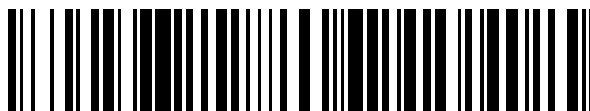


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 593**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 7/02 (2006.01)

H02J 50/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.07.2015 PCT/US2015/042720**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.03.2016 WO16036451**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2015 E 15760532 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 3189576**

54 Título: **Carga inalámbrica de dispositivos electrónicos con respaldo metálico**

30 Prioridad:

05.09.2014 US 201462046758 P
20.05.2015 US 201514717307

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.03.2019

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
International IP Administration, 5775 Morehouse
Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es:

VON NOVAK III, WILLIAM HENRY;
HANSEN, MEGAN y
JEONG, SEONG HEON

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 703 593 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

Carga inalámbrica de dispositivos electrónicos con respaldo metálico

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La tecnología descrita se refiere, en general, a la energía inalámbrica. Más específicamente, la divulgación se dirige a dispositivos, sistemas y procedimientos relacionados con la transferencia de energía inalámbrica mediante un sistema de carga de energía inalámbrica a través de un objeto metálico, por ejemplo la cubierta posterior metálica de un teléfono móvil.

ANTECEDENTES

[0002] En aplicaciones de energía inalámbrica, los sistemas de carga de energía inalámbrica pueden proporcionar la capacidad de cargar y/o alimentar dispositivos electrónicos sin conexiones físicas eléctricas, reduciendo por tanto la cantidad de componentes necesarios para el funcionamiento de los dispositivos electrónicos y simplificando el uso del dispositivo electrónico. Dichos sistemas de carga de energía inalámbrica pueden comprender un acoplador de transmisor y otros circuitos de transmisión configurados para generar un campo magnético que puede inducir una corriente en un acoplador de receptor que puede estar conectado al dispositivo electrónico que se va a cargar o alimentar inalámbricamente. De manera similar, los dispositivos electrónicos pueden comprender un acoplador receptor y otros circuitos receptores configurados para generar una corriente cuando se exponen a un campo magnético. Muchos de estos dispositivos están diseñados con cajas o armazones metálicos que podrían impedir la transferencia de energía inalámbrica a través de un campo magnético. Existe una necesidad de un sistema y un procedimiento para realizar la transferencia de energía inalámbrica a través de objetos metálicos a fin de poder incorporar la carga inalámbrica a dichos dispositivos con cajas o armazones metálicos. El documento TW M475107U (y US2015077047) divulga un aparato para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor, que comprende una cubierta metálica que tiene una abertura en la que está situado un circuito de recepción.

SUMARIO

[0003] Cada una de las implementaciones divulgadas en el presente documento tienen varios aspectos innovadores, ninguno de los cuales es el único responsable de los atributos deseables de la presente invención. Sin limitar el alcance, expresado en las reivindicaciones siguientes, en el presente sumario se divulgan brevemente las características más destacadas. Tras tomar en consideración este análisis, se comprenderá cómo las características de las diversas implementaciones proporcionan varias ventajas con respecto a los sistemas de carga inalámbrica actuales.

[0004] Un aspecto de la presente invención incluye un aparato para recibir energía inalámbrica. El aparato comprende una parte metálica, comprendiendo la parte metálica un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la parte metálica. El aparato comprende además al menos un conductor situado dentro del canal rebajado. El al menos un conductor está configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la parte metálica y formar parte de un circuito resonante, donde el circuito resonante está configurado para recibir energía inalámbricamente.

[0005] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para transmitir energía inalámbrica. El aparato comprende una parte metálica, comprendiendo la parte metálica un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la parte metálica. El aparato comprende además al menos un conductor situado dentro del canal rebajado. El al menos un conductor está configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la parte metálica y formar parte de un circuito resonante, donde el circuito resonante está configurado para transmitir energía inalámbricamente.

[0006] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para transferencia de energía inalámbrica. El aparato comprende una parte de carcasa configurada para acoplarse físicamente a una parte posterior de un dispositivo electrónico portátil, teniendo la parte de carcasa una primera dimensión. La parte de carcasa comprende una parte metálica que tiene una segunda dimensión que es del mismo tamaño que la primera dimensión o que tiene un tamaño que cubre la mayor parte de la primera dimensión de la parte de carcasa. Al menos una parte de la parte metálica está configurada para formar un resonador y recibir energía inalámbricamente a través de un campo inalámbrico a un nivel suficiente para cargar o alimentar el dispositivo electrónico portátil. La parte de carcasa comprende además una conexión eléctrica acoplada eléctricamente a la parte metálica y configurada para proporcionar la energía recibida al dispositivo electrónico portátil.

[0007] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para recibir energía inalámbrica. El aparato comprende una parte metálica que comprende una representación gráfica o textual. La representación gráfica o textual está definida por una ranura en la parte metálica, y la ranura está configurada para definir una ruta de corriente sustancialmente alrededor de una parte del logotipo y formar un resonador que forma parte de un circuito resonante. El circuito resonante está configurado para recibir energía inalámbricamente.

[0008] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para recibir energía inalámbrica. El aparato comprende una parte que comprende una representación gráfica o textual. La representación gráfica o textual está definida por un conductor, y el conductor está configurado para definir una ruta de corriente sustancialmente dentro de una parte de la representación gráfica o textual y formar parte de un circuito resonante. El circuito resonante está configurado para recibir energía inalámbricamente.

[0009] Otro aspecto de la presente invención incluye un procedimiento para recibir energía inalámbricamente en un aparato desde un transmisor. El procedimiento comprende acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor usando un circuito de recepción. El circuito de recepción comprende al menos un conductor situado dentro de un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de una parte metálica del aparato, estando configurado el al menos un conductor para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la parte metálica. El procedimiento comprende además alimentar o cargar una carga del aparato usando la potencia acoplada inductivamente.

[0010] Un aspecto adicional de la presente invención incluye un procedimiento para recibir inalámbricamente, en un aparato, energía desde un transmisor. El procedimiento comprende acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor a través de un circuito de recepción. El circuito de recepción comprende una parte o área no conductora que tiene una forma definida por una representación gráfica o textual y una parte metálica que forma una parte del aparato, donde la parte metálica está integrada en la parte o área no conductora y la forma de la parte o área no conductora define una ruta para que la corriente eléctrica fluya en la parte metálica sustancialmente alrededor de la forma definida por la representación gráfica o textual como respuesta a un voltaje inducido por el campo magnético. El procedimiento comprende además alimentar o cargar una carga acoplada al aparato.

[0011] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor. El aparato comprende medios para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor. Los medios para acoplar energía inductivamente comprenden al menos un conductor situado dentro de un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de una parte metálica del aparato, estando el al menos un conductor configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la parte metálica. El aparato comprende además medios para alimentar o cargar una carga del aparato usando la energía acoplada inductivamente.

[0012] Un aspecto adicional de la presente invención incluye un aparato para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor. El aparato comprende medios para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor. Los medios para acoplar energía inductivamente comprenden una parte o área no conductora que tiene una forma definida por una representación gráfica o textual y una parte metálica que forma una parte del aparato, donde la parte metálica está integrada en la parte o área no conductora y la forma de la parte o área no conductora define una ruta para que la corriente eléctrica fluya en la parte metálica sustancialmente alrededor de la forma definida por la representación gráfica o textual como respuesta a un voltaje inducido por el campo magnético. El aparato comprende además medios para alimentar o cargar una carga acoplada al aparato.

[0013] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato para recibir energía desde un transmisor. El aparato incluye una parte metálica que comprende un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la parte metálica. El aparato incluye además un circuito de recepción configurado para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor para alimentar o cargar una carga acoplada eléctricamente al circuito de recepción, comprendiendo el circuito de recepción al menos un conductor situado dentro del canal rebajado, y estando el al menos un conductor configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la parte metálica.

[0014] Un aspecto adicional de la presente invención incluye otro aparato para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor. El aparato incluye un revestimiento y una parte o área no conductora que tiene una forma definida por una representación gráfica o textual. El aparato incluye además un circuito de recepción que comprende una parte metálica que forma una parte del revestimiento, estando configurado el circuito de recepción para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor para alimentar o cargar una carga acoplada eléctricamente al circuito de recepción, definiendo la forma de la parte o área no conductora una ruta para que la corriente eléctrica fluya en la parte metálica sustancialmente alrededor de la forma definida por la representación gráfica o textual como respuesta a un voltaje inducido por el campo magnético.

[0015] Otro aspecto de la presente invención incluye un aparato adicional para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor. El aparato incluye un revestimiento y un circuito de recepción que comprende una parte metálica y está configurado para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor para alimentar o cargar una carga acoplada eléctricamente al circuito de recepción, teniendo la parte metálica una forma para formar una representación gráfica o textual que define una ruta para que la corriente eléctrica fluya sustancialmente dentro de una parte de la representación gráfica o textual como respuesta a un voltaje inducido por el campo magnético generado por el transmisor.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0016] A continuación se describirán los aspectos mencionados anteriormente, así como otras características, aspectos y ventajas de la presente tecnología en relación con diversas implementaciones, con referencia a los dibujos adjuntos. Las implementaciones ilustradas, sin embargo, son simplemente ejemplos y no pretenden ser limitativas. En todos los dibujos, símbolos similares identifican típicamente componentes similares, a menos que el contexto dicte lo contrario. Debe observarse que las dimensiones relativas de las figuras siguientes pueden no estar trazadas a escala.

La figura 1 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema de transferencia de energía inalámbrica, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema de transferencia de energía inalámbrica, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo.

La figura 3 es un diagrama esquemático de una parte de unos circuitos de transmisión o circuitos de recepción de la figura 2, que incluye un acoplador de transmisión o recepción, de acuerdo con unas implementaciones a modo de ejemplo.

La figura 4 es un diagrama de bloques funcionales simplificado de un transmisor que puede usarse en un sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con unas implementaciones a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de bloques funcionales simplificado de un receptor que puede usarse en el sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con unas implementaciones a modo de ejemplo de la presente invención.

La figura 6A representa una vista isométrica de una cubierta posterior metálica configurada para inducir una corriente en o generar un campo magnético, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 6B representa una parte de una vista en sección transversal de la cubierta posterior metálica de la figura 6A, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 6C representa una parte de otra vista en sección transversal de la cubierta posterior metálica de la figura 6A, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 7A representa una vista isométrica de una cubierta posterior metálica configurada para acoplamiento mutuo, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 7B representa una vista de arriba abajo del logotipo que se puede formar en la cubierta posterior metálica que forma un bucle alrededor del logotipo, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 7C representa una vista de arriba abajo del logotipo que se puede formar en la cubierta posterior metálica en la que el logotipo es un resonador, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La figura 7D representa una vista de arriba abajo de la cubierta posterior metálica de la figura 7A que usa el logotipo como una ranura con interconexiones conductoras, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0017] En lo sucesivo se describen de forma más detallada diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, las enseñanzas de esta divulgación se pueden incorporar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que están limitadas a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En su lugar, estos aspectos se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la materia. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la materia debería apreciar que el alcance de la divulgación está concebido para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya estén implementados de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la presente invención. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la presente invención está concebido para abarcar uno de dichos aparatos o procedimientos, que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad, de forma adicional o alternativa a los diversos aspectos de la presente invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede incorporarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[0018] Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos están dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no está concebido para limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En su lugar, los aspectos de la divulgación están concebidos para ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías y configuraciones de transferencia de energía inalámbrica, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de ser limitativos, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

[0019] En la siguiente descripción detallada, se hace referencia a los dibujos adjuntos, que forman parte de la presente divulgación. Las implementaciones ilustrativas descritas en la descripción detallada, en los dibujos y en las reivindicaciones no pretenden ser limitativas. Pueden utilizarse otras implementaciones y pueden hacerse otros cambios, sin apartarse del espíritu o alcance de la materia objeto presentada aquí. Se entenderá fácilmente que los aspectos de la presente divulgación, descritos en general en el presente documento, e ilustrados en las figuras, pueden disponerse, sustituirse, combinarse y diseñarse en una amplia variedad de configuraciones diferentes, todas las cuales se contemplan explícitamente y forman parte de la presente divulgación.

[0020] La terminología usada en el presente documento solo tiene como objetivo describir implementaciones particulares y no pretende limitar la divulgación. Los expertos en la materia entenderán que, si está previsto un número específico de un elemento de reivindicación, dicha intención se mencionará explícitamente en la reivindicación y, en ausencia de dicha mención, no existe dicha intención. Por ejemplo, como se usan en el presente documento, las formas en singular «un», «una», «el» y «la» están concebidas para que incluyan también las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Como se usa en el presente documento, el término «y/o» incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados. Se entenderá, además, que los términos «comprende», «que comprende», «incluye» y «que incluye», cuando se usan en la presente memoria descriptiva, especifican la presencia de características, valores enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o la adición de una o más características, valores enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos. Las expresiones tales como «al menos uno de», cuando preceden a una lista de elementos, modifican toda la lista de elementos y no modifican los elementos individuales de la lista.

[0021] «Transferencia de energía inalámbrica» puede referirse a la transferencia de cualquier forma de energía asociada con campos eléctricos, campos magnéticos, campos electromagnéticos o de cualquier otro tipo de un transmisor a un receptor, sin el uso de conductores eléctricos físicos (por ejemplo, la energía puede transferirse a través del espacio libre). La energía introducida en un campo inalámbrico (por ejemplo, un campo magnético o un campo electromagnético) puede recibirse, captarse o acoplarse por medio de un «acoplador de recepción» para lograr la transferencia de energía.

[0022] La figura 1 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema 100 de transferencia de energía inalámbrica, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Se proporciona energía 102 de entrada a un acoplador 114 de transmisión de un transmisor 104 desde una fuente de alimentación (no mostrada en esta figura) para generar un campo inalámbrico 105 (por ejemplo, magnético o electromagnético) para realizar la transferencia de energía. Un acoplador 118 de recepción de un receptor 108 se acopla al campo inalámbrico 105 y genera una energía 110 de salida para su almacenamiento o consumo por un dispositivo (no mostrado en esta figura) acoplado a la energía 110 de salida. Tanto el transmisor 104 como el receptor 108 están a una distancia 112 de separación.

[0023] El receptor 108 puede recibir energía inalámbricamente cuando el acoplador 118 de recepción está situado en el campo inalámbrico 105 generado por el acoplador 114 de transmisión. El acoplador 114 de transmisión del transmisor 104 puede transmitir energía al acoplador 118 de recepción a través del campo inalámbrico 105. El acoplador 118 de recepción del receptor 108 puede recibir o captar la energía transmitida desde el transmisor 104 a través del campo inalámbrico 105. El campo inalámbrico 105 corresponde a una zona donde el acoplador 118 de recepción puede captar la energía emitida por el acoplador 114 de transmisión. En algunas implementaciones, el campo inalámbrico 105 puede corresponder al «campo cercano» del transmisor 104. El «campo cercano» puede corresponder a una zona en la que existen fuertes campos reactivos resultantes de las corrientes y cargas del acoplador 114 de transmisión que irradian una cantidad mínima de energía hacia el exterior del acoplador 114 de transmisión en el campo lejano. El campo cercano puede corresponder a una zona que está dentro de aproximadamente una longitud de onda (o una fracción de la misma) del acoplador 114 de transmisión.

[0024] En una implementación a modo de ejemplo, el campo inalámbrico 105 puede ser un campo magnético y el acoplador 114 de transmisión y el acoplador 118 de recepción están configurados para transferir energía inductivamente. El acoplador de transmisión y el acoplador 118 de recepción pueden estar configurados además de acuerdo con una relación de resonancia mutua. Cuando la frecuencia de resonancia del acoplador 118 de recepción y la frecuencia de resonancia del acoplador 114 de transmisión son esencialmente las mismas o muy próximas, las pérdidas de transmisión entre el transmisor 104 y el receptor 108 se reducen. Las técnicas de acoplamiento inductivo resonante pueden permitir por tanto una mejor eficacia y transferencia de energía a través de diversas distancias y con una variedad de configuraciones de acoplador. Cuando está configurado de acuerdo con una relación de resonancia mutua, en una implementación, el transmisor 104 emite un campo magnético variable en el

tiempo con una frecuencia correspondiente a la frecuencia de resonancia del acoplador 114 de transmisión. Cuando el acoplador 118 de recepción está dentro del campo inalámbrico 105, el campo magnético variable en el tiempo puede inducir una corriente en el acoplador 118 de recepción. Cuando el acoplador 118 de recepción está configurado para resonar a la frecuencia del acoplador 114 de transmisión, la energía puede transferirse más eficientemente. La corriente alterna (CA) inducida en el acoplador 118 de recepción se puede rectificar para producir corriente continua (CC) que se puede proporcionar para cargar o alimentar una carga (no mostrada).

[0025] La figura 2 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema 200 de transferencia de energía inalámbrica, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. El sistema 200 incluye un transmisor 204 y un receptor 208. El transmisor 204 incluye unos circuitos 206 de transmisión que incluyen un oscilador 222, un circuito controlador 224 y un circuito 226 de filtro y adaptación. El oscilador 222 puede estar configurado para generar una señal a una frecuencia deseada que puede ajustarse como respuesta a una señal 223 de control de frecuencia. El oscilador 222 proporciona la señal del oscilador al circuito controlador 224. El circuito controlador 224 está configurado para controlar un acoplador 214 de transmisión a, por ejemplo, una frecuencia de resonancia del acoplador 214 de transmisión basándose en una señal 225 de voltaje de entrada (VD). El circuito controlador 224 puede ser un amplificador de conmutación configurado para recibir una onda cuadrada desde el oscilador 222 y emitir una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

[0026] El circuito 226 de filtro y adaptación filtra armónicos u otras frecuencias no deseadas y adapta la impedancia del transmisor 204 al acoplador 214 de transmisión. El acoplador 214 de transmisión puede generar un campo inalámbrico 205 para emitir energía inalámbricamente a un nivel suficiente para cargar una batería 236.

[0027] El receptor 208 incluye unos circuitos 210 de recepción que incluyen un circuito 232 de adaptación y un circuito rectificador 234. El circuito 232 de adaptación puede adaptar la impedancia de los circuitos 210 de recepción al acoplador 218 de recepción. El circuito rectificador 234 puede generar una salida de energía de corriente continua (CC) a partir de una entrada de energía de corriente alterna (CA) para cargar la batería 236. El receptor 208 y el transmisor 204 pueden comunicarse adicionalmente en un canal 219 de comunicación independiente (por ejemplo, Bluetooth, Zigbee, celular, etc.). El receptor 208 y el transmisor 204 pueden comunicarse de forma alternativa a través de señalización en banda usando unas características del campo inalámbrico 205.

[0028] La figura 3 es un diagrama esquemático de una parte de unos circuitos 206 de transmisión o de unos circuitos 210 de recepción de la figura 2, de acuerdo con unas implementaciones a modo de ejemplo. Como se ilustra en la figura 3, los circuitos 350 de transmisión o recepción pueden incluir un acoplador 352. En el presente documento, el acoplador 352 también puede denominarse «acoplador magnético» o «bobina de inducción» o estar configurado como estos. El término «acoplador» se refiere, en general, a un componente que emite o recibe energía inalámbricamente para su acoplamiento con otro «acoplador». El acoplador 352 también puede denominarse «bobina» o «inductor» de un tipo que está configurado para emitir o recibir energía inalámbricamente. Como se usa en el presente documento, el acoplador 352 es un ejemplo de «componente de transferencia de energía» de un tipo que está configurado para emitir y/o recibir energía inalámbricamente. El acoplador 352 puede incluir un núcleo de aire o un núcleo físico tal como un núcleo de ferrita (no mostrado en esta figura).

[0029] El acoplador 352 puede formar una parte de un circuito resonante configurado para resonar a una frecuencia de resonancia. La frecuencia de resonancia del acoplador 352 de bucle o magnético se basa en la inductancia y la capacitancia. La inductancia puede ser simplemente la inductancia creada por el acoplador 352, mientras que, se puede añadir un condensador para crear una estructura resonante a una frecuencia de resonancia deseada. Como ejemplo no limitativo, se añaden un condensador 354 y un condensador 356 a los circuitos 350 de transmisión o de recepción para crear un circuito resonante que resuena a una frecuencia de funcionamiento deseada. Por consiguiente, para acopladores de mayor diámetro, el tamaño de la capacitancia necesaria para mantener la resonancia puede disminuir a medida que aumenta el diámetro o la inductancia del bucle. También son posibles otros circuitos resonantes formados mediante otros componentes.

[0030] Como otro ejemplo no limitativo, un condensador (no mostrado) puede situarse en paralelo entre los dos terminales de los circuitos 350. Para acopladores de transmisión, una señal 358, con una frecuencia que corresponde sustancialmente a la frecuencia de resonancia del acoplador 352, puede ser una entrada para el acoplador 352. Para los acopladores de recepción, la señal 358, con una frecuencia que corresponde sustancialmente a la frecuencia de resonancia del acoplador 352, puede ser una entrada para el acoplador 352.

[0031] La figura 4 es un diagrama de bloques funcionales simplificado de un transmisor 400 que puede usarse en un sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con unas implementaciones a modo de ejemplo de la presente invención. El transmisor 400 incluye unos circuitos 402 de transmisión y un acoplador 404 de transmisión acoplado funcionalmente a los circuitos 402 de transmisión. En algunas implementaciones, el acoplador 404 de transmisión está configurado como el acoplador 214 de transmisión, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. En algunas implementaciones, el acoplador 404 de transmisión es una «bobina» (por ejemplo, una bobina de inducción) o puede denominarse así. En otras implementaciones, el acoplador 404 de transmisión está asociado a una estructura más grande, tal como una mesa, una alfombrilla, una lámpara u otra configuración estacionaria. En una implementación a modo de ejemplo, el acoplador 404 de transmisión está configurado para generar un campo electromagnético o magnético dentro de una zona de carga. En una

implementación a modo de ejemplo, el acoplador 404 de transmisión está configurado para transmitir energía a un dispositivo receptor situado dentro de la zona de carga a un nivel de energía suficiente para cargar o alimentar el dispositivo receptor.

[0032] Los circuitos 402 de transmisión pueden recibir energía a través de un número de fuentes de energía (no mostradas). Los circuitos 402 de transmisión puede incluir diversos componentes configurados para controlar el acoplador 404 de transmisión. En algunas implementaciones a modo de ejemplo, los circuitos 402 de transmisión pueden estar configurados para ajustar la transmisión de energía inalámbrica basándose en la presencia y constitución de los dispositivos receptores tal como se describe en el presente documento. Así pues, los circuitos 402 de transmisión pueden proporcionar energía inalámbrica de manera eficiente y segura.

[0033] Los circuitos 402 de transmisión incluyen un controlador 415. En algunas implementaciones, el controlador 415 puede ser un microcontrolador o un procesador. En otras implementaciones, el controlador 415 puede implementarse como un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC). El controlador 415 puede estar conectado funcionalmente, de forma directa o indirecta, a cada componente de los circuitos 402 de transmisión. El controlador 415 puede estar configurado además para recibir información desde cada uno de los componentes de los circuitos 402 de transmisión y realizar cálculos basándose en la información recibida. El controlador 415 puede estar configurado para generar señales de control para cada uno de los componentes, que pueden ajustar el funcionamiento de ese componente. Así pues, el controlador 415 puede estar configurado para ajustar la transferencia de energía basándose en un resultado de los cálculos realizados por él.

[0034] Los circuitos 402 de transmisión pueden incluir además una memoria 420 conectada funcionalmente al controlador 415. La memoria 420 puede comprender memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria programable de solo lectura borrable eléctricamente (EEPROM), memoria flash o memoria RAM no volátil. La memoria 420 puede estar configurada para almacenar datos de forma temporal o permanente para su uso en operaciones de lectura y escritura realizadas por el controlador 415. Por ejemplo, la memoria 420 puede estar configurada para almacenar datos generados como resultado de los cálculos del controlador 415. Así pues, la memoria 420 permite que el controlador 415 ajuste los circuitos 402 de transmisión basándose en unos cambios en los datos a lo largo del tiempo.

[0035] Los circuitos 402 de transmisión pueden incluir además un oscilador 412 conectado funcionalmente al controlador 415. En algunas implementaciones, el oscilador 412 está configurado como el oscilador 222 tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. El oscilador 412 puede estar configurado para generar una señal oscilante a la frecuencia de funcionamiento de la transferencia de energía inalámbrica. Por ejemplo, en algunas implementaciones a modo de ejemplo, el oscilador 412 está configurado para funcionar en la banda de frecuencia ISM de 6,78 MHz. El controlador 415 puede estar configurado para habilitar selectivamente el oscilador 412 durante una fase de transmisión (o un ciclo de trabajo). El controlador 415 puede estar configurado además para ajustar la frecuencia o una fase del oscilador 412 que puede reducir las emisiones fuera de banda, especialmente cuando se hace una transición de una frecuencia a otra. Como se ha descrito anteriormente, los circuitos 402 de transmisión pueden estar configurados para proporcionar una cantidad de energía de carga al acoplador 404 de transmisión, que puede generar energía (por ejemplo, flujo magnético) alrededor del acoplador 404 de transmisión.

[0036] Los circuitos 402 de transmisión incluyen además un circuito controlador 414 conectado funcionalmente al controlador 415 y al oscilador 412. El circuito controlador 414 puede estar configurado como el circuito controlador 224, descrito anteriormente con referencia a la figura 2. El circuito controlador 414 puede estar configurado para controlar las señales recibidas desde el oscilador 412, tal como se ha descrito anteriormente.

[0037] Los circuitos 402 de transmisión pueden incluir además un filtro 416 paso bajo (LPF) conectado funcionalmente al acoplador 404 de transmisión. El filtro 416 paso bajo puede estar configurado como la parte de filtro del circuito 226 de filtro y adaptación, descrito anteriormente con referencia a la figura 2. En algunas implementaciones a modo de ejemplo, el filtro 416 paso bajo puede estar configurado para recibir y filtrar una señal analógica de corriente y una señal analógica de voltaje, generadas por el circuito controlador 414. En algunas implementaciones, el filtro 416 paso bajo puede alterar una fase de las señales analógicas. El filtro 416 paso bajo puede causar la misma cantidad de cambio de fase tanto para la corriente como para el voltaje, anulando el efecto de los cambios. En algunas implementaciones, el controlador 415 puede estar configurado para compensar el cambio de fase causado por el filtro 416 paso bajo. El filtro 416 paso bajo puede estar configurado para reducir emisiones de armónicos a niveles que pueden evitar la autointerferencia. Otras implementaciones a modo de ejemplo pueden incluir diferentes topologías de filtro, tales como filtros de ranura que atenúan frecuencias específicas mientras dejan pasar otras.

[0038] Los circuitos 402 de transmisión pueden incluir además un circuito 418 de adaptación de impedancia fija conectado funcionalmente al filtro 416 paso bajo y al acoplador 404 de transmisión. El circuito 418 de adaptación puede estar configurado como la parte de adaptación del circuito 226 de filtro y adaptación, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. El circuito 418 de adaptación puede estar configurado para adaptar la impedancia de los circuitos 402 de transmisión (por ejemplo, 50 ohmios) al acoplador 404 de transmisión. Otras implementaciones a modo de ejemplo pueden incluir una adaptación de impedancia adaptativa que se puede variar

basándose en métricas de transmisión medibles, tales como la energía de salida medida para el acoplador 404 de transmisión o una corriente CC del circuito controlador 414.

[0039] Los circuitos 402 de transmisión pueden comprender además dispositivos discretos, circuitos discretos y/o un conjunto integrado de componentes.

[0040] El acoplador 404 de transmisión puede implementarse como una cinta de antena con el grosor, la anchura y el tipo de metal seleccionados para mantener bajas las pérdidas resistivas. En una implementación, el acoplador 404 de transmisión puede estar configurado en general para su asociación con una estructura más grande, tal como una mesa, alfombrilla, lámpara u otra configuración menos portátil. En una aplicación a modo de ejemplo donde el acoplador 404 de transmisión puede tener un diámetro mayor con respecto al acoplador de recepción, el acoplador 404 de transmisión no precisará necesariamente de un gran número de vueltas para obtener una inductancia razonable a fin de formar una parte de un circuito resonante sintonizado con una frecuencia de funcionamiento deseada.

[0041] La figura 5 es un diagrama de bloques de un receptor que puede usarse en el sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con una implementación. Un receptor 500 incluye unos circuitos 502 de recepción, un acoplador 504 de recepción y una carga 550. Los circuitos 502 de recepción están acoplados eléctricamente a la carga 550 para proporcionar energía de carga recibida a la misma. Debe observarse que, aunque el receptor 500 ilustrado es externo a la carga 550, este puede estar integrado en la carga 550. El acoplador 504 de recepción está conectado funcionalmente a los circuitos 502 de recepción. El acoplador 504 de recepción puede estar configurado como el acoplador 218 de recepción, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2/figura 3. En algunas implementaciones, el acoplador 504 de recepción puede sintonizarse para resonar a una frecuencia similar a una frecuencia de resonancia del acoplador 404 de transmisión, o dentro de un rango de frecuencias especificado, como se ha descrito anteriormente. El acoplador 504 de recepción puede tener unas dimensiones similares a las del acoplador 404 de transmisión o puede tener un tamaño diferente basándose en las dimensiones de la carga 550. El acoplador 504 de recepción puede estar configurado para acoplarse al campo magnético generado por el acoplador 404 de transmisión, como se ha descrito anteriormente, y proporcionar una cantidad de energía recibida a los circuitos 502 de recepción para alimentar o cargar la carga 550.

[0042] Los circuitos 502 de recepción están acoplados funcionalmente al acoplador 504 de recepción y a la carga 550. Los circuitos de recepción pueden estar configurados como los circuitos 210 de recepción, como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 2. La impedancia presentada al acoplador 504 de recepción por los circuitos 502 de recepción puede estar configurada para adaptarse a una impedancia del acoplador 504 de recepción (por ejemplo, a través de un circuito 512 de adaptación), lo cual aumenta la eficacia. Los circuitos 502 de recepción pueden estar configurados para generar energía basándose en la energía recibida desde el acoplador 504 de recepción. Los circuitos 502 de recepción pueden estar configurados para proporcionar la energía generada a la carga 550. En algunas implementaciones, el receptor 500 puede estar configurado para transmitir al transmisor 400 una señal que indica una cantidad de energía recibida desde el transmisor 400.

[0043] Los circuitos 502 de recepción incluyen un controlador 516 de señalización de procesador configurado para coordinar los procesos del receptor 500.

[0044] Los circuitos 502 de recepción incluyen unos circuitos 506 de conversión de energía para convertir una fuente de energía recibida en energía de carga para su uso por la carga 550. Los circuitos 506 de conversión de energía incluyen un convertidor 508 CA-CC acoplado a un convertidor 510 CC-CC. El convertidor 508 CA-CC rectifica la señal CA del acoplador 504 de recepción como energía CC, mientras que el convertidor 510 CC-CC convierte la señal de energía rectificada en un potencial de energía (por ejemplo, un voltaje) que es compatible con la carga 550. Se contemplan diversos convertidores 508 CA-CC, incluidos los rectificadores parciales y completos, reguladores, puentes, duplicadores, así como convertidores lineales y de conmutación.

[0045] Los circuitos 502 de recepción pueden incluir además el circuito 512 de adaptación configurado para conectar el acoplador 504 de recepción a los circuitos 506 de conversión de energía o, de forma alternativa, para desconectar los circuitos 506 de conversión de energía del acoplador 504 de recepción. Desconectar el acoplador 504 de recepción de los circuitos 506 de conversión de energía puede no solo suspender la carga de la carga 550, sino también cambiar la «carga percibida» por el transmisor 400 (figura 4), como se explica en mayor detalle a continuación.

[0046] Los circuitos de energía inalámbrica descritos anteriormente y, particularmente, los circuitos 502 de recepción, están destinados a ser incorporados en una variedad de dispositivos electrónicos portátiles. Algunos dispositivos portátiles pueden tener carcasas, revestimientos u otras partes que están fabricadas en una variedad de materiales, incluido el metal. Las partes de carcasa o de revestimiento metálicos pueden verse afectadas por la transferencia de energía inalámbrica. Por ejemplo, en un sistema de carga inductiva, un campo magnético generado por un transmisor 400 (figura 4) puede inducir un voltaje en la parte de carcasa metálica que genera corrientes de Foucault dentro de la carcasa metálica que, en ciertas circunstancias, podrían causar más pérdidas o impedir que un acoplador 504 de recepción se acople al campo magnético. Ciertos aspectos de diversas implementaciones descritas en el presente documento están relacionados con la incorporación de circuitos de energía inalámbrica en

dispositivos con cubiertas/carcasas/revestimientos metálicos mientras superan diversos retos asociados con las cubiertas/carcasas/revestimientos metálicos.

[0047] La figura 6A representa una vista isométrica de una cubierta 604 posterior metálica que tiene uno o más conductores 616 y está configurada para inducir una corriente en o generar un campo magnético mediante el uno o más conductores 616 situados dentro de un canal rebajado 610 de la cubierta 604 posterior metálica, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. La cubierta 604 posterior metálica mostrada puede ser una cubierta posterior que se acopla físicamente a la parte posterior de un dispositivo 602 electrónico portátil (por ejemplo, un teléfono móvil, una unidad de GPS, un reloj, un dispositivo de medios móvil, un ordenador portátil, un llavero [key fob] o una tableta) o forma la parte posterior del dispositivo 602 electrónico portátil. Por ejemplo, la cubierta 604 posterior metálica puede acoplarse mecánicamente a la parte posterior del dispositivo 602 electrónico portátil y puede estar configurada para proteger los componentes internos del dispositivo 602 electrónico portátil frente a la exposición o los daños. La cubierta 604 posterior metálica puede ser principalmente metálica (por ejemplo, de aluminio) pero puede tener también otros componentes no metálicos para diversos fines (por ejemplo, mantener unidas diversas partes o cubrir puertas cuando no se usan). En algunas implementaciones, la cubierta 604 posterior metálica puede ser solo parcialmente metálica y puede incluir una mayoría de una sustancia no metálica (por ejemplo, plástico o poliuretano). En algunas implementaciones, el dispositivo que tiene la cubierta 604 posterior metálica puede incorporar una parte del transmisor 400 o del receptor 500 como se indica en las figuras 4 y 5, respectivamente (o puede estar acoplado a los circuitos del transmisor 400 o del receptor 500 tal como se indica en las figuras 4 y 5).

[0048] Como se muestra en la figura 6A, la cubierta 604 posterior metálica puede comprender el canal rebajado 610 que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, por ejemplo, el canal rebajado 610 puede extenderse sustancialmente alrededor de la periferia del exterior de la cubierta 604 posterior metálica o alrededor de una periferia de la parte del exterior de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, la parte de la cubierta 604 posterior metálica alrededor de la cual se extiende el canal rebajado 610 puede hallarse en el centro de la cubierta 604 posterior metálica o en cualquier otra ubicación de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 puede comprender cuatro partes individuales que están conectadas, formando por tanto sustancialmente un solo canal rebajado 610. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 puede «labrarse» o formarse a partir de la cubierta 604 posterior metálica de tal manera que las dimensiones (por ejemplo, el grosor, etc.) de la cubierta 604 posterior metálica son homogéneas en toda la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 puede formarse en la cubierta 604 posterior metálica, de manera que la cubierta 604 posterior metálica no tiene un grosor homogéneo en toda su extensión.

[0049] Como se representa en las figuras 6B y 6C, los canales rebajados 610 no comprenden necesariamente cortes a través de la cubierta 604 posterior metálica ni partes donde la cubierta 604 posterior metálica se divide en múltiples segmentos. Hacer que el canal rebajado 610 no divida la cubierta 604 posterior metálica en múltiples segmentos puede ayudar a mantener la integridad y la resistencia estructural de la cubierta 604 posterior metálica. Además, el canal rebajado 610 puede formarse durante el proceso de moldeado de la cubierta 604 posterior metálica y puede no requerir procesamiento adicional de segmentos individuales ni un procesamiento posterior para formar el canal rebajado 610 en la cubierta 604 posterior metálica. Dicho proceso de moldeado por «inyección única» y manejo simplificado pueden permitir diseños más baratos y, al mismo tiempo, mantener la versatilidad de aplicación de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 se puede crear en la cubierta 604 posterior metálica después de que se forme la cubierta 604 posterior metálica, permitiendo por tanto la retroadaptación de las cubiertas 604 posteriores metálicas existentes con los componentes descritos anteriormente (sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, conductor 616 y material aislante o estructural). Los canales rebajados 610 ofrecen una mayor flexibilidad al situar el conductor 616 en cualquier lugar a lo largo de la cubierta 604 posterior metálica. Adicionalmente, la desintonización de las antenas WWAN se minimiza en gran medida al usar la cubierta posterior metálica existente junto con el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético y el conductor 616. Sin embargo, en algunas implementaciones, los canales rebajados 610 pueden dividir la cubierta 604 posterior metálica en una pluralidad de segmentos en los que el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético actúa para acoplar eléctricamente los segmentos individuales o en los que la pluralidad de segmentos se mantienen aislados eléctricamente de forma individual. En algunas implementaciones, el único canal rebajado 610 puede comprender una imagen o una frase o una palabra, por ejemplo un logotipo o una palabra o un nombre, como se describirá más adelante en relación con las figuras 7A-7D.

[0050] Como se ha descrito anteriormente, el canal rebajado 610 puede formarse sustancialmente alrededor de una parte de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 puede formarse de tal manera que solo una parte marginal de la cubierta 604 posterior metálica está englobada por el canal rebajado 610. Por ejemplo, el canal rebajado 610 puede englobar solamente un sector superior de la cubierta 604 posterior metálica o un sector inferior de la cubierta 604 posterior metálica. Dentro del canal rebajado 610 se puede situar un sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, un conductor 616 y un material aislante o estructural (no mostrado en esta figura). El conductor 616 puede estar configurado para situarse encima del sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, y entonces tanto el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético como el conductor 616 pueden estar cubiertos por el material aislante o estructural, de manera que una superficie superior del canal 610 rebajado está nivelado con la superficie de la cubierta 604 posterior metálica, como se muestra en la figura 6C adjunta. En algunas

implementaciones, el material aislante o estructural se puede usar dentro del canal rebajado 610, de modo que la superficie superior del material aislante o estructural situado dentro del canal rebajado 610 está debajo de la superficie de la cubierta 604 posterior metálica o se extiende sobre la superficie de la cubierta 604 posterior metálica, como se muestra en la figura 6B adjunta. Además, en algunas implementaciones, el conductor 616 puede estar configurado para formar parte de un circuito resonante.

[0051] El canal rebajado 610, el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, el conductor 616 y el material aislante o estructural pueden estar configurados para formar un circuito de acoplador de bucle aislado configurado para participar en la transferencia de energía inalámbrica, ya sea como circuito de acoplador de recepción o como circuito de acoplador de transmisión, de forma similar a los circuitos 350 de transmisor y receptor de la figura 3. El conductor 616 puede estar configurado para funcionar como un acoplador de bucle en el circuito de acoplador de bucle. El conductor 616 puede estar acoplado a una fuente (no mostrada en esta figura) en unos puntos 612 de alimentación. Mientras que la figura 6A representa los puntos 612 de alimentación en la esquina superior derecha del canal rebajado 610; en algunas implementaciones, los puntos 612 de alimentación pueden estar situados en cualquier ubicación dentro del canal rebajado 610. La fuente puede comprender un suministro de corriente o una fuente de alimentación cuando el conductor 616 está configurado para funcionar como acoplador de transmisión, o puede comprender un receptor cuando el conductor 616 está configurado para funcionar como acoplador de recepción.

[0052] El conductor 616 puede estar configurado para formar sustancialmente un bucle alrededor de la parte de la cubierta 604 posterior metálica englobada por el canal rebajado 610. En algunas implementaciones, el conductor 616 puede comprender una pluralidad de bucles alrededor del canal rebajado 610, de manera que el conductor de bucle formado por el conductor 616 es un conductor de múltiples bucles. Cuando actúa como acoplador de recepción, el conductor 616 puede estar configurado para generar una corriente como respuesta a su exposición a un campo magnético (no mostrado en esta figura). Esta corriente puede transferirse al circuito de recepción (no mostrado en esta figura) al que está conectado el conductor 616 a través de unos puntos 612 de alimentación. Cuando actúa como acoplador de transmisión, el conductor 616 puede estar configurado para generar un campo magnético (no mostrado en esta figura) para transmitir energía inalámbrica cuando recibe una corriente desde el circuito de transmisión (no mostrado en esta figura). En algunas implementaciones, el conductor 616 puede estar configurado para acoplarse a otros circuitos de recepción/transmisión, por ejemplo, circuitos NFC, circuitos Bluetooth y circuitos wifi, etc. El sustrato 615 de ferrita/ferromagnético puede estar configurado para aislar eléctricamente el conductor 616 de la cubierta 604 posterior metálica. Adicionalmente, el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético puede actuar para intensificar el campo magnético percibido por el conductor 616 cuando funciona como resonador de recepción y, por tanto, puede aumentar la inductancia mutua entre un resonador de transmisión y el conductor 616. El material aislante o estructural puede estar configurado para aislar el conductor 616 frente a objetos externos y mantener la posición del conductor 616 dentro del canal rebajado 610. Adicionalmente, el material aislante o estructural puede estar configurado para aislar el conductor 616 de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el material aislante o estructural puede estar configurado para ser de un color específico o transparente con el fin de reducir un impacto negativo en la estética de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, se puede situar una pluralidad de conductores 616 dentro del canal rebajado 610, en las que cada conductor 616 de la pluralidad de conductores 616 puede estar configurado para funcionar como un acoplador para un circuito de transmisión/recepción diferente, por ejemplo, si hay dos conductores individuales 616, el primer conductor 616 puede estar configurado para funcionar como un acoplador de transferencia de energía inalámbrica, mientras que el segundo conductor 616 puede estar configurado para funcionar como un acoplador de comunicación NFC.

[0053] La figura 6B representa una vista en sección transversal de la cubierta 604 posterior metálica de la figura 6A que tiene un canal rebajado 610 formado, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Como se muestra en la figura 6B, la cubierta 604 posterior metálica tiene un canal rebajado 610 formado en el lado exterior de la cubierta 604 posterior metálica, en la que el canal rebajado 610 hace que el grosor de la cubierta 604 posterior metálica varíe (es decir, el perfil de la cubierta 604 posterior metálica es más grueso en el canal rebajado 610 que en cualquier otro lugar de la cubierta 604 posterior metálica). Adicionalmente, dentro del canal rebajado 610 y en el exterior de la cubierta 604 posterior metálica están situados el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, el conductor 616 (ya sea un solo conductor 616 con dos bucles o dos conductores individuales 616), y el material 617 aislante o estructural. En algunas implementaciones, el material 617 aislante o estructural puede ser un plástico, un caucho o un material epoxi. Adicionalmente, la figura 6B representa una implementación a modo de ejemplo en la que el material 617 aislante o estructural no está a ras de la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica, sino que en su lugar tiene un perfil ligeramente elevado. En algunas implementaciones, analizadas anteriormente en relación con la figura 6A, el material 617 aislante o estructural puede estar a ras de la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica o puede estar rebajado con respecto a la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica.

[0054] La figura 6C representa una vista en sección transversal de la cubierta 604 posterior metálica de la figura 6A que tiene un canal rebajado 610 formado, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo y que representa dimensiones a modo de ejemplo. La figura 6C representa los mismos componentes descritos anteriormente en relación con la figura 6B. Adicionalmente, la figura 6C representa unas dimensiones a modo de ejemplo para los diversos componentes y características de la cubierta 604 posterior metálica. Las dimensiones

proporcionadas en la figura 6C son ejemplos de posibles dimensiones y no pretenden ser limitantes. En otras implementaciones, las dimensiones reales pueden ser mayores o menores que las representadas.

[0055] Por ejemplo, la cubierta 604 posterior metálica puede tener un grosor de 0,80 mm. El grosor del metal que forma el canal rebajado 610 puede ser de 0,50 mm, pero el canal rebajado 610 puede tener una cantidad rebajada total que supera en 0,80 mm la de la superficie interna de la cubierta posterior metálica. Por tanto, el grosor de la cubierta 604 posterior metálica puede ser de 0,80 mm, excepto en el canal rebajado 610, donde el «grosor» puede ser de 1,60 mm. Adicionalmente, la sección transversal del canal rebajado 610 puede ser trapezoidal, siendo la anchura del canal rebajado 610 en la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica de 2,00 mm y la anchura del canal rebajado 610 en la parte inferior del canal rebajado 610 (parte más estrecha) de 1,55 mm. En algunas implementaciones, el canal rebajado 610 puede tener un perfil de cualquier otra forma (por ejemplo, circular, cuadrada, etc.). El canal rebajado 610 puede tener una profundidad de 1,30 mm desde la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica.

[0056] Dentro del canal rebajado 610 se muestran el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético, el conductor 616 (o conductores 616) y el material 617 aislante o estructural. El sustrato 615 de ferrita/ferromagnético mostrado tiene un grosor de 0,30 mm. Por tanto, el grosor combinado de la cubierta 604 posterior metálica en el canal rebajado 610 (0,50 mm como se ha divulgado anteriormente) más el grosor del sustrato 615 de ferrita/ferromagnético (0,30 mm) sitúa el conductor 616 a ras de la superficie interior de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético puede ser más grueso a fin de situar el conductor 616 más cerca de la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, el sustrato 615 de ferrita/ferromagnético puede ser más delgado a fin de situar el conductor 616 más lejos de la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica. Como se muestra, el inductor resonador 616 puede tener un diámetro de 0,30 mm. El volumen restante del canal rebajado 610 puede llenarse con el material 617 aislante o estructural. Como se representa en la figura 6C, el material 617 aislante o estructural puede estar a ras de la superficie exterior de la cubierta 604 posterior metálica.

[0057] La figura 7A representa una vista isométrica de la cubierta 704 posterior metálica configurada para acoplar energía a través de un campo magnético, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. La cubierta 704 posterior metálica puede estar configurada para inducir un voltaje cuando se expone a un campo magnético o para generar un campo magnético a partir de una corriente directamente aplicada, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Como se ha analizado anteriormente en relación con la figura 6A, la cubierta 704 posterior metálica mostrada puede ser una cubierta posterior que forma una parte posterior de un dispositivo 702 electrónico portátil (por ejemplo, un teléfono móvil o una tableta). Por ejemplo, la cubierta 704 posterior metálica puede estar acoplada mecánicamente a la parte posterior del dispositivo 702 electrónico portátil. La cubierta 704 posterior metálica puede ser principalmente metálica (por ejemplo, de aluminio) pero puede tener también otros componentes no metálicos para diversos fines (por ejemplo, logotipo, controles, etc.). Como se muestra en la figura 7A, una parte representa la cubierta 704 posterior metálica del dispositivo 702 electrónico portátil (por ejemplo, un teléfono móvil o un dispositivo de medios, etc.). En algunas implementaciones, el dispositivo 702 electrónico portátil que tiene la cubierta 704 posterior metálica puede incorporar una parte del transmisor 400 o del receptor 500 como se indica en las figuras 4 y 5, respectivamente (o puede estar acoplado a los circuitos del transmisor 400 o del receptor 500, como se indica en las figuras 4 y 5).

[0058] La cubierta 704 posterior metálica puede comprender un logotipo 710 (por ejemplo, cualquier tipo de representación/marca de gráficos, imágenes o texto). En algunas implementaciones, el logotipo 710 se puede usar para formar una ranura o un canal rebajado en la cubierta 704 posterior metálica. La combinación de la ranura y una parte de la cubierta 704 posterior metálica o una capa conductora forma un bucle sustancialmente alrededor de una parte de la cubierta 704 posterior metálica. En algunas implementaciones, la ranura y el conductor pueden formar una parte 716 de acoplador conductor de «una sola vuelta» a partir de la cubierta 704 posterior metálica. La parte 716 de acoplador conductor se puede usar para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético. En algunas implementaciones, la parte 716 de acoplador conductor puede referirse a una parte o componente metálico que forma una parte de un circuito resonante o que se usa para un acoplamiento inductivo. La parte 716 de acoplador conductor puede comprender cualquier material conductor que puede configurarse para generar un voltaje como respuesta a la exposición a un campo inductivo o configurarse para generar un campo inductivo como respuesta a la aplicación de una corriente. Por ejemplo, como se muestra en la figura 7A, el logotipo 710 puede comprender un aislador 717 que forma el texto «LOGO» en la cubierta 704 posterior metálica y se extiende desde la «L» del texto «LOGO» hasta el borde superior de la cubierta 704 posterior metálica. El aislador 717 puede comprender cualquier material que está configurado para no conducir una señal de corriente. La ranura larga y estrecha que conecta la «L» del texto «LOGO» con el borde superior de la cubierta 704 posterior metálica puede crear un «bucle» alrededor del texto «LOGO» que se puede usar como una vuelta de la parte 716 de acoplador conductor formada por la cubierta 704 posterior metálica. Adicionalmente, los puntos 712 de alimentación pueden comprender los puntos en los que la parte 716 de acoplador conductor formada por la cubierta 704 posterior metálica está conectada a un circuito de transmisión o a un circuito de recepción (no mostrados). El aislador 717 puede formar ranuras que se extienden a través de la cubierta 704 posterior metálica. Las ranuras formadas por el aislador 717 pueden representar secciones donde la cubierta 704 posterior metálica se corta y se reemplaza por un aislante (u otro material no conductor). Como se indica en la figura 7A, las letras individuales del texto «LOGO» están conectadas por ranuras delgadas del aislador 717. Por consiguiente, el texto «LOGO» creado por el aislador

717 puede definir la parte 716 de acoplador conductor a partir de la cubierta 704 posterior metálica alrededor del logotipo 710. La flecha 714 puede indicar la dirección del flujo de corriente a través de la cubierta 704 posterior metálica cuando se utiliza como una parte 716 de acoplador conductor alrededor del logotipo 710 desde el primer punto 712 de alimentación hasta el segundo 712 punto de alimentación. En algunas implementaciones, la cubierta 704 posterior metálica (o una parte de esta) es sustancialmente plana y el aislante 717 combinado con la cubierta 704 posterior metálica forman una parte plana de una carcasa o un revestimiento del dispositivo. En algunas implementaciones, el aislador 717 y la cubierta 704 posterior metálica pueden integrarse en una única carcasa para el dispositivo. En algunas implementaciones, el aislador 717 está situado debajo de la parte 716 de acoplador conductor.

[0059] La figura 7B representa una vista de arriba abajo del logotipo 710 que puede estar formado en la cubierta 704 posterior metálica que forma un bucle alrededor del logotipo 710, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo. Como se ha analizado con referencia a la figura 7A, el logotipo 710 puede definir la parte 716 de acoplador conductor que está configurada para el acoplamiento mutuo induciendo un voltaje cuando se expone a un campo magnético o generando un campo magnético cuando se alimenta con una corriente directamente aplicada. En algunas implementaciones, el logotipo 710 puede comprender un borde rectangular 711, unos puntos 712 de alimentación, la parte 716 de acoplador conductor y el aislador 717 que puede estar configurado para formar el texto «LOGO». El borde 711 puede estar configurado como una combinación de ranuras, en el que las ranuras representan secciones donde la cubierta 704 posterior metálica se corta y se reemplaza por un aislante u otro material similar. En algunas implementaciones, el borde 711 puede representar la parte visible de una capa aislante situada entre la parte 716 de acoplador conductor y la cubierta 704 posterior metálica, donde la parte 716 de acoplador conductor se forma a partir de un material conductor dispuesto en capas sobre la cubierta 704 posterior metálica. En consecuencia, la parte 716 de acoplador conductor está aislada eléctricamente de la cubierta 704 posterior metálica. La ranura larga y estrecha que conecta la «L» del texto «LOGO» con el borde 711 puede crear un «bucle» alrededor del texto «LOGO» que se puede usar como la parte 716 de acoplador conductor. Además, las ranuras que conectan las letras individuales del texto «LOGO» se pueden usar para proporcionar un mejor aislamiento de la parte 716 de acoplador conductor. Como se ha descrito anteriormente en relación con la figura 7A, la parte 716 de acoplador conductor puede formarse alrededor del aislador 717, en la que una corriente fluye desde un punto 712 de alimentación alrededor del texto «LOGO» formado por el aislador 717 y entra en el segundo punto 712 de alimentación en el lado opuesto del texto «LOGO» y la ranura estrecha y larga. En consecuencia, en algunas implementaciones, el borde 711 puede ser opcional y la parte 716 de acoplador conductor puede formar parte de la propia cubierta 704 posterior metálica, donde el aislador 717 («LOGO») puede formar la parte 716 de acoplador conductor de una sola vuelta a partir de toda la cubierta 704 posterior metálica.

[0060] En algunas implementaciones, el logotipo 710 con su borde 711, los puntos 712 de alimentación, la parte 716 de acoplador conductor y el aislador 717 se pueden combinar con la ranura larga y estrecha que conecta la «L» del texto «LOGO» con un borde de la cubierta 704 posterior metálica. En dichas implementaciones, la ranura larga y estrecha se puede usar para crear un «bucle» adicional alrededor del texto «LOGO» que se puede usar como parte de la parte 716 de acoplador conductor, creando por tanto un conductor de bucle multivuelta a partir de la cubierta 704 posterior metálica y el logotipo 710 cuando el borde 711 permite que la cubierta 704 posterior metálica y la parte 716 de acoplador conductor se acoplen eléctricamente.

[0061] La figura 7C representa una vista de arriba abajo del logotipo 710 que puede formarse en la cubierta 704 posterior metálica, en la que el logotipo 710 es una parte 716 de acoplador conductor, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo. En contraste con la figura 7B, esta figura muestra un logotipo conductor 710 dentro de un aislador 717 que lo rodea. El logotipo 710 representado en la figura 7C puede incluir la parte 716 de acoplador conductor configurada para el acoplamiento mutuo induciendo una corriente cuando se expone a un campo magnético o generando un campo magnético (no mostrado en esta figura) cuando se alimenta con una corriente aplicada directamente. El logotipo 710 de la figura 7C comprende un borde 711, la parte 716 de acoplador conductor y el aislador 717. El aislador 717 puede comprender una sección de la cubierta 704 posterior metálica que se ha reemplazado completamente por un material aislante de tal manera que ninguna parte del área cubierta por el aislador 717 comprende ningún metal o material conductor o puede representar una capa aislante entre la cubierta 704 posterior metálica y la parte 716 de acoplador conductor. La parte 716 de acoplador conductor puede comprender dos bocas o puntos 712 de alimentación donde la parte 716 de acoplador conductor puede acoplarse con un circuito de transmisión o recepción. Sin embargo, a diferencia de las figuras 7A y 7B, en la figura 7C, el texto «LOGO» está formado por la parte 716 de acoplador conductor en lugar de estar formado por el aislador 717. En consecuencia, cuando se acopla con el circuito de transmisión o recepción, una corriente puede fluir a través de la parte 716 de acoplador conductor desde un punto 712 de alimentación, alrededor del «bucle» creado por una primera «O» del texto «LOGO», y a continuación hacia y alrededor una segunda «O» del texto «LOGO» antes de llegar al otro punto 712 de alimentación. Las dos «O» del texto «LOGO» forman realmente dos bucles individuales, creando por tanto una parte 716 de acoplador conductor de dos vueltas.

[0062] En algunas implementaciones, el logotipo 710 que tiene el borde 711, la parte 716 de acoplador conductor y el aislador 717 puede estar incrustado en la cubierta 704 posterior metálica dentro de una parte rebajada (no mostrada en esta figura) de la cubierta 704 posterior metálica. En algunas implementaciones, el borde 711 puede ser opcional. En esta implementación, ninguno de los componentes del logotipo 710 puede extenderse por todo el grosor de la cubierta 704 posterior metálica, y en su lugar, el logotipo 710 puede estar situado dentro de la parte

rebajada de modo similar al conductor de las figuras 6A-6C. El aislador 717 puede extenderse por la totalidad de la sección rebajada y puede estar configurado para aislar el texto «LOGO» de la cubierta 704 posterior metálica como una base sobre la cual se forma la parte 716 de acoplador conductor que forma el texto «LOGO». En algunas implementaciones, el texto «LOGO» de la figura 7C puede formarse en uno o más canales rebajados como se describe en relación con las figuras 6A-6C, en las que la parte 716 de acoplador conductor que forma el texto «LOGO» está formada sobre un sustrato de ferrita/ferromagnético (no mostrado en esta figura) y está rodeada por un material aislante o estructural (no mostrado en esta figura). Una corriente puede fluir a través de la parte 716 de acoplador conductor desde un primer punto 712 de alimentación, a través de las letras del texto «LOGO», hasta el otro punto 712 de alimentación.

[0063] La figura 7D representa una vista de arriba abajo de la cubierta 704 posterior metálica de la figura 7A que usa el logotipo 710 como ranura con interconexiones conductoras, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Como se ha analizado con referencia a las figuras 7A-7C, el logotipo 710 puede definir la parte 716 de acoplador conductor que está configurada para el acoplamiento mutuo induciendo un voltaje cuando se expone a un campo magnético o generando un campo magnético cuando se alimenta con una corriente directamente aplicada. En algunas implementaciones, el logotipo 710 puede comprender un borde rectangular 711, unos puntos 712 de alimentación, la parte 716 de acoplador conductor y el aislador 717 que puede estar configurado para formar el texto «LOGO». El borde 711 puede estar configurado como una combinación de ranuras, en el que las ranuras representan secciones donde la cubierta 704 posterior metálica se corta y se reemplaza por un aislante. En consecuencia, la parte 716 de acoplador conductor puede estar aislada eléctricamente de la cubierta 704 posterior metálica. La ranura larga y estrecha que conecta la «L» del texto «LOGO» con el borde 711 puede crear un «bucle» de la parte 716 de acoplador conductor alrededor del texto «LOGO». Como se ha descrito anteriormente, el borde 711 puede ser opcional, y la parte 716 de acoplador conductor formada alrededor del texto «LOGO» puede formarse directamente en la cubierta 704 posterior metálica. Además, las ranuras que conectan las letras individuales del texto «LOGO» se pueden usar para proporcionar un mejor aislamiento de la parte 716 de acoplador conductor. Además, las cintas de la parte 716 de acoplador conductor usadas para alterar el texto «LOGO» de la figura 7D pueden estar configuradas para proporcionar una media vuelta adicional, formando por tanto un resonador de una vuelta y media. Como se ha descrito anteriormente en relación con la figura 7A, la parte 716 de acoplador conductor puede formarse alrededor del aislador 717. Una corriente puede fluir desde un punto 712 de alimentación alrededor del texto «LOGO» formado por el aislador 717 y a través de la «O», «G» y «O» del texto «LOGO» hasta alcanzar el segundo punto 712 de alimentación.

[0064] Integrar la parte 716 de acoplador conductor en LOGO o incorporar LOGO como elemento aislante usado para crear la parte 716 de acoplador conductor a partir de la cubierta posterior metálica puede proporcionar un impacto estético mínimo y mejorar al mismo tiempo la transferencia de energía inalámbrica y las capacidades de comunicación de un dispositivo electrónico que comprende una cubierta o un armazón metálico.

[0065] Aunque las descripciones de las figuras 7A-7D se han relacionado anteriormente con el texto «LOGO», el texto «LOGO» se puede reemplazar por cualquier otro texto, imagen u otra representación o identificador gráfico o textual cuya integración en la cubierta posterior metálica puede permitir la transmisión o recepción de energía inalámbrica a través de la cubierta posterior metálica o una parte de la misma. En consecuencia, «LOGO» puede comprender cualquier objeto, dispositivo o elemento que se pueda usar para asociar o anunciar un producto con un nombre, empresa u otra entidad.

[0066] Las diversas operaciones de los procedimientos realizados por el aparato o sistema descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tales como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación o componente ilustrado en las figuras puede realizarse mediante, o reemplazarse por, unos correspondientes medios funcionales capaces de realizar las operaciones de los componentes ilustrados. Por ejemplo, un medio para acoplamiento inductivo puede comprender una cubierta 604 posterior metálica (figura 6) que comprende un canal rebajado que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la parte metálica. En algunas implementaciones, los medios para acoplar inductivamente pueden comprender un conductor 616 situado dentro de un canal rebajado 610, estando configurado el conductor para formar un bucle sustancialmente alrededor de una parte de la cubierta 604 posterior metálica. En algunas implementaciones, los medios para acoplar energía inductivamente a través del campo magnético pueden incluir un acoplador 504 de recepción (figura 5) que puede incluir una parte exterior de una cubierta 604 posterior metálica. Además, los medios para alimentar o cargar una carga pueden incluir unos circuitos 502 de recepción (figura 5).

[0067] Por ejemplo, un medio para acoplar inductivamente puede comprender una cubierta 704 posterior metálica (figura 7) o una parte 716 de acoplador conductor. En algunas implementaciones, los medios para acoplar inductivamente comprenden un logotipo 710. En algunas implementaciones, los medios para acoplar energía inductivamente a través del campo magnético pueden incluir un acoplador 504 de recepción (figura 5) que puede incluir una parte exterior de una cubierta 704 posterior metálica o el logotipo 710 o la parte 716 de acoplador conductor. Además, los medios para alimentar o cargar una carga pueden incluir unos circuitos 502 de recepción (figura 5).

[0068] La información y las señales pueden representarse usando cualquiera de entre una variedad 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 magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0069] Los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos, descritos en relación con las implementaciones divulgadas 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 en términos de su funcionalidad. Que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de la solicitud particular y de las restricciones de diseño impuestas al sistema global. La funcionalidad descrita se puede implementar de formas variables para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que dichas decisiones de implementación suponen un alejamiento del alcance de las implementaciones de la presente invención.

[0070] Los diversos bloques, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con las implementaciones divulgadas 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 puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de puertas o de transistores discretos, componentes de hardware discretos, o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar 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.

[0071] Las etapas de un procedimiento o algoritmo y las funciones descritas en relación con las implementaciones divulgadas en el presente documento pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de ambos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador tangible no transitorio, como una o más instrucciones o código. 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 en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocida en la técnica. Un medio de almacenamiento está acoplado con el procesador, de modo 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. Los discos, tal como se usan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, de los cuales el disco flexible habitualmente reproduce los datos magnéticamente, mientras que los demás reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de los anteriores también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

[0072] A fin de resumir la divulgación, en el presente documento se han descrito ciertos aspectos, ventajas y características novedosos de la presente invención. Debe entenderse que no necesariamente pueden lograrse todas estas ventajas de acuerdo con cualquier implementación particular de la presente invención. Por tanto, la presente invención puede incorporarse o llevarse a cabo de una manera que logra u optimiza una ventaja o un grupo de ventajas, de conformidad con lo divulgado en el presente documento, sin lograr necesariamente otras ventajas, que puedan divulgarse o sugerirse en el presente documento.

[0073] Diversas modificaciones de las implementaciones descritas anteriormente resultarán muy evidentes, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras implementaciones sin apartarse del alcance de la presente invención definido en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para recibir energía inalámbricamente desde un transmisor (400), que comprende:
5 una cubierta metálica (604); y
un circuito (500) de recepción configurado para acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor para alimentar o cargar una carga acoplada eléctricamente al
10 circuito de recepción, **caracterizado por que** la cubierta metálica (604) comprende un canal rebajado (610) que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de la cubierta metálica, y el circuito de recepción comprende al menos un conductor situado dentro del canal rebajado, el al menos un conductor que está configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la parte de la cubierta metálica.
2. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además un material aislante situado sustancialmente dentro del canal rebajado y configurado para aislar el al menos un conductor de la cubierta metálica.
3. El aparato según la reivindicación 2, en el que el material aislante comprende al menos uno de un plástico, o un caucho, o un material epoxi, o una combinación de los mismos.
- 20 4. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un conductor está configurado además para formar parte de un circuito resonante configurado para acoplar la energía inductivamente a través del campo magnético.
5. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un conductor está configurado para generar una corriente como respuesta a un voltaje inducido por el campo magnético.
- 25 6. El aparato según la reivindicación 1, que comprende además un material ferromagnético situado dentro del canal rebajado como una primera capa, en el que el al menos un conductor está situado encima del material ferromagnético dentro del canal rebajado.
- 30 7. El aparato según la reivindicación 1, en el que el canal rebajado se extiende sustancialmente alrededor de una periferia de la cubierta metálica, y en el que el al menos un conductor está configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la periferia de la cubierta metálica dentro del canal rebajado.
- 35 8. El aparato según la reivindicación 1, en el que el al menos un conductor está configurado para formar una pluralidad de bucles sustancialmente alrededor de la parte de la cubierta metálica dentro del canal rebajado.
9. El aparato según la reivindicación 8, en el que el al menos un conductor está configurado para formar un conductor de bucle multivuelta dentro del canal rebajado.
- 40 10. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la cubierta metálica está configurada como al menos una parte de una carcasa de al menos uno de un teléfono móvil, una unidad de GPS, un reloj, un dispositivo de medios móviles, un ordenador portátil, o un llavero.
- 45 11. El aparato según la reivindicación 1, en el que la cubierta metálica está configurada como una cubierta posterior metálica de un dispositivo electrónico portátil.
12. Un procedimiento para recibir energía inalámbricamente en un aparato desde un transmisor (400), que comprende:
50 acoplar energía inductivamente a través de un campo magnético generado por el transmisor a través de un circuito (500) de recepción que comprende al menos un conductor situado dentro de un canal rebajado (610) que se extiende sustancialmente alrededor de una parte de una cubierta metálica (604) del aparato, el al menos un conductor que está configurado para formar un bucle sustancialmente alrededor de la
55 parte de la cubierta metálica; y
alimentar o cargar una carga del aparato usando la energía acoplada inductivamente.
13. El procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además aislar el al menos un conductor de la cubierta metálica a través de un material aislante situado sustancialmente dentro del canal rebajado.
- 60 14. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que el material aislante comprende al menos uno de un plástico, o un caucho, o un material epoxi, o una combinación de los mismos.
- 65 15. El procedimiento según la reivindicación 13, en el que el al menos un conductor está configurado además para formar parte de un circuito resonante configurado para acoplar la energía inductivamente a través del campo magnético.

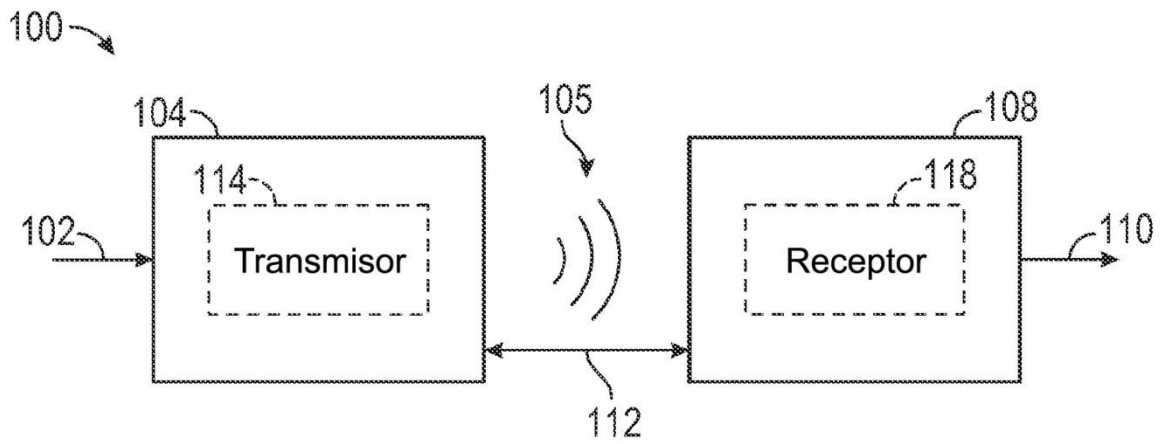


FIG. 1

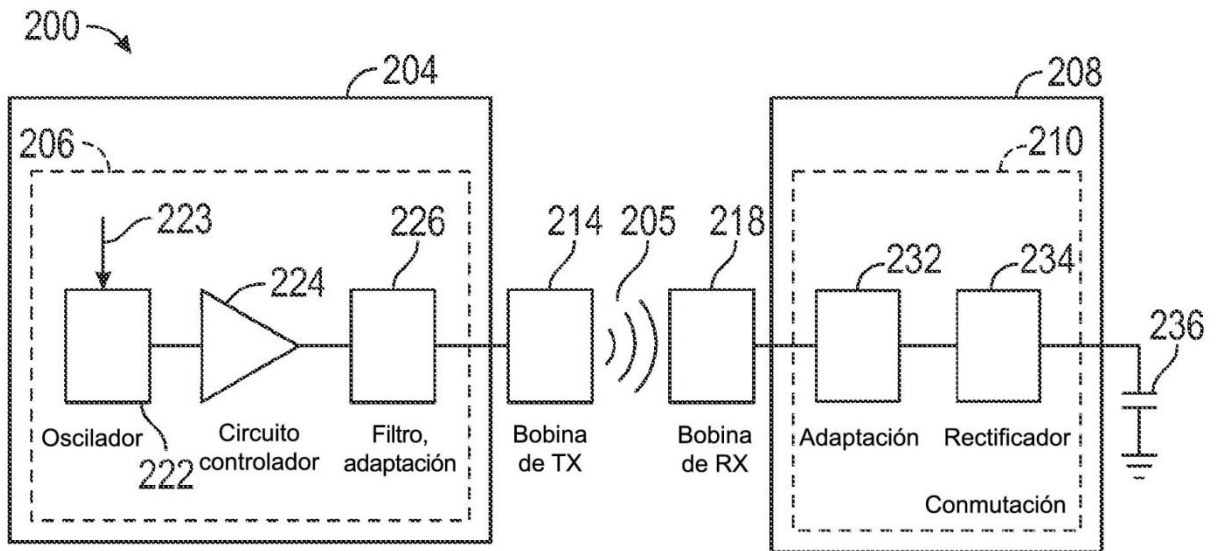


FIG. 2

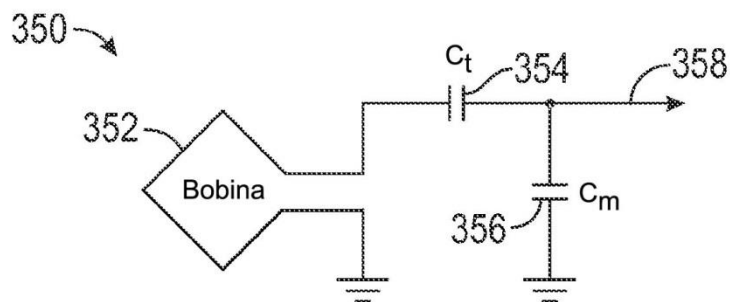


FIG. 3

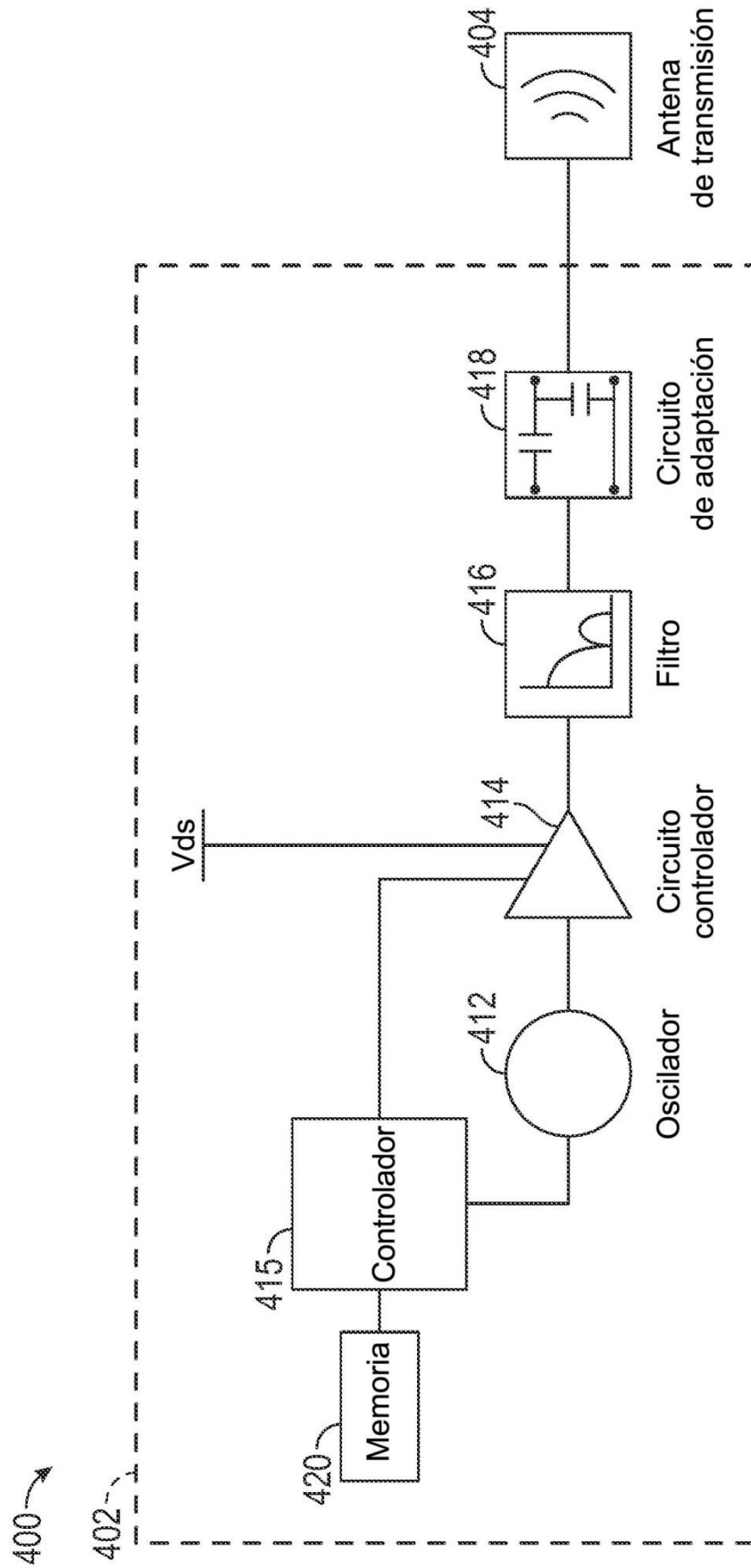


FIG. 4

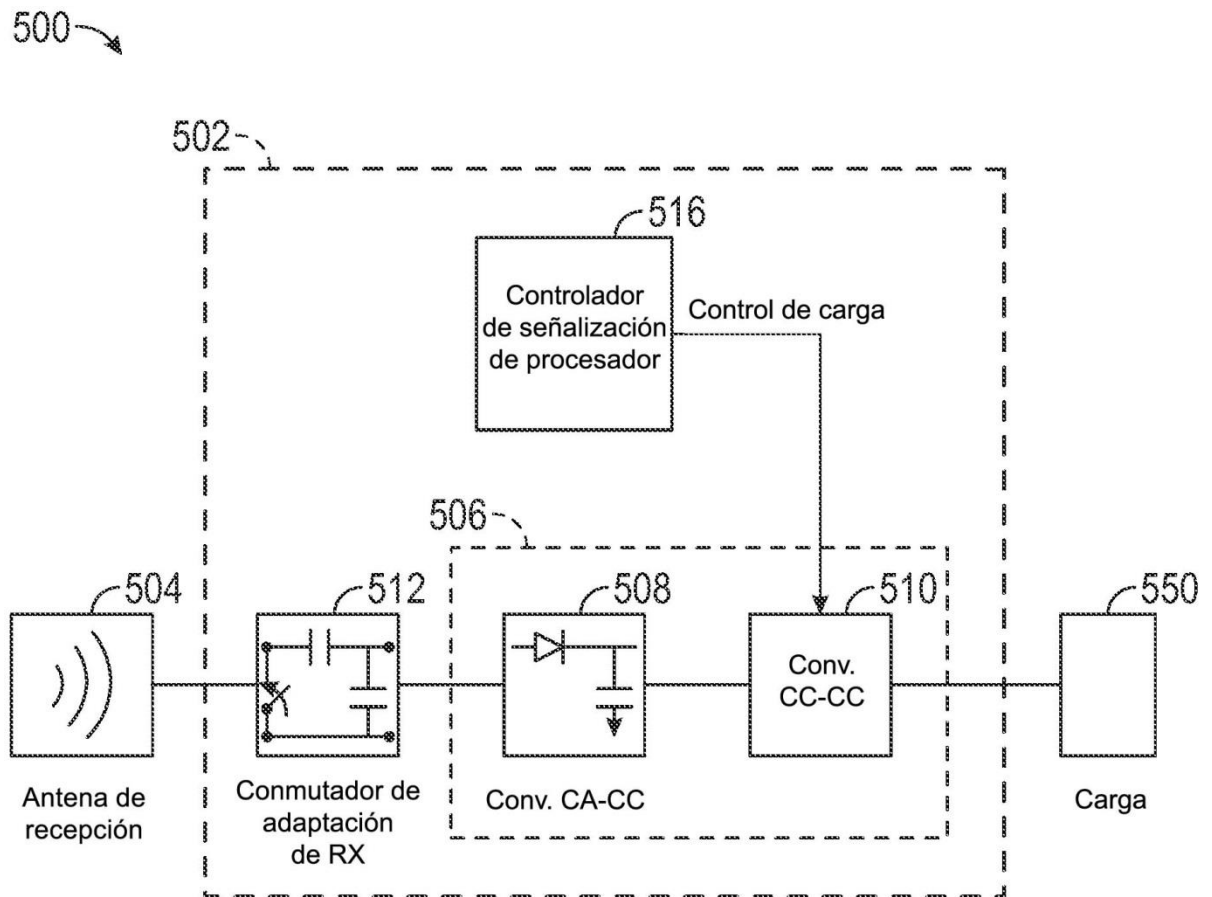


FIG. 5

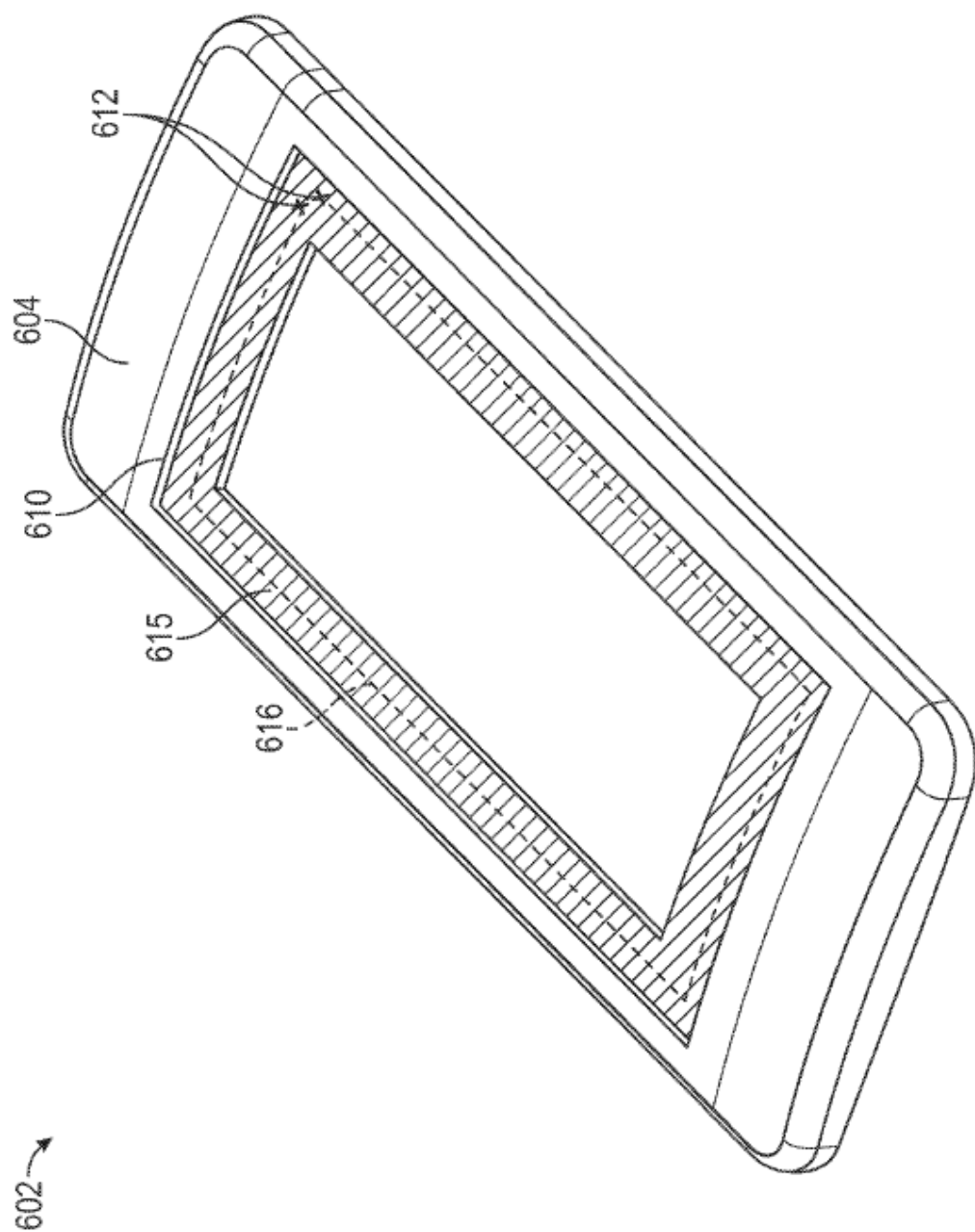


FIG. 6A

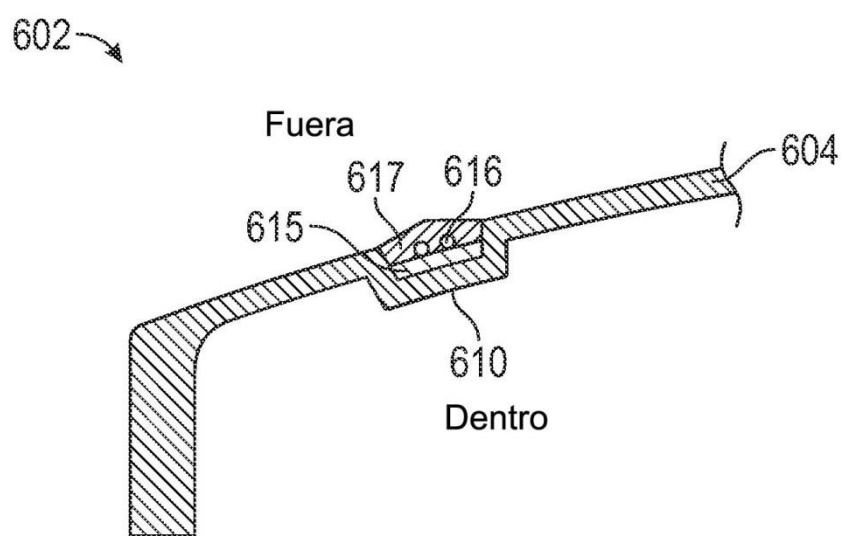


FIG. 6B

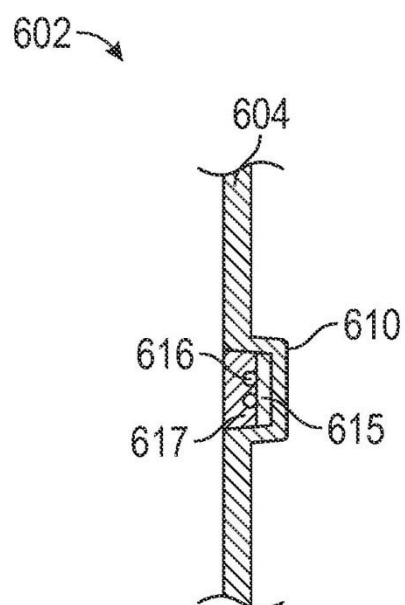


FIG. 6C

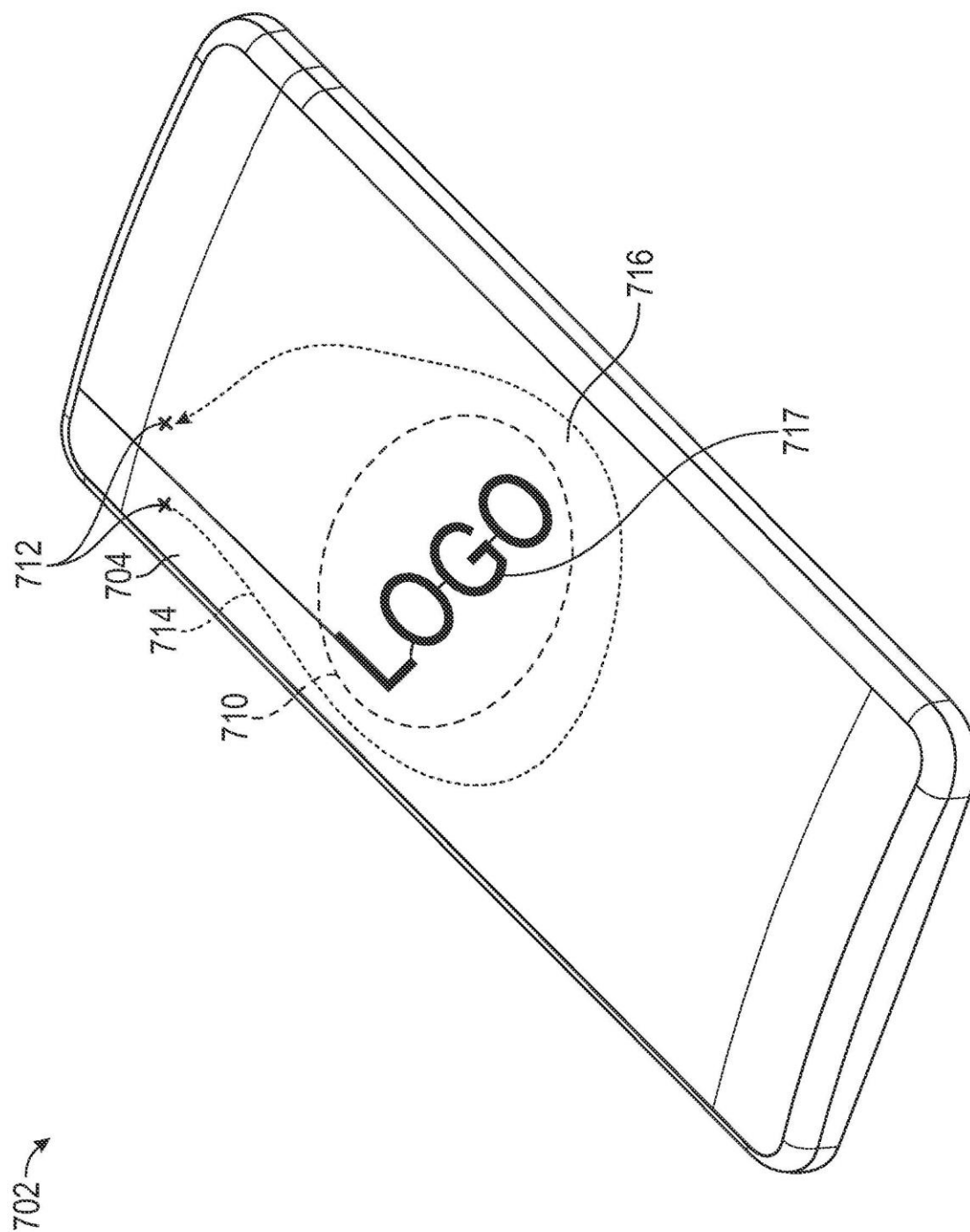


FIG. 7A

