puede haber entornos en los que las antenas transmisoras estén situadas en áreas no ocupadas por seres humanos, o no ocupadas frecuentemente por seres humanos, tales como, por ejemplo, garajes, plantas de producción, tiendas y similares. Si en estos entornos no hay seres humanos, puede ser admisible aumentar la potencia de salida de de las antenas transmisoras por encima de las normas de restricción de potencia normales. En otras palabras, el controlador 214 puede ajustar la potencia de salida de la antena transmisora 204 a un nivel normativo o inferior como respuesta a la presencia de seres humanos y ajustar la potencia de salida de la antena transmisora 204 a un nivel situado por encima del nivel normativo cuando un ser humano está fuera de una distancia normativa del campo electromagnético de la antena transmisora 204.
- 30 [24] Como ejemplo no limitante, el detector encerrado 290 (que en el presente documento también puede denominarse detector de compartimento encerrado o detector de espacio encerrado) puede ser un dispositivo, tal como un conmutador de detección para determinar cuando un recinto está en un estado cerrado o abierto. Cuando un transmisor está en un recinto, puede aumentarse un nivel de potencia del transmisor.
- 35 [25] En modos de realización a modo de ejemplo, puede usarse un procedimiento mediante el cual el transmisor 200 no permanece encendido indefinidamente. En este caso, el transmisor 200 puede estar programado para apagarse después de una cantidad de tiempo determinada por el usuario. Esta característica impide que el transmisor 200, particularmente el amplificador de potencia 210, funcione mucho tiempo después de que los dispositivos inalámbricos de su perímetro estén completamente cargados. Este evento puede deberse a la incapacidad del circuito para detectar la señal enviada desde el repetidor o bien la bobina de recepción que indica que un dispositivo está completamente cargado. Para evitar que el transmisor 200 se apague automáticamente si otro dispositivo se sitúa en su perímetro, la característica de apagado automático del transmisor 200 puede activarse únicamente después de un periodo de tiempo establecido de falta de movimiento detectado en su perímetro. El usuario puede ser capaz de determinar el intervalo de tiempo de inactividad, y cambiarlo según sea necesario. Como ejemplo no limitante, el intervalo de tiempo puede ser mayor que el
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

necesario para cargar por completo un tipo específico de dispositivo inalámbrico en el supuesto de que el dispositivo esté en un principio completamente descargado.

**[26]** La figura 5 es un diagrama de bloques simplificado de un receptor 300, de acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo de la presente invención. El receptor 300 incluye unos circuitos de recepción 302 y una antena receptora 304. El receptor 300 se acopla además al dispositivo 350 para proporcionar la potencia recibida al mismo. Debe observarse que, aunque el que se ilustra es externo al dispositivo 350, el receptor 300 puede estar integrado en el dispositivo 350. En general, la energía se propaga de forma inalámbrica a la antena receptora 304 y después se acopla a través de los circuitos de recepción 302 al dispositivo 350.

**[27]** La antena receptora 304 está sintonizada para resonar a la misma frecuencia que la antena transmisora 204 (figura 4) o dentro de un rango de frecuencias especificado. La antena receptora 304 puede dimensionarse de forma similar a la antena transmisora 204 o puede dimensionarse de forma diferente basándose en las dimensiones del dispositivo asociado 350. A modo de ejemplo, el dispositivo 350 puede ser un dispositivo electrónico portátil que tiene una dimensión en diámetro o longitud menor que el diámetro de la antena transmisora 204. En dicho ejemplo, la antena receptora 304 puede implementarse como una antena multivuelta a fin de reducir el valor de capacitancia de un condensador de sintonía (no mostrado) y aumentar la impedancia de la antena receptora. A modo de ejemplo, la antena receptora 304 puede colocarse alrededor de la circunferencia sustancial del dispositivo 350 a fin de aumentar al máximo el diámetro de la antena y reducir el número de vueltas del cuadro (es decir, bobinas) de la antena receptora y la capacitancia entre bobinas.

**[28]** Los circuitos de recepción 302 proporcionan una adaptación de impedancia a la antena receptora 304. Los circuitos de recepción 302 incluyen unos circuitos de conversión de potencia 306 para convertir una fuente de alimentación RF recibida en potencia de carga para su uso por el dispositivo 350. Los circuitos de conversión de potencia 306 incluyen un convertidor de RF a CC 308 y también pueden incluir un convertidor de CC a CC 310. El convertidor de RF a CC 308 rectifica la señal de energía RF recibida en la antena receptora 304 como una potencia no alterna mientras que el convertidor de CC a CC 310 convierte la señal de energía RF rectificada en un potencial de energía (por ejemplo, tensión) que es compatible con el dispositivo 350. Se contemplan diversos convertidores de RF a CC, incluidos los rectificadores parciales y completos, reguladores, puentes, duplicadores, así como convertidores lineales y de conmutación.

**[29]** Los circuitos de recepción 302 pueden incluir además unos circuitos de conmutación 312 para conectar la antena receptora 304 a los circuitos de conversión de potencia 306 o, como alternativa, para desconectar los circuitos de conversión de potencia 306. La desconexión de la antena receptora 304 de los circuitos de conversión de potencia 306 no solo suspende la carga del dispositivo 350, sino que también cambia la "carga" que el transmisor 200 "percibe" (figura 2).

**[30]** Como se ha divulgado anteriormente, el transmisor 200 incluye un circuito de detección de carga 216 que detecta fluctuaciones en la corriente de polarización proporcionada al amplificador de potencia del transmisor 210. Por consiguiente, el transmisor 200 tiene un mecanismo para determinar cuándo hay receptores presentes en el campo cercano del transmisor.

**[31]** Cuando están presentes múltiples receptores 300 en el campo cercano de un transmisor, puede ser deseable multiplexar en el tiempo la carga y descarga de uno o más receptores a fin de permitir que otros receptores se acoplen más eficientemente al transmisor. Un receptor también puede encubrirse a fin de eliminar el acoplamiento a otros receptores cercanos o para reducir la carga de los transmisores cercanos. Esta "descarga" de un receptor también se conoce en el presente documento como "encubrimiento". Además, esta conmutación entre descarga y carga controlada por el receptor 300 y detectada por el transmisor 200 proporciona un mecanismo de comunicación del receptor 300 al transmisor 200 como se explica en más detalle a continuación. Adicionalmente, con la conmutación puede asociarse un protocolo que permite el envío de un mensaje del receptor 300 al transmisor 200. A modo de ejemplo, una velocidad de conmutación puede ser del orden de 100  $\mu$ s.

**[32]** En un modo de realización a modo de ejemplo, la comunicación entre el transmisor y el receptor se refiere a un mecanismo de control de detección y carga de dispositivo, en lugar de una comunicación de dos vías convencional. En otras palabras, el transmisor puede usar la modulación todo o nada de la señal transmitida para ajustarse a la presencia o no de energía en el campo cercano. Los receptores interpretan estos cambios de energía como un mensaje del transmisor. En el lado del receptor, el receptor puede usar la sintonización y desintonización de la antena receptora para ajustar la cantidad de potencia que se acepta del campo cercano. El transmisor puede detectar esta diferencia de potencia usada del campo cercano e interpretar estos cambios como un mensaje del receptor. Debe observarse que pueden usarse otras formas de modulación de la potencia de transmisión y el comportamiento de la carga.

**[33]** Los circuitos de recepción 302 pueden incluir además circuitos de detección y baliza de señalización 314 usados para identificar fluctuaciones en la energía recibida, lo cual puede corresponder a la señalización de información del transmisor al receptor. Además, unos circuitos de señalización y baliza 314 pueden usarse

también para detectar la transmisión de una energía de señal RF reducida (es decir, una señal de baliza) y para rectificar la energía de señal RF reducida hasta una potencia nominal para activar circuitos no alimentados o con potencia al mínimo en los circuitos de recepción 302 a fin de configurar los circuitos de recepción 302 para la carga inalámbrica.

5

**[34]** Los circuitos de recepción 302 incluyen además un procesador 316 para coordinar los procesos del receptor 300 descritos en el presente documento que incluyen el control de los circuitos de conmutación 312 descritos en el presente documento. El encubrimiento del receptor 300 también puede producirse tras la aparición de otros eventos, que incluyen la detección de una fuente de carga externa por cable (por ejemplo, alimentación de pared/USB) que proporciona la potencia de carga al dispositivo 350. El procesador 316, además de controlar el encubrimiento del receptor, también puede supervisar los circuitos de baliza 314 para determinar un estado de baliza y extraer mensajes enviados desde el transmisor. El procesador 316 también puede ajustar el convertidor de CC a CC 310 para un mejor rendimiento.

10

**[35]** Se observa que los modos de realización a modo de ejemplo descritos en el presente documento pueden implementarse dentro de cualquier aplicación de potencia inalámbrica adecuada, tal como la carga inalámbrica de dispositivos móviles (por ejemplo, teléfonos móviles, reproductores multimedia, etc.) o vehículos eléctricos.

15

**[36]** Como apreciará un experto en la materia medio, puede ser ventajoso detectar cuándo un dispositivo se sitúa dentro de una zona de carga de un transmisor de potencia inalámbrica. Además, puede ser ventajoso poder determinar si el dispositivo detectado es o no un dispositivo cargable válido.

20

**[37]** Los modos de realización a modo de ejemplo, tal como se describen en el presente documento, se refieren a la detección de dispositivos cargables válidos situados dentro de una zona de carga de un transmisor de potencia inalámbrica, mientras se conserva energía en el transmisor de potencia inalámbrica. De acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo, un transmisor de potencia inalámbrica puede pasar a un modo de baja potencia durante un período en el que el transmisor de potencia inalámbrica no transmite potencia (por ejemplo, un período de tiempo en el que una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica no incluye receptores). En el modo de baja potencia, el transmisor de potencia inalámbrica puede medir una corriente detectada y comparar la corriente medida con una corriente de referencia definida previamente. Si la corriente medida es sustancialmente igual a la corriente de referencia, el transmisor de potencia inalámbrica puede pasar a un modo de reposo y, después de un retardo, puede medir nuevamente una corriente y comparar la corriente medida con la corriente de referencia.

25

30

35

**[38]** Además, si la corriente medida es diferente de la corriente de referencia, puede estar presente un dispositivo de carga potencial dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica y, por lo tanto, el transmisor de potencia inalámbrica puede intentar establecer un enlace de comunicación con el dispositivo potencial. Si se establece un enlace de comunicación, la presencia de un dispositivo de carga se puede verificar. Si el transmisor de potencia inalámbrica no puede establecer un enlace de comunicación, la presencia del dispositivo de carga no se verifica.

40

**[39]** Con referencia una vez más a la figura 4, como se ha indicado previamente, el circuito de detección de carga 216 puede configurarse para medir un nivel de corriente de polarización proporcionado al amplificador de potencia del transmisor 210 a fin de detectar la presencia o ausencia de dispositivos en las proximidades del campo cercano generado por la antena transmisora 204. De acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo, el transmisor 202 puede configurarse para detectar un cambio en la impedancia (por ejemplo, reactancia) en el transmisor 202.

45

**[40]** Además, el controlador 214 puede configurarse para almacenar un nivel de corriente de polarización medido, como corriente de referencia, dentro de la memoria 270, y a continuación comparar un nivel de corriente de polarización medido subsiguientemente con la corriente de referencia. Además, debe observarse que el controlador 214 puede configurarse para ajustar un modo de potencia del transmisor 202. Más específicamente, el controlador 214 puede configurarse para reducir un nivel de potencia, o posiblemente desconectar la potencia, del transmisor 202.

50

55

**[41]** De acuerdo con un modo de realización a modo de ejemplo, el transmisor 202 puede configurarse para detectar una presencia de un dispositivo dentro de una zona de carga asociada mientras está en un modo de baja potencia. Más específicamente, el transmisor 202, a través del controlador 214, puede configurarse para efectuar una transición a un modo de baja potencia mientras una zona de carga asociada carece de cualquier dispositivo detectable y el transmisor no transmite potencia. Además, el circuito de detección de carga 216 puede configurarse para medir un nivel de corriente proporcionado al amplificador de potencia 210.

60

**[42]** Si no se almacena un nivel de corriente de referencia en la memoria 270, el transmisor 202, y más específicamente, el controlador 214 puede configurarse para almacenar el nivel de corriente detectado como nivel de corriente de referencia dentro de la memoria 270. Después de almacenar un nivel de corriente de

65

referencia, el transmisor 202 (es decir, el controlador 214) puede disminuir aún más un nivel de potencia asociado, o la potencia del transmisor 202 puede desconectarse por completo. Después de un breve retardo (por ejemplo, de 1 segundo), el transmisor 202 puede volver a efectuar una transición al modo de baja potencia.

5 **[43]** Si, al medir un nivel de corriente, ya está almacenada una corriente de referencia dentro de la memoria  
270, el transmisor 202, y más específicamente, el controlador 214 puede configurarse para comparar el nivel de  
corriente medido con la corriente de referencia almacenada. Si la corriente medida es sustancialmente igual a la  
10 corriente de referencia, el transmisor 202 (es decir, el controlador 214) puede disminuir aún más un nivel de  
potencia asociado, o la potencia del transmisor 202 puede desconectarse por completo. Después de un breve  
retardo, el transmisor 202 puede volver a efectuar una transición al modo de baja potencia. Si la corriente medida  
no es sustancialmente igual a la corriente de referencia (es decir, si una cantidad de corriente detectada por el  
transmisor ha cambiado), el transmisor 202 puede configurarse para determinar si una zona de carga asociada  
15 incluye un dispositivo cargable válido. A modo de ejemplo, el transmisor 202 (es decir, el controlador 214) puede  
intentar establecer un enlace de comunicación con el dispositivo detectado a fin de determinar si una zona de  
carga asociada incluye un dispositivo cargable válido.

**[44]** Si el transmisor 202 determina que existe un dispositivo cargable válido dentro de la zona de carga (por  
ejemplo, el transmisor 202 establece con éxito un enlace de comunicación con un dispositivo cargable), el  
transmisor 202 puede transmitir potencia al mismo. Si el transmisor 202 determina que no existe ningún  
20 dispositivo cargable válido dentro de la zona de carga (por ejemplo, el transmisor 202 no puede establecer un  
enlace de comunicación con un dispositivo cargable), el transmisor 202 puede configurarse para almacenar el  
nivel de corriente medido como el nivel de corriente de referencia.

**[45]** Como se ha indicado anteriormente, la frecuencia de resonancia de una antena de cuadro o magnética  
25 se basa en la inductancia y la capacitancia. La inductancia de una antena de cuadro en general es sencillamente  
la inductancia creada por el cuadro, mientras que la capacitancia en general se añade a la inductancia de la  
antena de cuadro para crear una estructura de resonancia a una frecuencia de resonancia deseada. De acuerdo  
con un modo de realización a modo de ejemplo, un transmisor (por ejemplo, el transmisor 202) puede  
30 configurarse para detectar un cambio en una frecuencia de resonancia asociada. Debe observarse que un  
cambio en la frecuencia de resonancia puede detectarse mediante procedimientos conocidos, tales como la  
discriminación de frecuencia. A continuación, el transmisor 202 puede configurarse para determinar si una zona  
de carga asociada incluye o no un dispositivo cargable válido. A modo de ejemplo, el transmisor 202 (es decir, el  
controlador 214) puede intentar establecer un enlace de comunicación con el dispositivo detectado a fin de  
35 determinar si una zona de carga asociada incluye un dispositivo cargable válido. Por consiguiente, en este modo  
de realización, un circuito autooscilante del transmisor 202 puede permanecer encendido para detectar un  
cambio en una frecuencia de resonancia asociada, y tras la detección de un cambio, otros componentes del  
transmisor 202 pueden recibir alimentación para validar un dispositivo, transmitir potencia al dispositivo o ambas  
cosas.

**[46]** La figura 6 ilustra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 600 de acuerdo con un modo de  
40 realización a modo de ejemplo de la presente invención. El procedimiento 600 puede incluir hacer que un  
transmisor (por ejemplo, el transmisor 202 de la figura 4) pase a un modo de baja potencia (representado por el  
número 602). El transmisor puede pasar a un modo de baja potencia mientras una zona de carga asociada  
carece de cualquier dispositivo cargable potencial y el transmisor no transmite potencia. Además, el  
45 procedimiento 600 puede incluir medir una corriente detectada por el transmisor (representado por el número  
604). El procedimiento 600 puede incluir además determinar si el transmisor ha medido previamente una  
corriente de referencia (representado por el número 606). Por ejemplo, la corriente de referencia podrá  
almacenarse dentro del transmisor solo si se ha medido previamente una corriente de referencia. Por el  
contrario, si no se ha medido previamente una corriente de referencia, el transmisor no puede incluir un valor  
50 almacenado para la corriente de referencia.

**[47]** Si se determina que el transmisor no ha medido previamente una corriente de referencia, la corriente  
medida se puede establecer como corriente de referencia (representado por el número 608). En lo sucesivo, la  
potencia del transmisor puede reducirse aún más o desactivarse por completo (representado por el número 610).  
55 Después de un breve retardo (representado por el número 612), el procedimiento 600 puede incluir hacer que un  
transmisor pase al modo de baja potencia (representado por el número 602).

**[48]** Volviendo a la etapa 606, si se determina que el transmisor ha medido previamente una corriente de  
referencia (por ejemplo, el transmisor incluye un valor almacenado para una corriente de referencia), la corriente  
60 medida se puede comparar con la corriente de referencia almacenada (representado por el número 614 ) Si la  
corriente medida es sustancialmente igual a la corriente de referencia, el procedimiento 600 puede continuar de  
nuevo por la etapa 610, donde la potencia del transmisor puede reducirse aún más o desconectarse por  
completo. Si la corriente medida no es sustancialmente igual a la corriente de la referencia (es decir, una  
cantidad de corriente detectada por el transmisor ha cambiado),  
65



un dispositivo de carga puede situarse potencialmente dentro de una zona de carga del transmisor, y el transmisor puede determinar si una zona de carga asociada incluye un dispositivo cargable válido (representado por el número 616). A modo de ejemplo, el transmisor puede determinar si una zona de carga asociada incluye un dispositivo cargable válido intentando iniciar un enlace de comunicación con un dispositivo situado dentro de un campo cercano del transmisor.

**[49]** Si el transmisor determina que existe un dispositivo cargable válido (representado por el número 618) dentro de la zona de carga (por ejemplo, el transmisor establece con éxito un enlace de comunicación con un dispositivo cargable) el transmisor puede transmitir potencia al mismo (representado por el número 620). Si el transmisor determina que no existe ningún dispositivo recargable válido dentro de la zona de carga (por ejemplo, el transmisor no puede establecer un enlace de comunicación con un dispositivo cargable), el procedimiento 600 puede volver a la etapa 608, donde se puede establecer la corriente medida como corriente de referencia.

**[50]** En comparación con los procedimientos y dispositivos convencionales, los modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención pueden requerir menos potencia para detectar y validar dispositivos cargables situados dentro de una zona de carga de un transmisor de potencia inalámbrica. Además, los dispositivos pueden validarse como dispositivos cargables inalámbricos antes de transmitir potencia dentro de la zona de carga.

**[51]** La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 700 de acuerdo con uno o más modos de realización a modo de ejemplo. El procedimiento 700 puede incluir comparar un nivel de corriente medido con un nivel de corriente de referencia para detectar un cambio en un nivel de corriente medido por el transmisor (representado por el número 702). Además, el procedimiento 700 puede incluir intentar establecer un enlace de comunicación con un dispositivo detectado si se detecta un cambio en el nivel de corriente (representado por el número 704). Además, el procedimiento 700 puede incluir iniciar un proceso de carga si se establece el enlace de comunicación (representado por el número 706).

**[52]** La figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento 800 de acuerdo con uno o más modos de realización a modo de ejemplo. El procedimiento 800 puede incluir detectar un cambio en al menos un parámetro en un transmisor de potencia inalámbrica (representado por el número 802). El procedimiento 800 puede incluir además determinar si al menos un dispositivo cargable válido está situado dentro de una zona de carga asociada del transmisor de potencia inalámbrica cuando se detecta el cambio en el al menos un parámetro (representado por el número 804).

**[53]** Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse mediante cualquiera de una diversidad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas o cualquier combinación de los mismos.

**[54]** Los expertos en la materia apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con los modos de realización a modo de ejemplo divulgados en el presente documento, pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, anteriormente se han descrito en general diversos componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos, desde el punto de vista de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. Los expertos en la materia pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debería interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen apartarse del alcance de los modos de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

**[55]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con los modos de realización a modo de ejemplo divulgados en el presente documento pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de compuertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de compuertas o transistores discretos, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para desempeñar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

**[56]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con los modos de realización a modo de ejemplo divulgados en el presente documento pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Un módulo de software puede residir

en memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), memoria ROM programable eléctricamente (EPROM), memoria ROM programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), unos registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de tal manera que el procesador puede leer información del medio de almacenamiento y escribir información en el mismo. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. De forma alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

**[57]** En uno o más modos de realización a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir a través de, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o códigos. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluido cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, mediante un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray, de los cuales los discos flexibles habitualmente reproducen datos de manera magnética, mientras que el resto de los discos reproducen los datos de manera óptica con láseres. Las combinaciones de los anteriores deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

**[58]** La anterior descripción de los modos de realización divulgados a modo de ejemplo se proporciona para permitir que cualquier experto en la materia realice o use la presente invención. Diversas modificaciones a estos modos de realización a modo de ejemplo resultarán fáciles de deducir a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otros modos de realización sin apartarse del espíritu o el alcance de la presente invención. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a los modos de realización mostrados a modo de ejemplo en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio compatible con los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento.

**[59]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo configurado para transmitir potencia inalámbrica, comprendiendo el dispositivo:

un transmisor de potencia inalámbrica;

un circuito detector configurado para detectar un cambio en al menos un parámetro del transmisor de potencia inalámbrica; y

un controlador configurado para determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, en base al cambio detectado en el al menos un parámetro.

**[60]** El al menos un parámetro puede comprender al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor y una cantidad de reactancia en el transmisor.

**[61]** El transmisor puede comprender un amplificador de potencia y el detector configurado además para medir una cantidad de corriente en el amplificador de potencia.

**[62]** El transmisor puede estar configurado además para:

hacer funcionar el transmisor en uno de al menos un primer y segundo estados de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia menor que el segundo estado de potencia; y

efectuar una transición al primer estado de potencia antes de medir la cantidad de corriente.

- [63]** El circuito detector puede estar configurado además para detectar un cambio en un nivel de corriente en el transmisor comparando la cantidad medida de corriente en el amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.
- 5 **[64]** El controlador puede estar configurado además para determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica intentando establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.
- 10 **[65]** El transmisor puede estar configurado además para hacer funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia.
- 15 **[66]** El controlador puede estar configurado además para establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.
- 20 **[67]** El circuito detector puede incluir un circuito de detección de carga configurado para medir un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de los circuitos de transmisión del transmisor.
- 25 **[68]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de detección de un dispositivo cargable, comprendiendo el procedimiento:  
detectar un cambio en al menos un parámetro en un transmisor de potencia inalámbrica; y  
determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, después de detectar el cambio en el al menos un parámetro.
- 30 **[69]** El al menos un parámetro puede comprender al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor y una cantidad de reactancia en el transmisor.
- 35 **[70]** El procedimiento puede comprender además medir una cantidad de corriente en un amplificador de potencia del transmisor.
- 40 **[71]** El procedimiento puede comprender además:  
hacer funcionar el transmisor en uno de al menos un primer y un segundo estados de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia inferior al segundo estado de potencia; y  
hacer que el transmisor efectúe una transición al primer estado de potencia antes de medir la cantidad de corriente.
- 45 **[72]** El procedimiento puede comprender además detectar un cambio en un nivel de corriente en el transmisor comparando la cantidad medida de corriente en el amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.
- 50 **[73]** El procedimiento puede comprender además determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica intentando establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.
- 55 **[74]** El procedimiento puede comprender además hacer funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia.
- 60 **[75]** El procedimiento puede comprender además establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.
- [76]** El procedimiento puede comprender además medir un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de los circuitos de transmisión del transmisor.
- 65 **[77]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para detectar un dispositivo cargable, comprendiendo el aparato:  
medios para detectar un cambio en al menos un parámetro en un transmisor de potencia inalámbrica; y

medios para determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, después de detectar el cambio en el al menos un parámetro.

5 **[78]** El al menos un parámetro puede comprender al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor y una cantidad de reactancia en el transmisor.

**[79]** El aparato puede comprender además medios para medir una cantidad de corriente en un amplificador de potencia del transmisor.

10

**[80]** El aparato puede comprender además:

medios para hacer funcionar el transmisor en uno de al menos un primer y segundo estados de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia menor que el segundo estado de potencia; y medios para efectuar una transición del transmisor al primer estado de potencia antes de medir la cantidad de corriente.

15

**[81]** El aparato puede comprender además medios para detectar un cambio en un nivel de corriente que comprenden medios para comparar la cantidad medida de corriente en el amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.

20

**[82]** Los medios para determinar pueden comprender medios para intentar establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.

**[83]** El aparato puede comprender además medios para hacer funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia.

25

**[84]** El aparato puede comprender además medios para establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.

30

**[85]** El aparato puede comprender además medios para medir un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de los circuitos de transmisión del transmisor.

35

**[86]** De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador no transitorio que comprende un código que, cuando se ejecuta, hace que un aparato:

detecte un cambio en al menos un parámetro en un transmisor de potencia inalámbrica; y

40

determine si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, después de detectar el cambio en el al menos un parámetro.

**[87]** El al menos un parámetro puede comprender al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor y una cantidad de reactancia en el transmisor.

45

**[88]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato mida una cantidad de corriente en un amplificador de potencia del transmisor.

50

**[89]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato:

haga funcionar el transmisor en uno de al menos un primer y segundo estados de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia menor que el segundo estado de potencia; y

55

haga que el transmisor efectúe una transición al primer estado de potencia antes de medir la cantidad de corriente.

**[90]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato detecte un cambio en un nivel de corriente en el transmisor comparando la cantidad medida de corriente en el amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.

60

**[91]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato determine si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica intentando establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.

65

**[92]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato haga funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia

5

**[93]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato establezca un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.

10

**[94]** El medio puede comprender además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato mida un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de los circuitos de transmisión del transmisor.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de detección de un dispositivo cargable, comprendiendo el procedimiento:
  - 5            hacer funcionar un transmisor de potencia inalámbrica en uno de al menos un primer y segundo estados de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia menor que el segundo estado de potencia; y
  - 10           hacer que el transmisor efectúe una transición al primer estado de potencia antes de detectar un cambio en al menos un parámetro del transmisor de potencia inalámbrica,
  - detectar un cambio en el al menos un parámetro del transmisor de potencia inalámbrica; y
  - 15           determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, después de detectar el cambio en el al menos un parámetro.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, comprendiendo el al menos un parámetro al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor, y una cantidad de reactancia en el transmisor.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, comprendiendo el al menos un parámetro un nivel de corriente en el transmisor, que comprende además detectar un cambio en el nivel de corriente en el transmisor comparando una cantidad medida de corriente en el amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica intentando establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.
5. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende además hacer funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.
7. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además medir un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de unos circuitos de transmisión del transmisor.
8. Un aparato para detectar un dispositivo cargable, comprendiendo el aparato:
  - 45           medios para hacer funcionar un transmisor de potencia inalámbrica en uno de al menos un primer y segundo estado de potencia, teniendo el primer estado de potencia una potencia menor que el segundo estado de potencia; y
  - 50           medios para detectar un cambio en el al menos un parámetro en el transmisor de potencia inalámbrica; y
  - 55           medios para determinar si al menos un dispositivo situado dentro de una zona de carga del transmisor de potencia inalámbrica es capaz de recibir potencia de carga inalámbrica, después de detectar el cambio en al menos un parámetro. **caracterizado por que** comprende además medios para hacer que el transmisor efectúe una transición al primer estado de potencia antes de detectar un cambio en el al menos un parámetro de dicho transmisor de potencia inalámbrica.
9. El aparato de la reivindicación 8, comprendiendo el al menos un parámetro al menos uno de un nivel de corriente en el transmisor, una frecuencia de resonancia del transmisor, y una cantidad de reactancia en el transmisor.
10. El aparato de la reivindicación 8, comprendiendo el al menos un parámetro un nivel de corriente en el transmisor, que comprende además medios para detectar un cambio en el nivel de corriente que comprenden medios para comparar una cantidad medida de corriente en un amplificador de potencia con una cantidad de corriente de referencia.

11. El aparato de la reivindicación 8, comprendiendo unos medios para determinar medios para intentar establecer un enlace de comunicación con un dispositivo.
- 5 12. El aparato de la reivindicación 10, que comprende además medios para hacer funcionar el transmisor en un tercer estado de potencia, que tiene una potencia menor que el primer estado de potencia, durante un primer período de tiempo, cuando un nivel de corriente en el transmisor es sustancialmente igual a la corriente de referencia.
- 10 13. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además medios para establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia cuando no hay ningún dispositivo situado dentro de la zona de carga capaz de recibir potencia de carga inalámbrica.
- 15 14. El aparato de la reivindicación 8, que comprende además medios para medir un nivel de corriente en un amplificador de potencia dentro de unos circuitos de transmisión del transmisor.
- 15 15. El aparato de la reivindicación 13, en el que los medios para establecer un nivel de corriente medido como nivel de corriente de referencia comprenden unos medios de retardo.

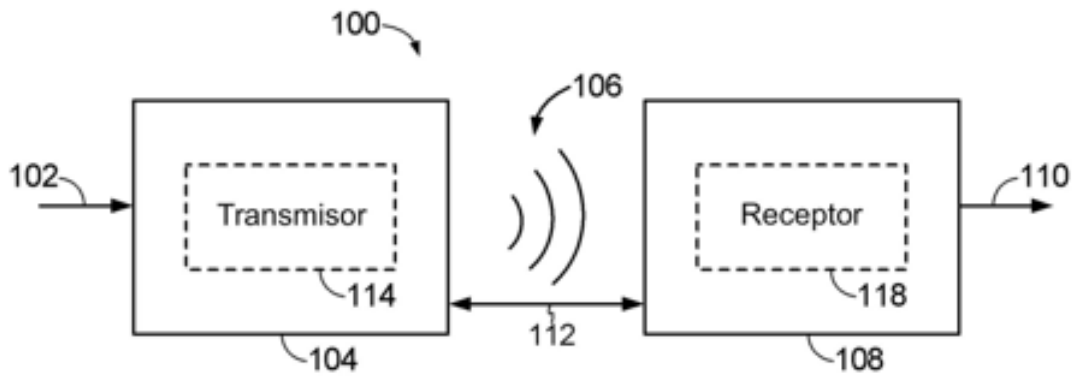


FIG. 1

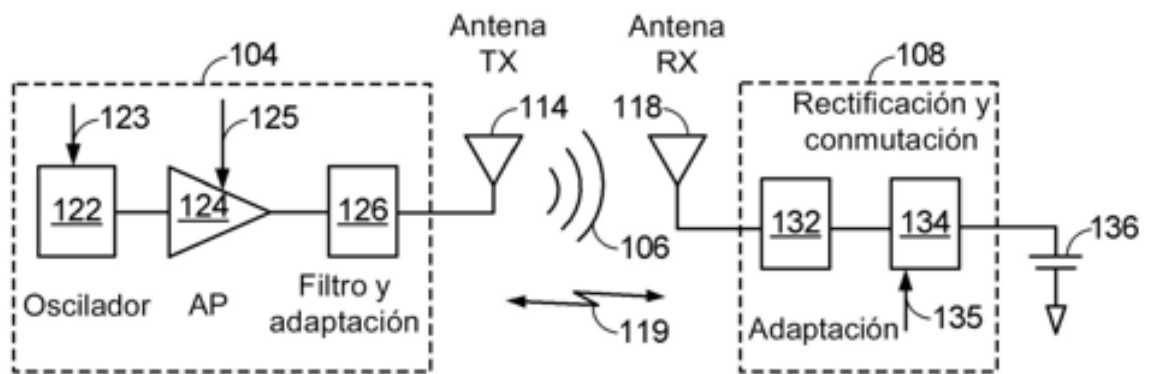


FIG. 2

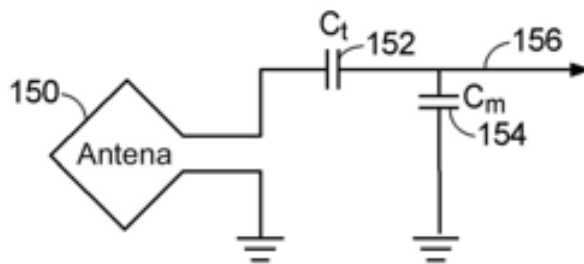


FIG. 3



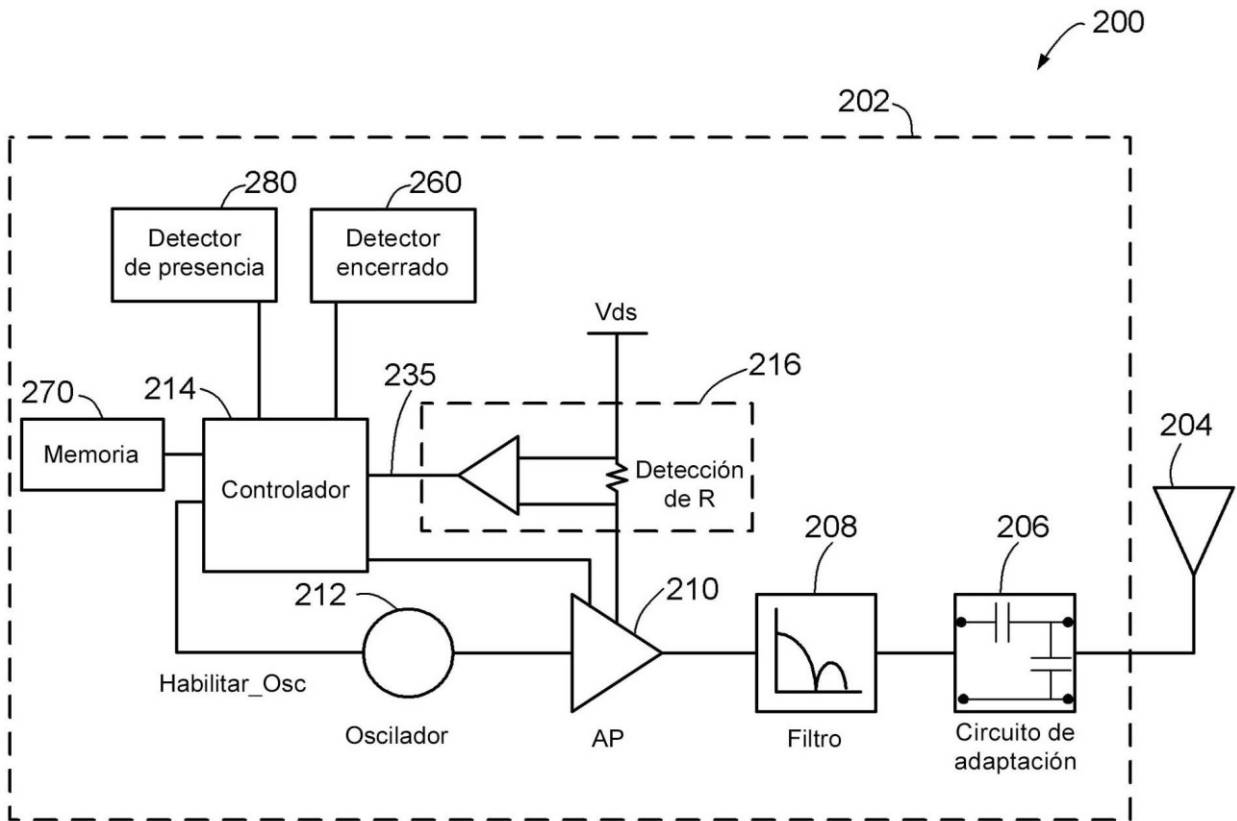


FIG. 4

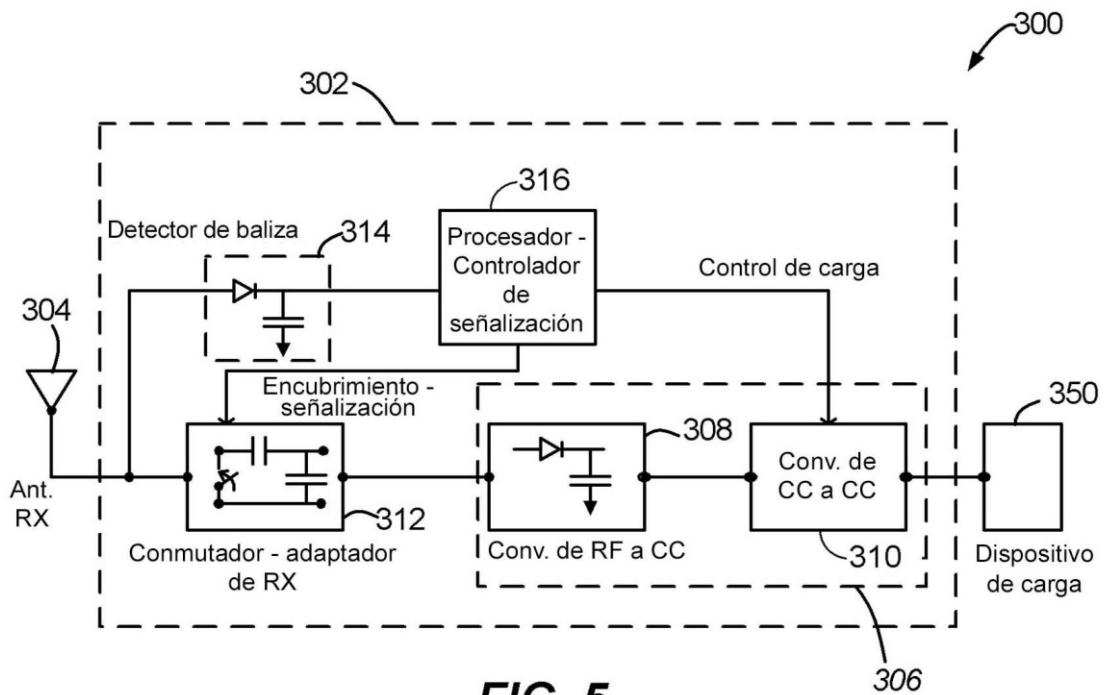
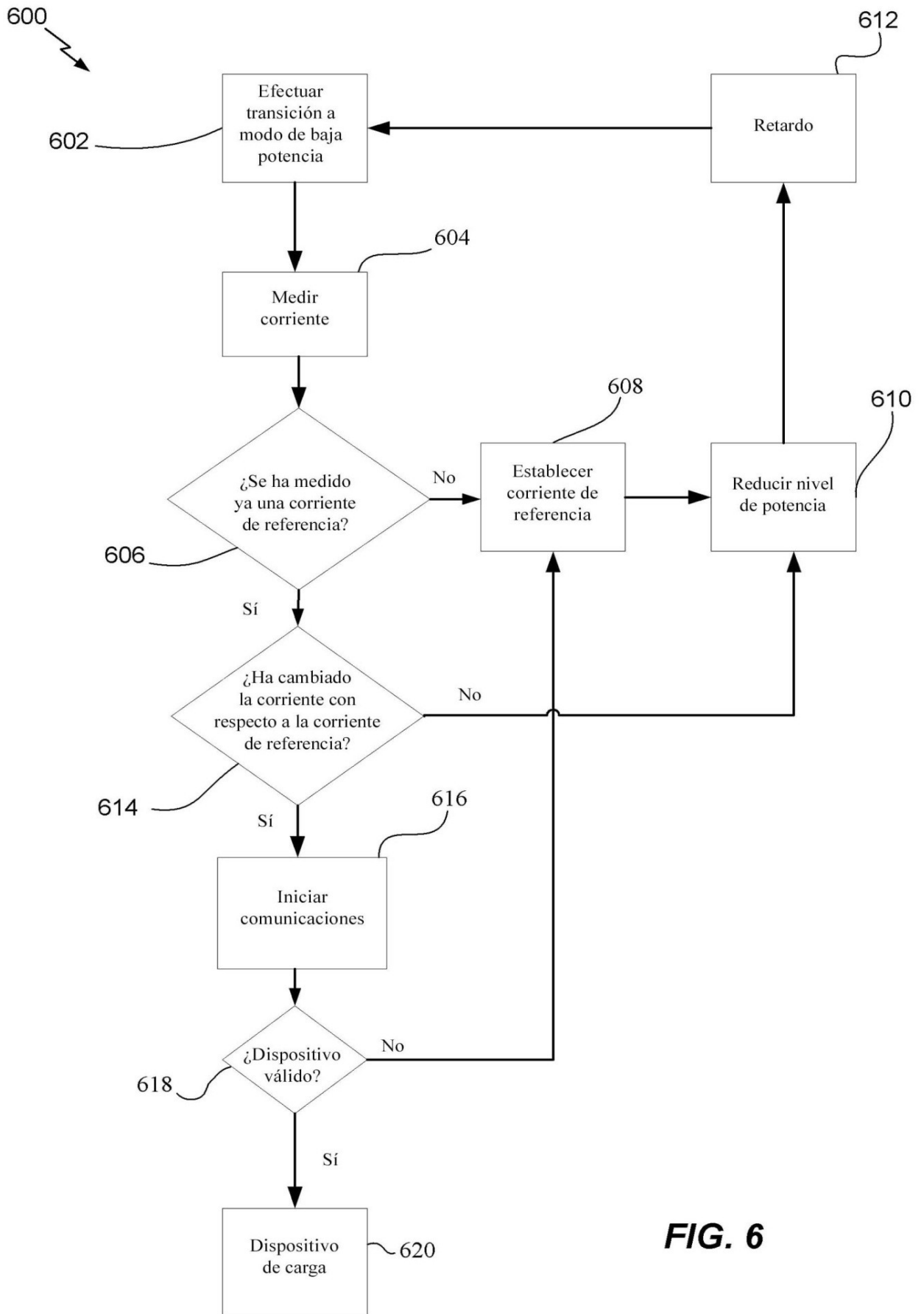
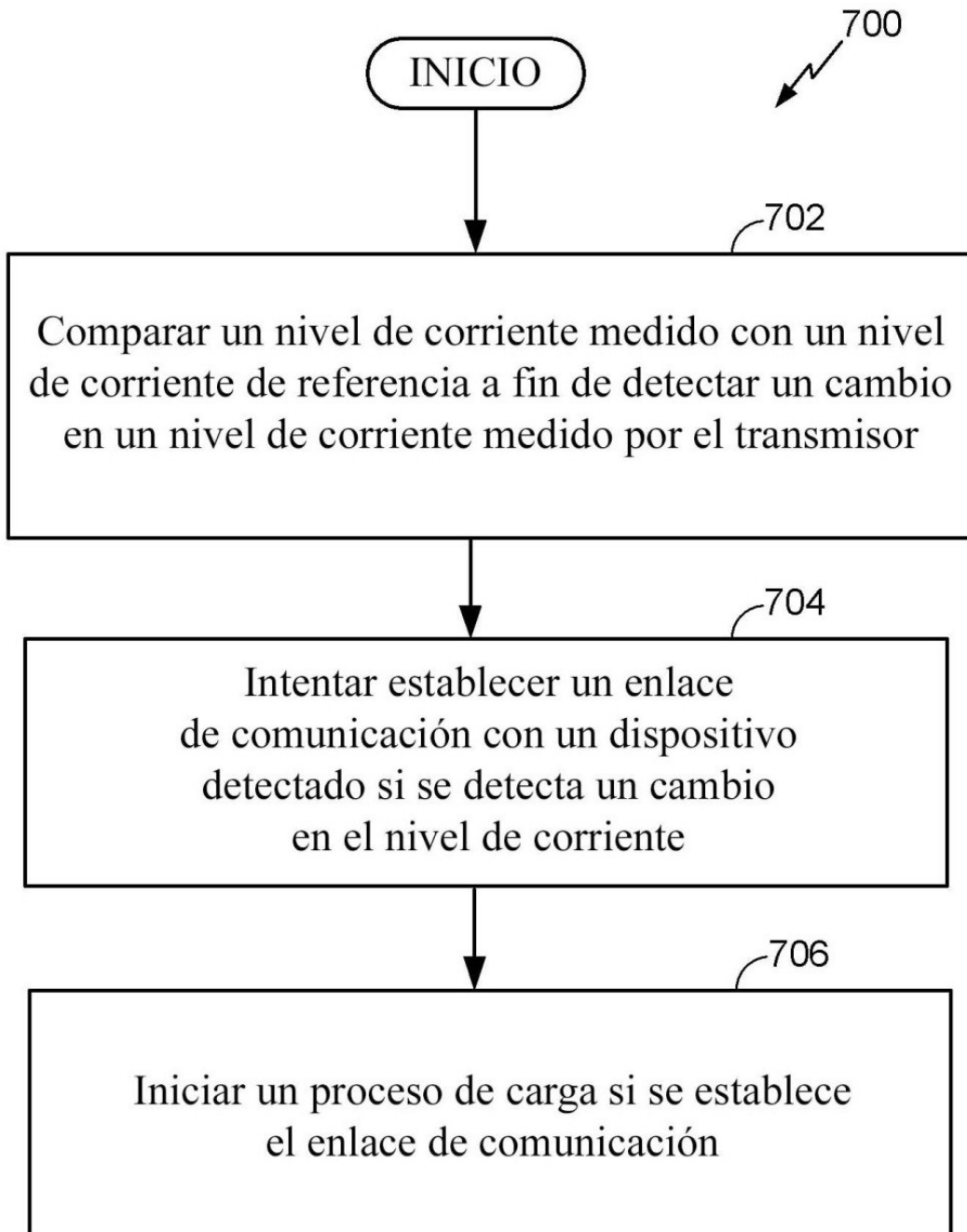


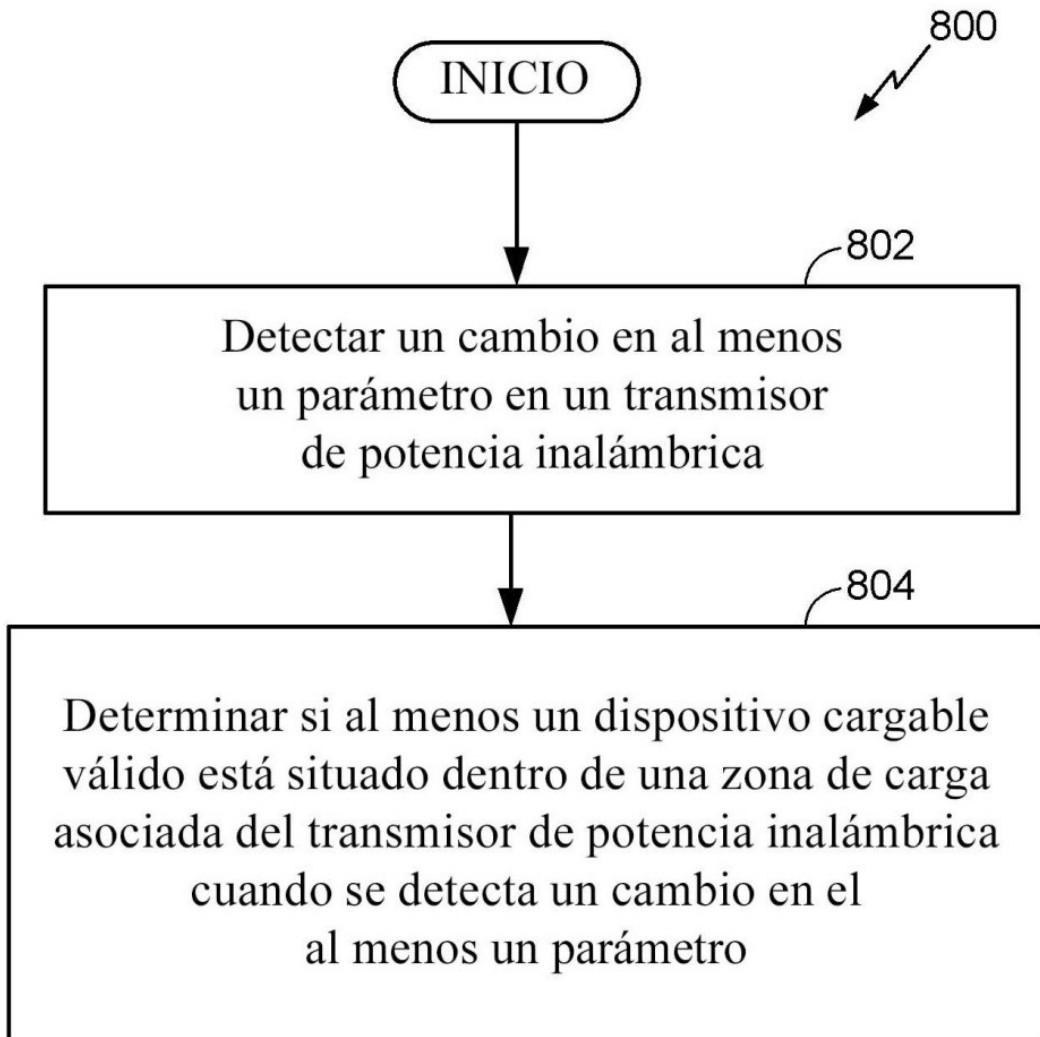
FIG. 5



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**