

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 631**

51 Int. Cl.:

<b>H02J 5/00</b>	(2006.01)
<b>H02J 7/02</b>	(2006.01)
<b>H04B 5/00</b>	(2006.01)
<b>H01F 27/00</b>	(2006.01)
<b>H05K 5/04</b>	(2006.01)
<b>H02J 50/12</b>	(2006.01)
<b>G06F 1/16</b>	(2006.01)
<b>G06F 1/26</b>	(2006.01)
<b>H01F 38/14</b>	(2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2015 PCT/US2015/033351**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2016 WO16007234**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2015 E 15729017 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.06.2018 EP 3167531**

54 Título: **Transferencia de energía inalámbrica a través de un objeto metálico**

30 Prioridad:

**07.07.2014 US 201462021665 P**  
**06.02.2015 US 201514616021**

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

**03.10.2018**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)**  
**5775 Morehouse Drive**  
**San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**JEONG, SEONG HEON;**  
**CHI, MEI-LI;**  
**GONG, CURTIS;**  
**FERN, DAVID GEORGE y**  
**CAROBOLANTE, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

**ES 2 684 631 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**

Transferencia de energía inalámbrica a través de un objeto metálico

**5 CAMPO**

[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 por energía inalámbrica a través de un objeto metálico.

10

**ANTECEDENTES**

[0002] En aplicaciones de energía inalámbrica, los sistemas de carga por energía inalámbrica pueden proporcionar la capacidad de cargar y/o alimentar dispositivos electrónicos sin conexiones físicas y eléctricas, reduciendo así la cantidad de componentes necesarios para el funcionamiento de los dispositivos electrónicos y simplificando el uso del dispositivo electrónico. Dichos sistemas de carga por energía inalámbrica pueden comprender una antena transmisora y otros circuitos de transmisión configurados para generar un campo magnético que puede inducir una corriente en una antena receptora que puede estar conectada al dispositivo electrónico para ser cargado o alimentado inalámbricamente. Algunos dispositivos electrónicos portátiles pueden tener carcasas fabricadas de diversos materiales, incluido el metal. Como es deseable incorporar una circuitería de energía inalámbrica en varios dispositivos electrónicos portátiles, existe la necesidad de un sistema y un procedimiento para realizar una transferencia de energía inalámbrica a través de objetos metálicos. La Publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º US 2013/038278 se refiere a un terminal portátil que tiene una bobina de carga inalámbrica y un elemento de antena en el mismo plano. La Publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos N.º US 2013/318766 se refiere a los componentes de un dispositivo electrónico y a los procedimientos para su montaje. La publicación de la Solicitud de Taiwán No. TWM475107 se refiere a una cubierta posterior con una función de carga inalámbrica. La Publicación de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. se refiere a la transferencia de energía inalámbrica.

15

20

25

**30 RESUMEN**

[0003] La invención está definida por las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen modos de realización ventajosos.

**35 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0004] 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. Obsérvese que las dimensiones relativas de las figuras siguientes pueden no estar dibujadas a escala.

40

45

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

50

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una parte de la circuitería de transmisión o circuitería de recepción de la FIG. 2 que incluye una antena transmisora o receptora, de acuerdo con implementaciones a modo de ejemplo.

55

La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales de un transmisor que puede usarse en un sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con implementaciones a modo de ejemplo.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques funcionales de un receptor que puede usarse en el sistema de transferencia de energía inductiva, de acuerdo con implementaciones a modo de ejemplo.

60

La FIG. 6A es un diagrama de una cubierta posterior metálica usada en un dispositivo electrónico portátil.

La FIG. 6B es un diagrama de una vista isométrica de la cubierta posterior metálica de la FIG. 6A.

65

La FIG. 6C es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de la cubierta posterior metálica de la FIG. 6A.

La FIG. 7A es un diagrama de una vista isométrica de una cubierta posterior metálica configurada para la transferencia de energía inductiva, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

5 La FIG. 7B es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de la cubierta posterior metálica de la FIG. 7A.

La FIG. 8A es un diagrama de una vista en perspectiva de una cubierta posterior metálica ampliada aún más y que tiene componentes adicionales, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

10 La FIG. 8B es un diagrama de una vista en perspectiva de una cubierta posterior metálica que tiene componentes adicionales, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo.

La FIG. 8C es un diagrama de una vista isométrica de una cubierta posterior metálica que comprende los componentes adicionales descritos en relación con la FIG. 8A.

15 La FIG. 8D es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de una cubierta posterior metálica como se describe en la FIG. 8C.

20 La FIG. 9A es un diagrama de una banda metálica configurada para operar como una antena de bucle para la transferencia de energía inductiva, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo.

La FIG. 9B es un diagrama de la banda metálica de la FIG. 9A configurada para funcionar como una antena de bucle para la transferencia de energía inductiva, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo.

25 La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo de recepción de energía inalámbrica a través de un campo inalámbrico, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento a modo de ejemplo de transmisión de energía inalámbrica a través de un campo inalámbrico, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo.

30 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

[0005] 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. Se pueden utilizar otras implementaciones, y se pueden realizar otros cambios, sin apartarse del alcance de la materia objeto, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Se entenderá fácilmente que los aspectos de la presente divulgación, como se describen en general en el presente documento, y se ilustran 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.

[0006] La 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 desde un transmisor a un receptor, sin el uso de conductores eléctricos físicos (por ejemplo, la energía puede transferirse a través del espacio libre). La salida de energía en un campo inalámbrico (por ejemplo, un campo magnético o un campo electromagnético) puede recibirse, capturarse o acoplarse por medio de una "antena receptora" para lograr la transferencia de energía.

[0007] 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 usa en el presente documento, las formas en singular "un", "una", "el" y "la" están previstas 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 usen 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.

[0008] La FIG. 1 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema de transferencia de energía inalámbrica 100, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Puede proporcionarse una energía de entrada 102 a 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

receptor 108 se acopla al campo inalámbrico 105 y genera energía de salida 110 para su almacenamiento o consumo por un dispositivo (no mostrado en esta figura) acoplado a la energía de salida 110. Tanto el transmisor 104 como el receptor 108 están separados una distancia 112.

5 **[0009]** El receptor 108 puede recibir energía de manera inalámbrica cuando el receptor 108 está ubicado en el campo inalámbrico 105 generado por el transmisor 104. El transmisor 104 incluye una antena o bobina transmisora 114 para transmitir energía al receptor 108 a través del campo inalámbrico 105. El receptor 108 incluye una antena o bobina receptora 118 para recibir o capturar la energía transmitida desde el transmisor 104 a través del campo inalámbrico 105. El campo inalámbrico 105 corresponde a una región donde la energía emitida por el transmisor 104 pueda capturarse por el receptor 108. En algunas implementaciones, el campo inalámbrico 105 puede corresponder al "campo cercano" del transmisor 104. El campo cercano puede corresponder a una región en la que existen fuertes campos reactivos resultantes de las corrientes y las cargas en la bobina transmisora 114, que irradian mínimamente energía hacia el exterior de la bobina transmisora 114. El campo cercano puede corresponder a una región que esté dentro de aproximadamente una longitud de onda (o una fracción de la misma) de la bobina transmisora 114.

20 **[0010]** En una implementación a modo de ejemplo, el campo inalámbrico 105 puede ser un campo magnético y el transmisor 104 y el receptor 108 están configurados para transferir energía de manera inductiva. El transmisor 104 y el receptor 108 pueden configurarse adicionalmente de acuerdo con una relación de resonancia mutua. Cuando la frecuencia de resonancia del receptor 108 y la frecuencia de resonancia del transmisor 104 son sustancialmente 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 una mejor eficiencia y transferencia de energía a diferentes distancias y con una variedad de configuraciones de bobinas inductivas. Cuando se configura 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 de la bobina transmisora 114. Cuando el receptor 108 esté dentro del campo inalámbrico 105, el campo magnético variable en el tiempo puede inducir una corriente en la bobina receptora 118. Cuando la bobina receptora 118 está configurada para resonar a la frecuencia de la bobina transmisora 114, la energía puede transferirse más eficientemente. La corriente alterna (CA) inducida en la bobina receptora 118 se puede rectificar como se describió anteriormente para producir corriente continua (CC) que se puede proporcionar para cargar o alimentar una carga (no mostrada).

35 **[0011]** La FIG. 2 es un diagrama de bloques funcionales de un sistema de transferencia de energía inalámbrica 200, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. El sistema 200 incluye un transmisor 204 y un receptor 208. El transmisor 204 incluye una circuitería de transmisión 206 que incluye un oscilador 222, un circuito de excitación 224 y un circuito de filtro y adaptación 226. El oscilador 222 puede configurarse para generar una señal a una frecuencia deseada que pueda ajustarse en respuesta a una señal de control de frecuencia 223. El oscilador 222 proporciona la señal del oscilador al circuito de excitación 224. El circuito de excitación 224 está configurado para controlar una antena transmisora 214 a, por ejemplo, una frecuencia de resonancia de la antena transmisora 214 basada en una señal de tensión de entrada (VD) 225. El circuito de excitación 224 puede ser un amplificador de conmutación configurado para recibir una onda cuadrada del oscilador 222 y emitir una onda sinusoidal o una onda cuadrada.

45 **[0012]** El circuito de filtro y adaptación 226 filtra armónicos u otras frecuencias no deseadas y hace coincidir la impedancia del transmisor 204 con la de la antena transmisora 214. Como resultado de controlar la antena transmisora 214, la antena transmisora 214 puede generar un campo inalámbrico 205 para emitir energía de manera inalámbrica a un nivel suficiente para cargar una batería 236, por ejemplo.

50 **[0013]** El receptor 208 incluye una circuitería de recepción 210 que incluye un circuito de adaptación 232 y un circuito rectificador 234. El circuito de adaptación 232 puede adaptar la impedancia de la circuitería de recepción 210 a una antena receptora 218. 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 una batería 236. El receptor 208 y el transmisor 204 pueden comunicarse, además, en un canal de comunicación independiente 219 (por ejemplo, Bluetooth, ZigBee, celular, etc.). El receptor 208 y el transmisor 204 pueden comunicarse de forma alternativa mediante señalización en banda usando características del campo inalámbrico 205.

60 **[0014]** La FIG. 3 es un diagrama esquemático de una parte de la circuitería de transmisión 206 o de la circuitería de recepción 210 de la FIG. 2, de acuerdo con implementaciones a modo de ejemplo. Como se ilustra en la FIG. 3, la circuitería de transmisión o de recepción 350 incluye una antena 352. La antena 352 también puede denominarse o configurarse como una antena de "bucle" 352. La antena 352 también puede denominarse en el presente documento o configurarse como una antena "magnética" o una bobina de inducción. El término "antena" se refiere, en general, a un componente que emite o recibe energía de forma inalámbrica para su acoplamiento a otra "antena". La antena 352 también puede denominarse bobina o inductor de un tipo que está configurado para emitir o recibir energía de manera inalámbrica. Como se usa en el presente documento, la antena 352 es un ejemplo de un "componente de transferencia de energía" de un tipo que está configurado para

emitir y/o recibir energía de forma inalámbrica. La antena 352 puede incluir un núcleo de aire o un núcleo físico tal como un núcleo de ferrita (no mostrado en esta figura).

5 **[0015]** La antena 352 puede formar una parte de un circuito resonante configurado para resonar a una frecuencia de resonancia. La frecuencia de resonancia de la antena de bucle o magnética 352 se basa en la inductancia y la capacitancia. La inductancia puede ser simplemente la inductancia creada por la antena 352, mientras que, se puede agregar 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 la circuitería de transmisión o de recepción 350 para crear un circuito resonante que resuena a una frecuencia de funcionamiento deseada. Por consiguiente, para antenas de mayor diámetro, el tamaño de la capacitancia necesaria para sostener la resonancia puede disminuir a medida que aumente el diámetro o la inductancia del bucle. También son posibles otros circuitos resonantes formados usando otros componentes.

15 **[0016]** Como otro ejemplo no limitativo, un condensador (no mostrado) puede colocarse en paralelo entre los dos terminales de la circuitería 350. Para antenas transmisoras, una señal 358, con una frecuencia que corresponde sustancialmente a la frecuencia de resonancia de la antena 352, puede ser una entrada a la antena 352.

20 **[0017]** La FIG. 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 implementaciones a modo de ejemplo de la invención. El transmisor 400 incluye una circuitería de transmisión 402 y una antena transmisora 404 acopladas operativamente a la circuitería de transmisión 402. En algunas implementaciones, la antena transmisora 404 está configurada como la antena transmisora 214, como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. En algunas implementaciones, la antena transmisora 404 es o puede ser referida como una bobina (por ejemplo, una bobina de inducción). En algunas implementaciones, la antena transmisora 404 está asociada con una estructura más grande, tal como un panel, una mesa, una estera, una lámpara u otra configuración estacionaria. En algunas implementaciones, la antena transmisora 404 está configurada para generar un campo electromagnético o magnético dentro de una región de carga. En una implementación a modo de ejemplo, la antena transmisora 404 está configurada para transmitir energía a un dispositivo receptor dentro de la zona de carga a un nivel de energía suficiente para cargar o alimentar el dispositivo receptor.

35 **[0018]** La circuitería de transmisión 402 puede recibir energía a través de varias fuentes de energía (no mostradas). La circuitería de transmisión 402 puede incluir diversos componentes configurados para controlar la antena transmisora 404. En algunas implementaciones a modo de ejemplo, la circuitería de transmisión 402 puede configurarse para ajustar la transmisión de energía inalámbrica en base a la presencia y constitución de los dispositivos receptores como se describe en el presente documento. Como tal, la circuitería de transmisión 402 puede proporcionar energía inalámbrica de manera eficiente y segura.

40 **[0019]** La circuitería de transmisión 402 incluye 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 operativamente, directa o indirectamente, a cada componente de la circuitería de transmisión 402. El controlador 415 puede estar configurado, además, para recibir información de cada uno de los componentes de la circuitería de transmisión 402 y realizar cálculos basados 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. Como tal, el controlador 415 puede configurarse para ajustar la transferencia de energía en base al resultado de los cálculos realizados por el mismo.

50 **[0020]** La circuitería de transmisión 402 incluye, además, una memoria 420 conectada de forma operativa 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 configurarse para almacenar datos generados como resultado de los cálculos del controlador 415. Como tal, la memoria 420 permite que el controlador 415 ajuste la circuitería de transmisión 402 basándose en los cambios de los datos a lo largo del tiempo.

60 **[0021]** La circuitería de transmisión 402 incluye, además, un oscilador 412 conectado de forma operativa al controlador 415. En algunas implementaciones, el oscilador 412 está configurado como el oscilador 222 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. El oscilador 412 puede configurarse para generar una señal oscilante a la frecuencia de funcionamiento de la transferencia de energía inalámbrica. En algunas implementaciones, la circuitería de transmisión 402 está configurada para funcionar en la banda de frecuencia ISM de 6,78 MHz. El controlador 415 puede estar configurado para habilitar de forma selectiva el oscilador 412 durante una fase de transmisión (o ciclo de trabajo). El controlador 415 puede configurarse adicionalmente para ajustar la frecuencia o una fase del oscilador 412 que puede reducir las emisiones fuera de banda, especialmente cuando se hace la transición de una frecuencia a otra. Como se describió anteriormente, la

circuitería de transmisión 402 puede configurarse para proporcionar una cantidad de energía de carga a la antena transmisora 404 a través de la señal, que puede generar energía (por ejemplo, flujo magnético) alrededor de la antena transmisora 404.

5 **[0022]** La circuitería de transmisión 402 incluye, además, un circuito de excitación 414 conectado de forma operativa al controlador 415 y al oscilador 412. El circuito de excitación 414 puede configurarse como el circuito de excitación 224 como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. El circuito de excitación 414 puede estar configurado para controlar las señales recibidas desde el oscilador 412, como se describió anteriormente.

10 **[0023]** La circuitería de transmisión 402 incluye, además, un filtro de paso bajo (LPF) 416 conectado de forma operativa a la antena transmisora 404. El filtro de paso bajo 416 puede configurarse como la parte de filtro del circuito de adaptación 418, como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. En algunas implementaciones a modo de ejemplo, el filtro de paso bajo 416 puede configurarse para recibir y filtrar una señal analógica de corriente y una señal analógica de tensión generada por el circuito de excitación 414. En algunas implementaciones, el filtro de paso bajo 416 puede alterar una fase de las señales analógicas. El filtro de paso bajo 416 puede causar la misma cantidad de cambio de fase tanto para la corriente como para la tensión, cancelando los cambios. En algunas implementaciones, el controlador 415 puede configurarse para compensar el cambio de fase causado por el filtro de paso bajo 416. El filtro de paso bajo 416 puede configurarse para reducir las 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 corte que atenúan frecuencias específicas mientras pasan otras.

20 **[0024]** La circuitería de transmisión 402 puede incluir, además, un circuito 418 de adaptación de impedancia fijo conectado de forma operativa al filtro de paso bajo 416 y a la antena transmisora 404. El circuito de adaptación 418 puede configurarse como la parte de adaptación del circuito de filtro y de adaptación 226, como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. El circuito de adaptación 418 puede estar configurado para hacer coincidir la impedancia de la circuitería de transmisión 402 con la de la antena transmisora 404. Otras implementaciones a modo de ejemplo pueden incluir una adaptación de impedancia adaptativa que puede variarse en base a métricas de transmisión medibles, tales como la energía de salida medida a la antena transmisora 404 o una corriente de CC del circuito de excitación 414.

25 **[0025]** La circuitería de transmisión 402 puede comprender, además, dispositivos discretos, circuitos discretos y/o un conjunto integrado de componentes.

35 **[0026]** La antena transmisora 404 puede implementarse como una antena de parche con el espesor, anchura y tipo de metal seleccionados para conservar bajas pérdidas resistivas. En una implementación, la antena transmisora 404 se puede configurar, en general, para su asociación con una estructura más grande tal como un panel, mesa, estera, lámpara u otra configuración menos portátil. En una aplicación a modo de ejemplo en la que la antena transmisora 404 puede tener un diámetro mayor con respecto a la antena receptora, la antena transmisora 404 no necesitará necesariamente un gran número de vueltas para obtener una inductancia razonable para formar una parte de un circuito resonante sintonizado a una frecuencia de funcionamiento deseada.

40 **[0027]** La FIG. 5 es un diagrama de bloques de un receptor 500, de acuerdo con una implementación de la presente invención. Un receptor 500 incluye una circuitería de recepción 502, una antena receptora 504 y una carga 550. La circuitería de recepción 502 está eléctricamente acoplada a la carga 550 para proporcionar energía de carga recibida a la misma. Debe observarse que el receptor 500 se ilustra como externo a la carga 550 pero puede integrarse en la carga 550. La antena receptora 504 está conectada de forma operativa a la circuitería de recepción 502. La antena de recepción 504 puede configurarse como la antena receptora 218, como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2/FIG. 3. En algunas implementaciones, la antena receptora 504 puede sintonizarse para resonar a una frecuencia similar a una frecuencia de resonancia de la antena transmisora 404, o dentro de un intervalo de frecuencias especificado, como se describió anteriormente. La antena receptora 504 puede dimensionarse de forma similar con la antena transmisora 404 o puede tener un tamaño diferente basándose en las dimensiones de la carga 550. La antena receptora 504 puede estar configurada para acoplarse a un campo magnético generado por la antena transmisora 404 (FIG. 4), como se describió anteriormente, y proporcionar una cantidad de energía recibida a la circuitería de recepción 502 para alimentar o cargar la carga 550.

55 **[0028]** La circuitería de recepción 502 está acoplada de forma operativa a la antena receptora 504 y a la carga 550. La circuitería de recepción puede configurarse como la circuitería de recepción 210, como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 2. La impedancia presentada a la antena receptora por la circuitería de recepción 502 puede configurarse para adaptarse a una impedancia de la antena receptora 504 (por ejemplo, a través del circuito de adaptación 512) que puede aumentar la eficacia. La circuitería de recepción 502 puede estar configurada para generar energía en base a la energía recibida de la antena receptora 504. La circuitería de recepción 502 puede estar configurada para proporcionar la energía generada a la carga 550. En algunas

implementaciones, el receptor 500 puede configurarse para transmitir una señal al transmisor 400 que indica una cantidad de energía recibida del transmisor 400.

5 **[0029]** La circuitería de recepción 502 incluye un controlador 516 de señalización del procesador configurado para coordinar los procesos del receptor 500.

10 **[0030]** La circuitería de recepción 502 incluye una circuitería de conversión de energía 506 para convertir una fuente de energía recibida en energía de carga para su uso por la carga 550. La circuitería de conversión de energía 506 incluye un convertidor de CA a CC 508 acoplado a un convertidor de CC a CC 510. El convertidor de CA a CC 508 rectifica la CA de la antena receptora 504 a CC, mientras que el convertidor de CC a CC 510 convierte la señal de energía rectificadas a un potencial de energía (por ejemplo, tensión) que es compatible con la carga 550. Se contemplan diversos convertidores de CA a CC, incluidos rectificadores parciales y completos, reguladores, puentes, duplicadores, así como convertidores lineales y de conmutación.

15 **[0031]** La circuitería de recepción 502 puede incluir, además, una circuitería de conmutación 512 configurada para conectar la antena receptora 504 a la circuitería de conversión de energía 506 o, de forma alternativa, para desconectar la circuitería de conversión de energía 506 de la antena receptora 504. Desconectar la antena receptora 504 de la circuitería de conversión de energía 506 no solo suspende la carga de la carga 550, sino que también cambia la "carga" como "vista" por el transmisor 400 (FIG. 4), como se expone más completamente a  
20 continuación.

25 **[0032]** La circuitería de energía inalámbrica descrita anteriormente y, particularmente, la circuitería de recepción 502, está destinada a ser incorporada en una variedad de dispositivos electrónicos portátiles. Algunos dispositivos portátiles pueden tener carcasas u otras partes que están fabricadas de una variedad de materiales, incluido el metal. Dado que las partes de alojamiento metálicas pueden verse afectadas por la transferencia de energía inalámbrica, ciertos aspectos de diversas implementaciones descritas en el presente documento están relacionadas con la incorporación de circuitos de energía inalámbrica en dispositivos con cubiertas/carcasas metálicas.

30 **[0033]** La FIG. 6A es un diagrama de una cubierta posterior metálica 602 usada en un dispositivo electrónico portátil (no mostrado). La cubierta posterior metálica 602 que se muestra puede ser una cubierta posterior que se acopla físicamente a la parte posterior de un dispositivo electrónico portátil (por ejemplo, un teléfono celular, o una tableta, o similar) o forma una parte posterior de una carcasa de un dispositivo electrónico portátil. Por ejemplo, la cubierta posterior metálica 602 puede acoplarse mecánicamente a la parte posterior de un dispositivo electrónico portátil. La cubierta posterior metálica 602 puede ser principalmente de metal (por ejemplo, aluminio) pero puede tener también otros componentes no metálicos para diversos fines (por ejemplo, sujetar unidas varias partes de la cubierta). Como se muestra en la FIG. 6A, una parte representa la cubierta posterior metálica 602 de un dispositivo (por ejemplo, un teléfono móvil o un dispositivo de medios, etc.). Se proporciona una pluralidad de ranuras horizontales 604 y 606 que atraviesan la cubierta posterior metálica 602 en la dirección horizontal (el término "ranura" como se describe en el presente documento puede referirse a cualquier espacio de cualquier dimensión u otro área o material no conductor). La ranura horizontal superior 604 es una ranura a través de la parte superior de la cubierta posterior metálica 602, y la ranura horizontal inferior 606 es una ranura a través de la parte inferior de la cubierta posterior metálica 602. Las ranuras horizontales 604 y 606, representadas por un espacio en blanco entre las partes sombreadas de la cubierta posterior metálica 602, no están conectadas entre sí. Una ranura vertical 608 conecta un orificio 610 (por ejemplo, un orificio de cámara) u otra parte no metálica de la cubierta posterior metálica 602 a la ranura horizontal superior 604. Una bobina 612 de comunicación de campo cercano ("NFC") rectangular rodea el orificio 610 de la cubierta posterior metálica 602 mientras permanece completamente por debajo de la ranura horizontal superior 604. En otras implementaciones, la bobina NFC 612 puede tener cualquier otra forma. Una fuente 614 (por ejemplo, una alimentación de corriente, una fuente de energía, etc.) se muestra acoplada a la bobina NFC 612. La bobina NFC 612 puede funcionar como una antena transmisora 404 o una antena receptora 504 para transmitir o recibir comunicaciones NFC. Las ranuras horizontales 604 y 606 dividen la cubierta posterior metálica 602 en tres secciones distintas, una sección superior 615, una sección central 616 y una sección inferior 617. En algunas implementaciones, estas tres secciones distintas pueden estar eléctricamente aisladas entre sí.  
45  
50  
55

60 **[0034]** Las ranuras horizontales 604 y 606 y la ranura vertical 608 pueden representar secciones en las que la cubierta posterior metálica 602 se corta y se reemplaza con un material no conductor (por ejemplo, plástico o caucho). En algunas implementaciones, las ranuras horizontales 604 y 606 pueden funcionar para mantener unidas partes de la cubierta posterior. Por ejemplo, las ranuras horizontales 604 y 606 dividen la cubierta posterior metálica 602 en las tres secciones discretas 615, 616 y 617, y el material no conductor que comprende la ranura horizontal superior 604 mantiene unidas las secciones 615 y 616 y la ranura horizontal inferior 606 mantiene unidas las secciones 616 y 617. La fuente 614 puede generar y alimentar una corriente en la bobina NFC 612 en sentido antihorario. El flujo de corriente a través de la bobina NFC 612 puede generar un campo magnético alrededor de la bobina NFC 612, que puede inducir una corriente (es decir, CA) en la sección 616 de la cubierta posterior metálica 602. Esta corriente en la sección central 616 puede inducir una corriente tanto en la sección superior 615 como en la sección inferior 617. Las direcciones de las corrientes en la sección superior  
65

615 y la sección inferior 617 pueden ser opuestas a la dirección de la corriente en la sección central 616. En algunas implementaciones, la ranura horizontal superior 604 y la ranura horizontal inferior 606 pueden actuar como "líneas de transmisión". En una línea de transmisión, la corriente fluye en una dirección en un primer lado de la línea de transmisión (es decir, el lado de la sección central 616 de la ranura horizontal superior 604) mientras la corriente en el otro lado de la línea de transmisión fluye 180 grados fuera de fase de la corriente en el primer lado. La dirección del flujo de corriente sobre la cubierta posterior metálica 602 puede ser opuesta a la dirección del flujo de corriente a través de la bobina NFC 612. Se puede inducir una corriente parásita (no mostrada en esta figura) en la sección 616 de la cubierta posterior metálica 602 y se puede usar para el acoplamiento mutuo para comunicaciones NFC. En algunas implementaciones, un flujo de corrientes parásitas se concentra más alrededor del orificio 610 y alrededor de la ranura horizontal superior 604 y la ranura vertical 608 (más cercana a la bobina NFC 612), con una concentración mínima en la parte inferior de la sección 616 cerca de la ranura horizontal inferior 606 (más alejada de la bobina NFC 612).

**[0035]** Como secciones separadas de la cubierta posterior metálica 602, la sección superior 615, la sección central 616 y la sección inferior 617 pueden funcionar como antenas independientes. Por ejemplo, la sección central 616 se puede usar para comunicaciones NFC, como se describió anteriormente en relación con la bobina NFC 612, y se puede acoplar eléctricamente a la circuitería NFC (aquí, acoplada de forma inductiva). De manera similar, la sección superior 615 se puede usar para GPS, Wi-Fi o comunicaciones de diversidad y puede estar eléctricamente acoplada a GPS, Wi-Fi o circuitos de transmisor/receptor de diversidad. De manera similar, la sección inferior 617 se puede usar para comunicaciones celulares y, por lo tanto, puede estar acoplada eléctricamente a la circuitería de comunicación celular. Como tal, cada una de la sección superior 615, sección central 616 y sección inferior 617 puede comprender una de la antena transmisora 404 o de la antena receptora 504 a las que se hace referencia en las FIGs. 4 y 5. La circuitería NFC, la circuitería GPS, la circuitería Wi-Fi y la circuitería celular pueden comprender uno o más elementos y componentes. Por lo tanto, la cubierta posterior metálica 602 puede servir para una variedad de propósitos.

**[0036]** La FIG. 6B es un diagrama de una vista isométrica de la cubierta posterior metálica de la FIG. 6A. Como se muestra en la FIG. 6B, la sección superior 615 está separada de la sección central 616 por la ranura horizontal 604, mientras que la sección central 616 está separada de la sección inferior 617 por la ranura horizontal 606. El orificio 610 está conectado a la ranura horizontal 604 por la ranura vertical 608.

**[0037]** La FIG. 6C es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de la cubierta posterior metálica de la FIG. 6A. Como se muestra en la FIG. 6C, la sección superior 615, la sección central 616 y la sección inferior 617 están separadas entre sí. Como se analizó anteriormente, las secciones individuales 615, 616 y 617 se pueden mantener unidas mediante el material que rellena las ranuras horizontales 604 y 606. La FIG. 6C muestra más claramente cómo las secciones individuales 615, 616 y 617 pueden configurarse para ser piezas distintas y separadas y pueden funcionar como antenas separadas aisladas entre sí por las ranuras horizontales 604 y 606.

**[0038]** La implementación mostrada en las FIGs. 6A, 6B y 6C puede mejorarse para acomodar la transferencia de energía inalámbrica. Por ejemplo, con referencia a la implementación mostrada en la FIG. 6A, cuando se inducen corrientes en la cubierta posterior metálica 602 en respuesta a un campo magnético a niveles suficientes para la transferencia de energía inalámbrica para cargar o alimentar dispositivos, la cubierta posterior metálica 602 puede tener una resistencia demasiado alta para acomodar una transferencia de energía inalámbrica eficiente e incluso puede impedir la transferencia de energía inalámbrica. Por ejemplo, la resistencia de la cubierta posterior metálica 602 en la implementación mostrada en la FIG. 6A sometida a las corrientes analizadas anteriormente puede ser de aproximadamente  $7 \Omega$  a 6,78MHz. Dicha resistencia elevada puede causar pérdidas de más del 20% de la eficiencia de transferencia de energía inalámbrica de extremo a extremo, lo que puede conducir a pérdidas de energía sustanciales a niveles de transferencia de energía inalámbrica para cargar o alimentar dispositivos.

**[0039]** La FIG. 7A es un diagrama de una vista isométrica de una cubierta posterior metálica 702 configurada para la transferencia de energía inductiva, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. La cubierta posterior metálica 702 de la FIG. 7 está configurada para tener una resistencia reducida cuando se usa para la transferencia de energía inalámbrica para permitir la transferencia de energía inalámbrica de manera eficiente a través de la cubierta posterior metálica 702, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. La cubierta posterior metálica 702 puede estar configurada para acoplarse mecánicamente a la parte posterior del dispositivo. La cubierta posterior metálica 702 que se muestra puede ser una cubierta posterior que se acopla físicamente a la parte posterior de un dispositivo electrónico portátil (por ejemplo, un teléfono móvil, una unidad de GPS, un reloj, un dispositivo de medios móviles, un ordenador portátil, un llavero o similares) o forma una parte de una carcasa posterior de un dispositivo electrónico portátil. Por ejemplo, la cubierta posterior metálica 702 puede acoplarse mecánicamente a la parte posterior del dispositivo electrónico portátil o formar una parte de la parte posterior del dispositivo electrónico portátil. La cubierta posterior metálica 702 puede ser principalmente metálica (por ejemplo, aluminio) pero puede tener también otros componentes no metálicos para diversos fines (por ejemplo, mantener varias partes unidas) como se describió anteriormente con referencia a la FIG. 6A. El dispositivo que tiene la cubierta posterior metálica 702 puede incorporar una parte del transmisor 400 o del

receptor 500 como se menciona en las FIGs. 4 y 5, respectivamente (o puede estar acoplado a la circuitería del transmisor 400 o del receptor 500 según se hace referencia en las FIGs. 4 y 5). La cubierta posterior metálica 702 puede tener lados que se curvan ligeramente para acoplarse a una parte frontal del dispositivo electrónico portátil. La cubierta posterior metálica 702 puede parecer similar a la cubierta posterior metálica 602 de la FIG. 6A, que comprende las ranuras horizontales 704 y 706 y la ranura vertical 708 que conecta el orificio 710 a la ranura horizontal superior 704 (como se describió anteriormente, el término "ranura" como se describe en el presente documento puede referirse a cualquier espacio de cualquier dimensión u otra área o material no conductores). Sin embargo, la cubierta posterior metálica 702 comprende ranuras adicionales 705 y 707 que se extienden hacia arriba verticalmente por los lados de la cubierta posterior metálica 702, estando mostrada la ranura vertical izquierda 705 en el lado izquierdo de la cubierta posterior metálica 702 y estando mostrada la ranura vertical derecha 707 en el lado derecho de la cubierta posterior metálica 702. Como se analizó anteriormente en referencia a la FIG. 6A, las ranuras pueden representar ubicaciones en las que la cubierta posterior metálica 702 está recortada y reemplazada con material no conductor (por ejemplo, caucho o plástico). Por lo tanto, las ranuras verticales 705 y 707 y las ranuras horizontales 704 y 706 dividen la cubierta posterior metálica 702 en cinco partes o secciones distintas 715-719. En algunas implementaciones, las ranuras horizontales 704 y 706 y las ranuras verticales 705 y 707 pueden funcionar para mantener unidas partes de la cubierta posterior. Una sección superior 715 está separada de las secciones restantes de la cubierta posterior metálica 716-719 por la ranura horizontal superior 704, mientras que una sección derecha 719 está separada de las secciones de la cubierta posterior metálica 715-718 por las ranuras horizontales 704 y 706 y la ranura vertical derecha 707. Una sección inferior 717 está separada de las secciones de la cubierta posterior metálica 715, 716, 718 y 719 por la ranura horizontal inferior 706, y una sección izquierda 718 está separada del resto de las secciones de la cubierta posterior metálica 715-717 y 719 a través de las ranuras horizontales 704 y 706 y de la ranura vertical izquierda 705. Una sección central 716 está separada de las secciones restantes de la cubierta posterior metálica 715 y 717-719 a través de todas las ranuras 704, 705, 706 y 707. Un punto de alimentación (no mostrado en esta figura) puede indicar una ubicación de alimentación general en la que una fuente de alimentación o alimentación para recibir energía (no mostrada en esta figura) puede estar conectada a la cubierta posterior metálica 702. En algunas implementaciones, el punto de alimentación puede estar conectado en otra ubicación de la cubierta posterior metálica 702.

**[0040]** En algunas implementaciones, la cubierta posterior metálica 702 puede no utilizar una bobina NFC y puede no excitarse a través de un campo magnético inducido generado por la corriente a través de otra bobina (por ejemplo, la bobina NFC 612). En cambio, en algunas implementaciones, la cubierta posterior metálica 702 puede excitarse directamente a través de una fuente conectada en el punto de alimentación o puede generarse una corriente en la cubierta posterior metálica 702 en respuesta a ser posicionada dentro de un campo magnético alterno generado por un transmisor de energía inalámbrica 400 (FIG. 4). En algunas implementaciones, refiriéndose a la FIG. 4, la fuente conectada en el punto de alimentación puede representar la circuitería de transmisión 402 donde el dispositivo es un transmisor. En otras implementaciones, con referencia a la FIG. 5, el punto de alimentación puede representar una conexión eléctrica que puede proporcionarse a la circuitería de conversión 506 para proporcionar la corriente generada a una carga 550. Como se representa en la FIG. 7A, las ranuras horizontales 704 y 706, combinadas con las ranuras verticales 705 y 707, pueden comprender un "bucle de ranura" (es decir, un bucle de vuelta única formado por las ranuras horizontales y verticales). En consecuencia, una bobina/bucle de la cubierta posterior metálica 702, formada por las secciones 715, 717, 718 y 719, forma una bobina/bucle que tiene, al menos, una vuelta que puede usarse como una antena para la transmisión o recepción de energía. Las secciones 715, 719, 717 y 718 de la cubierta posterior metálica, en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la cubierta posterior metálica 702, forman la bobina. Como se muestra en la FIG. 7A, de acuerdo con la invención, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 forma un bucle alrededor del perímetro de la cubierta metálica 702. Como se analizará con mayor detalle a continuación, en algunas implementaciones, las secciones 715, 719, 717 y 718 que forman la bobina pueden no ser contiguas en todas las energías o frecuencias. En algunas implementaciones, las secciones 715, 719, 717 y 718 que forman la bobina se conectan de alguna manera (por ejemplo, a través de un filtro eléctrico o a través de una conexión eléctrica). En algunas implementaciones, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede funcionar de forma similar a la antena transmisora 404 o a la antena receptora 504 a las que se hace referencia en las FIG. 4 y 5.

**[0041]** El uso de las secciones 715, 717, 718 y 719 para formar la bobina/bucle puede permitir la eliminación de una bobina de energía inalámbrica separada. En algunas implementaciones, la bobina NFC 612 (figura 6) se puede mantener en la implementación de la FIG. 7 (no mostrada).

**[0042]** En algunas implementaciones, cuando se excita directamente en el punto de alimentación, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede funcionar como una antena transmisora (por ejemplo, antena transmisora 404 (FIG. 4)). Dado que la corriente proporcionada en el punto de alimentación fluye alrededor de la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 de la cubierta posterior metálica 702, se puede generar un campo magnético alrededor de la periferia de la cubierta posterior metálica 702 y de las ranuras 704, 705, 706 y 707 correspondientes que separan las secciones 715, 716, 717, 718 y 719. El campo magnético generado por la cubierta posterior metálica excitada 702 puede estar configurado para generar un

campo de transferencia de energía inalámbrica y puede inducir el acoplamiento mutuo con las antenas receptoras.

5 **[0043]** De acuerdo con la invención, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede funcionar como una antena receptora (por ejemplo, la antena receptora 504 (FIG. 5)). Como la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 está expuesta a un campo magnético alterno generado por un transmisor de energía inalámbrica, se puede inducir una tensión que causa un flujo de corriente alrededor de la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719. La corriente se dirige al punto de alimentación y al mismo para recibir la circuitería (por ejemplo, la circuitería de recepción 502 de la FIG. 5) para proporcionar energía de carga a la carga. El inductor de bobina/bucle formado por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede estar conectado eléctricamente a un condensador para formar un resonador/circuito de resonancia como se describió anteriormente y configurado para resonar a una frecuencia deseada (por ejemplo, la frecuencia de funcionamiento de la energía de transmisión).

15 **[0044]** De acuerdo con una cubierta metálica 702, incluye una parte interior (por ejemplo, la sección 716) y una parte exterior (por ejemplo, las secciones 715, 717, 718 y 719). La parte exterior está configurada para formar un bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica 702. La parte exterior está configurada para acoplar energía de forma inductiva a través de un campo magnético generado por un transmisor 400 (FIG. 4). Un circuito de recepción (por ejemplo, una parte o la totalidad de la circuitería 502 de la FIG. 5) está acoplado eléctricamente a la parte exterior y está configurado para recibir la corriente de la parte exterior generada en respuesta al campo magnético. El circuito de recepción está configurado para cargar o alimentar una carga basándose en la corriente. Como se mencionó anteriormente, y como se describirá con más detalle a continuación, la cubierta posterior metálica 702 puede incluir, además, un acoplador conductor configurado para acoplar eléctricamente la parte exterior a la parte interior donde la parte interior funciona, al menos en parte, como una toma de tierra de referencia para la parte exterior. Además, como se mencionó anteriormente, en un aspecto de una implementación, una pluralidad de ranuras 704-707 separa la parte exterior en una pluralidad de segmentos donde la pluralidad de segmentos puede estar eléctricamente acoplada a través de, al menos, un acoplador eléctrico para formar un solo bucle de una bobina. En otro aspecto más de una implementación, la parte exterior puede formar una parte de un circuito resonante que comprende la parte exterior y un condensador acoplado eléctricamente a la parte exterior. El circuito resonante está configurado para resonar a la frecuencia del campo magnético. En otro aspecto, una pluralidad de ranuras 704, 705, 706 y 707 se extienden alrededor de una periferia de la cubierta posterior metálica 702. Como se ha descrito con más detalle anteriormente, la cubierta posterior metálica 702 puede formar una parte de una parte de la carcasa configurada para formar parte de una carcasa o envoltura o está configurada para acoplarse mecánicamente a un dispositivo electrónico portátil.

35 **[0045]** En otro ejemplo, se proporciona un aparato para recibir energía de manera inalámbrica. El aparato incluye una parte de carcasa (por ejemplo, que incluye la cubierta posterior metálica 702 como se acaba de describir) configurada para formar una parte posterior de un dispositivo electrónico portátil. La carcasa tiene una primera dimensión. La parte de la carcasa incluye una parte metálica (por ejemplo, la cubierta posterior metálica 702) que tiene una segunda dimensión que es del mismo tamaño o tiene un tamaño que cubre la mayor parte de la primera dimensión de la parte de la carcasa. Al menos una parte de la parte metálica está configurada para acoplar energía de forma inductiva a través de un campo magnético a un nivel suficiente para cargar o alimentar una carga del dispositivo electrónico portátil. El aparato incluye, además, una conexión eléctrica (por ejemplo, el punto de alimentación descrito anteriormente) acoplada eléctricamente a la parte metálica y configurada para proporcionar la energía recibida al dispositivo electrónico portátil. La parte metálica se puede configurar para generar corriente en respuesta a una tensión inducida por el campo magnético generado por un transmisor. Además, como se describe con referencia a la FIG. 7, la parte metálica puede incluir una parte interior (por ejemplo, la sección 716) y una parte exterior (por ejemplo, las secciones 715, 717, 718 y 719). La parte exterior está configurada para formar un bucle alrededor de la parte interior de la parte metálica que forma, al menos, una vuelta de una bobina configurada para acoplar la energía de forma inductiva a través del campo magnético.

40 **[0046]** Cuando se recibe energía de forma inalámbrica a una frecuencia deseada, la resistencia de la sección 716, sola o en combinación con otras partes de la cubierta posterior metálica 702 como se describió anteriormente en relación con la FIG. 7A, se puede reducir, en comparación con la resistencia de la implementación descrita con referencia a la FIG. 6A. Como un ejemplo, no limitativo, a modo de ejemplo, cuando se recibe energía de forma inalámbrica a una frecuencia del orden de 6,78 MHz, la resistencia de la implementación descrita con referencia a la FIG. 7A puede ser del orden de menos de 0,5  $\Omega$ , en comparación con la resistencia de la implementación descrita con referencia a la FIG. 6A que puede ser del orden de alrededor de 7  $\Omega$ . Tal baja resistencia puede ser más conductora para aplicaciones de energía inalámbrica (es decir, aplicaciones que utilizan la transferencia de energía inalámbrica (por ejemplo, del orden de uno o múltiples vatios)), ya que las pérdidas pueden reducirse significativamente. Además, la cubierta posterior metálica 702 de la FIG. 7A tiene una baja resistencia mientras mantiene fuertes propiedades de acoplamiento mutuo (por ejemplo, fuerte inductancia mutua) entre el transmisor/receptor.

65

**[0047]** La FIG. 7B es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de la cubierta posterior metálica de la FIG. 7A. Como se muestra en la FIG. 7B, la sección superior 715, la sección central 716, la sección inferior 717, la sección izquierda 718 y la sección derecha 719 están separadas entre sí. Como se analizó anteriormente, las secciones individuales 715, 716, 717, 718 y 719 se pueden mantener unidas mediante el material que rellena las ranuras horizontales 704 y 706 y las ranuras verticales 705 y 707 de la FIG. 7A. La FIG. 7B muestra más claramente cómo las secciones individuales 715, 716, 717, 718 y 719 pueden configurarse para ser piezas distintas y separadas y pueden funcionar como antenas separadas aisladas entre sí por las ranuras horizontales y verticales 704-707.

**[0048]** Adicionalmente, como ejemplo, la sección central 716 de la cubierta posterior metálica 702 puede afectar el campo magnético (es decir, campo H) de la bobina/bucle formado por las secciones 715, 717, 718 y 719. El campo magnético puede ser más fuerte en el orificio 710 debido a la corriente que fluye a lo largo del orificio. El campo magnético puede ser agregado de forma constructiva dentro del orificio, generando el campo magnético más fuerte en el centro del orificio. En algunas implementaciones con diferentes formas de orificio 710, los repartos del campo magnético pueden variar. En algunas implementaciones, la resistencia de la cubierta posterior metálica 702 (o la sección 716 de la cubierta posterior metálica 702) puede aumentarse en un área que rodea el orificio 710. Este aumento puede deberse a que el equipo cerca del orificio 710 está construido de metal y/o está conectado a tierra (es decir, el bastidor/chasis de la cámara puede ser de metal y puede estar conectado a tierra localmente, o un núcleo de ferrita de la bobina NFC). La mayor resistencia en esta área puede ser causada por las corrientes parásitas generadas en estructuras metálicas o de ferrita expuestas a campos magnéticos (es decir, un campo magnético generado por la bobina/bucle formado por las secciones 715, 717, 718 y 719 cuando está conectado al punto de alimentación y recibe la corriente del mismo).

**[0049]** La FIG. 8A es un diagrama de una vista en perspectiva de una cubierta posterior metálica 702 ampliada adicionalmente y que tiene componentes adicionales, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Como se muestra en la FIG. 8A, se representa una parte de la cubierta posterior metálica 702, que incluye la sección superior 715, la ranura horizontal superior 704 y la ranura vertical 708 que conecta la ranura horizontal superior 704 con el orificio 710. La FIG. 8A también muestra partes de la sección derecha 719, las ranuras verticales 705 y 707, la sección central 716 y la sección izquierda 718. Además, la FIG. 8 presenta dos nuevos componentes: una pista interior 810 y una conexión conductora 811. La pista interior 810 se muestra como una línea que pasa por el centro de cada una de la ranura vertical izquierda 705, la ranura horizontal superior 704 y la ranura vertical derecha 707. La pista interior 810 puede ser un elemento conductor que pasa a través de cada una de las ranuras horizontales y verticales 704, 705, 706 y 707 (no todas mostradas en esta figura). La conexión conductora 811 se muestra conectando la sección central 716 de la cubierta posterior metálica 702 a la sección derecha 719 de la cubierta posterior metálica 702. En algunas implementaciones, la pista interior 810 puede fluir a través de todas las partes de las ranuras horizontales y verticales 704, 705, 706 y 707.

**[0050]** En algunas implementaciones, una o más de las pistas interiores 810 y la conexión conductora 811 se pueden incluir en la implementación de la FIG. 7A para mejorar la inductancia de la bobina creada por la periferia de la cubierta posterior metálica 702 y para aumentar la libertad de diseño. En algunas implementaciones, las pistas interiores 810 se instalan dentro de las ranuras horizontales y verticales 704, 706, 705 y 707. En algunas implementaciones, la pista interior 810 está conectada a una o más de las secciones 715, 717, 718 y 719 de la periferia de la cubierta posterior metálica 702 (no mostrada en esta figura). Esta conexión entre la pista interior 810 y una o más de las secciones 715, 717, 718 y 719 conecta de forma eficaz la pista interior 810 con la bobina analizada anteriormente formada por las secciones 715, 717, 718 y 719. La conexión de la pista interior 810 a la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede aumentar de forma eficaz la inductancia de la bobina al agregar al menos un bucle o vuelta adicional. Por lo tanto, en algunas implementaciones, la combinación de la pista interior 810 y la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 es al menos una bobina de dos vueltas. La primera vuelta puede ser el bucle formado por las secciones 715, 717, 718 y 719, y siendo la segunda bobina la pista interior 810 alrededor de las ranuras horizontales y verticales 704-707. La pista interior 810 puede influir en el campo magnético generado por la corriente que fluye a través de la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719. La presencia y fijación de la bobina 810 de la pista interior a la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede fortalecer el campo magnético generado por la bobina en oposición a concentrar la parte más fuerte del campo magnético alrededor del orificio 710 como se analizó anteriormente. Por lo tanto, la inclusión de pistas interiores adicionales acopladas a la una o más de las secciones 715, 717, 718 y 719 puede afectar a la intensidad y reparto del campo magnético generado por un flujo de corriente a través del bucle cuando se usa como una antena receptora.

**[0051]** En algunas implementaciones, la pista interior 810 está acoplada a la sección 716 de la cubierta posterior metálica 702 en lugar de a una de las secciones 715, 717, 718 y 719. El acoplamiento de la pista interior 810 a la sección central 716 puede proporcionar un plano de tierra de referencia común para la reducción de la interferencia electromagnética (EMI) o la falta de detección de RF en todas las antenas del dispositivo. En algunas implementaciones, la pista interior 810 puede comprender una pluralidad de pistas conductoras que crean una pluralidad de bucles alrededor de la sección 716 dentro de las ranuras horizontales y verticales 704, 705, 706 y 707. La presencia de pistas conductoras adicionales y/o una pluralidad de bucles formados por la pista interior 810 puede aumentar el impacto que la pista interior 810 tiene sobre la intensidad y el reparto del

campo magnético. En algunas implementaciones, la ubicación de la conexión de la pista interior 810 a la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 y/o el número de conexiones entre la pista interior 810 y la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 pueden variar y pueden estar presentes múltiples puntos de contacto. En algunas implementaciones, la ubicación de las conexiones entre la pista interior 810 y la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede estar influenciada por el reparto de la corriente, ya que la corriente se puede añadir constructiva o destructivamente. Como tal, de acuerdo con las implementaciones descritas en el presente documento, se pueden seleccionar una o más pistas interiores y/o conexiones como se acaba de describir para controlar un reparto y una forma del campo magnético en la cubierta posterior metálica 702 cuando se transmite o recibe energía inalámbricamente.

**[0052]** En algunas implementaciones, las pistas interiores 810 pueden no estar dispuestas dentro de las ranuras horizontales y verticales 704-707 y en su lugar estar dispuestas internamente a la cubierta posterior metálica 702. En algunas implementaciones, las vueltas simples o múltiples de las pistas interiores 810 pueden estar dispuestas en o sobre una placa de circuito u otra configuración que no es coplanaria con las ranuras horizontales y verticales 704-707. En algunas implementaciones, la pista interior 810 puede estar dispuesta en un molde de plástico para aumentar la inductancia o el acoplamiento mutuo. Por ejemplo, la pista interior 810 puede depositarse o cablearse directamente sobre un molde de plástico u otro material que se instala en el interior de la cubierta posterior metálica 702.

**[0053]** En algunas implementaciones, la conexión conductora 811 puede conectar la sección central 716 de la cubierta posterior metálica 702 a, al menos, una de las cuatro secciones de la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719. La FIG. 8A muestra la conexión conductora 811 situada en la esquina superior derecha de la cubierta posterior metálica 702, cerca de la proximidad del punto de alimentación. En algunas implementaciones, la conexión conductora 811 puede estar ubicada en uno o más puntos diferentes en cualquier lugar alrededor de la sección central 716 siempre que la conexión conductora 811 conecte la sección central 716 a una de las secciones 715, 717, 718 y 719. En algunas implementaciones, el número y la ubicación de las conexiones conductoras 811 pueden proporcionar libertad de diseño para las antenas usadas para GPS, Wi-Fi y comunicaciones celulares, entre otras. En algunas implementaciones, la conexión conductora 811 se lleva a cabo mediante conexiones eléctricas en una placa de circuito interna a la cubierta posterior metálica 702. En algunas implementaciones, la conexión conductora 811 comprende una conexión eléctrica externa a la cubierta posterior metálica 702. La conexión de la sección central 716 a una de las secciones 715, 717, 718 y 719 puede conectar la bobina/antena formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 a la toma de tierra de referencia y puede permitir que la bobina/antena formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 use la toma de tierra de referencia que puede estar acoplada a la sección central 716 de la cubierta posterior metálica 702. En algunas implementaciones, conectar la sección central 716 a la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede proporcionar una toma de tierra de referencia más estable que sin la conexión conductora 811. En otras implementaciones, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 puede no estar conectada a la sección central 716.

**[0054]** La FIG. 8B es un diagrama de una cubierta posterior metálica 702 que tiene una resistencia reducida y permite la transferencia de energía inalámbrica a través de la cubierta posterior metálica 702 de manera eficiente, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo. Como se muestra en la FIG. 8B, las secciones individuales 715, 718, 717 y 719 están acopladas eléctricamente de forma secuencial a través de la pluralidad de filtros eléctricos 802a-802c. En una implementación, los filtros eléctricos 802a-802c incluyen bobinas inductivas. Los filtros eléctricos 802a-802c se pueden configurar para permitir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico basándose en la frecuencia de la corriente. Por ejemplo, la sección superior 715 está acoplada eléctrica y físicamente a la sección izquierda 718 a través del filtro eléctrico 802a (por ejemplo, una bobina inductiva), mientras que la sección izquierda 718 está acoplada eléctrica y físicamente a la sección inferior 717 a través del filtro eléctrico 802b (por ejemplo, una bobina inductiva). La sección inferior 717 está acoplada eléctrica y físicamente a la sección derecha 719 a través del filtro eléctrico 802c (bobina inductiva). Por lo tanto, el bucle formado por las secciones 715, 718, 717 y 719 descrito anteriormente comprende la pluralidad de filtros eléctricos 802a-802c que conectan las secciones individuales 715, 717, 718 y 719. En algunas implementaciones, los filtros eléctricos 802a-802c pueden reemplazarse por otros circuitos capaces de actuar como un circuito de filtro o un conmutador a ciertas frecuencias. En algunas implementaciones, los filtros eléctricos 802a-802c o estructuras similares pueden disponerse en una placa de circuito impreso (PCB) (no mostrada en esta figura). En algunas implementaciones, los filtros eléctricos 802a-802c se pueden disponer directamente sobre la sección 715, 717, 718 y 719 de la cubierta posterior metálica o mediante una placa de circuito flexible u otra conexión flexible. Los componentes restantes representados en la FIG. 8B son los mismos que los componentes identificados en la FIG. 7A.

**[0055]** Como se analizó brevemente más arriba, en algunas implementaciones, las secciones individuales 715, 717, 718 y 719 pueden configurarse para funcionar como antenas individuales. En tales implementaciones, los filtros eléctricos 802a-802c (por ejemplo, bobinas inductivas) pueden funcionar para aislar las secciones individuales 715, 717, 718 y 719 entre sí dependiendo de la frecuencia de la corriente que fluye a través de los filtros eléctricos 802a-802c o estructuras similares. Por ejemplo, a una frecuencia de energía inalámbrica de 6,78 MHz, los filtros eléctricos 802a-802c pueden permanecer en un estado "cerrado" y permitir que la corriente fluya

a través de los filtros eléctricos 802a-802c a cada una de las secciones conectadas 715, 717, 718, y 719. Por lo tanto, a la frecuencia de energía inalámbrica de 6,78 MHz, el filtro eléctrico 802a puede permitir que la corriente fluya entre la sección superior 715 y la sección izquierda 718. De manera similar, el filtro eléctrico 802b puede permitir que la corriente fluya entre la sección izquierda 718 y la sección inferior 717. Finalmente, el filtro eléctrico 802c puede permitir que la corriente fluya entre la sección inferior 717 y la sección derecha 719. Sin embargo, a frecuencias más altas, por ejemplo a frecuencias de GPS o celulares (ambas al menos en el rango de cientos de MHz), los filtros eléctricos 802a-802c pueden restringir el flujo de corriente. Por ejemplo, la corriente generada por la sección superior 715 cuando funciona como una antena GPS puede no fluir a través del filtro eléctrico 802a y, por lo tanto, puede permanecer dentro de la sección superior 715. El flujo de corrientes entre las secciones 715, 717, 718 y 719 puede verse impedido cuando se generen a frecuencias más altas que las utilizadas en la transmisión de energía inalámbrica. En consecuencia, la sección superior 715 y la sección inferior 717 pueden permanecer aisladas entre sí y de las secciones derecha e izquierda 719 y 718, respectivamente, en dichas implementaciones. Por lo tanto, en las frecuencias de GPS y celulares más altas, por ejemplo, las secciones individuales pueden continuar funcionando como antenas independientes para sus respectivas bandas de frecuencia. Estos filtros eléctricos 802a-802c o estructuras similares pueden permitir la reducción de la interferencia electromagnética u otras sensibilidades. El aislamiento eléctrico proporcionado por los filtros eléctricos 802a-802c o un equipo similar puede limitar la interferencia electromagnética o la falta de detección de la frecuencia de radio.

**[0056]** En algunas implementaciones de las FIGs. 7-8B, una o más de las secciones 715, 717, 718 y 719 pueden configurarse para funcionar de manera independiente como una antena discreta, por ejemplo, una antena GPS, celular, Wi-Fi o de diversidad. Por ejemplo, la sección superior 715 puede estar configurada para funcionar como una antena de GPS o en conjunto con ella y puede estar acoplada eléctricamente a la circuitería transmisora/receptora de GPS, como se analiza en relación con la sección superior 615 de la FIG. 6A anterior. La sección inferior 717 puede estar configurada para funcionar como o en conjunto con una antena celular, similar a la sección inferior 617 analizada en relación con la FIG. 6A anterior. De manera similar, las secciones izquierda y derecha 718 y 719, respectivamente, pueden configurarse para funcionar como o en conjunto con Bluetooth, Wi-Fi o antenas de diversidad. En algunas implementaciones, una o más de las secciones 715, 717, 718 y 719 pueden funcionar como o junto con una antena para cualquiera de los fines descritos anteriormente (por ejemplo, GPS, celular, Bluetooth, Wi-Fi, diversidad, etc.). En algunas implementaciones, la sección central 716 puede estar conectada a una toma de tierra de referencia interna del dispositivo. En algunas implementaciones, la toma de tierra de referencia puede ser utilizada por la una o más antenas (por ejemplo, GPS, celular, etc.) descritas anteriormente o uno o más circuitos descritos anteriormente. En algunas implementaciones, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 no se puede conectar a la toma de tierra de referencia. En consecuencia, cada una de la sección superior 715, la sección izquierda 718, la sección derecha 719 y la sección inferior 717 puede comprender una de la antena transmisora 404 o la antena receptora 504 a las que se hace referencia en las FIG. 4 y 5. La circuitería de GPS, la circuitería de Wi-Fi, la circuitería de diversidad y la circuitería celular (no mostradas en esta figura) pueden comprender uno o más de los elementos y componentes de la circuitería de transmisión 402 o de la circuitería de recepción 502 también de las FIGs. 4 y 5.

**[0057]** En algunas implementaciones, la cubierta posterior metálica 702 y los componentes asociados pueden funcionar como circuitería y componentes de recepción a la inversa de las funciones descritas anteriormente. De forma similar, cualquiera de los componentes analizados anteriormente que comprende componentes o circuitería de la FIG. 4 puede comprender de manera similar componentes o circuitería de la FIG. 5. En tales implementaciones, la bobina formada por las secciones 715, 717, 718 y 719 de la cubierta posterior metálica 702 puede funcionar como una bobina o antena receptora, generando una corriente en respuesta a un campo magnético al que se expone la cubierta posterior metálica 702. A continuación, la corriente generada puede alimentarse, a través del punto de alimentación, a la circuitería de recepción que puede manipular la corriente generada para proporcionar energía inalámbrica. De manera similar, los componentes restantes analizados en relación con las FIGs. 6-8B pueden servir para propósitos similares a los analizados anteriormente.

**[0058]** La FIG. 8C es un diagrama de una vista isométrica de la cubierta posterior metálica que comprende los componentes adicionales descritos en relación con la FIG. 8A. Como se muestra en la FIG. 8C, la pista interior 810 está incorporada dentro de las ranuras horizontales y verticales 704-707. Las ranuras horizontales y verticales 704-707 mantienen la sección superior 715, la sección central 716, la sección inferior 717, la sección izquierda 718 y la sección derecha 719 unidas.

**[0059]** La FIG. 8D es un diagrama de una vista isométrica con las piezas desmontadas de la cubierta posterior metálica como se describe en la FIG. 8C. Como se muestra en la FIG. 8C, la sección superior 715, la sección central 716, la sección inferior 717, la sección izquierda 718 y la sección derecha 719 están separadas entre sí. Como se analizó anteriormente, las secciones individuales 715, 716, 717, 718 y 719 se pueden mantener unidas mediante el material que rellena las ranuras horizontales 704 y 706 y las ranuras verticales 705 y 707 de las FIGs. 7A-8C. Como se describe en relación con las FIGs. 7A-8C, la ranura vertical 708 conecta el orificio 710 con la ranura superior 704. La FIG. 8D muestra más claramente cómo las secciones individuales 715, 716, 717, 718 y 719 son piezas distintas y separadas y pueden funcionar como antenas separadas aisladas entre sí por las ranuras horizontales y verticales 704-707. Adicionalmente, la FIG. 8D muestra la pista interior 810 como un

componente distinto separado del material de las ranuras 704-707, formando un bucle continuo sustancialmente alrededor de la periferia de la cubierta posterior metálica 702.

5 **[0060]** La FIG. 9A es un diagrama de una banda metálica configurada para funcionar como una antena de bucle, de acuerdo con una implementación a modo de ejemplo. Como se muestra en la FIG. 9, un chasis metálico 902 comprende, al menos, un anillo metálico 904 y una alimentación 906 del chasis metálico 902. El anillo metálico 904 puede no ser un anillo continuo. El anillo metálico 904 está acoplado a una alimentación 906. La alimentación 906 puede estar configurada para acoplar el anillo metálico 904 a una fuente (es decir, un transmisor) o a un sumidero (es decir, un receptor) (no mostrado en esta figura). En algunas implementaciones, el anillo metálico 904 puede configurarse para generar un campo magnético para la transferencia de energía inalámbrica en respuesta a una corriente de CA que fluye a través del anillo metálico 904, la corriente de CA procedente de la alimentación 906. Por lo tanto, el anillo metálico 904 puede configurarse para transferir energía inalámbrica a través de un objeto metálico. En otra implementación, el anillo metálico 904 está configurado para actuar como una antena receptora como se describió anteriormente.

15 **[0061]** En algunas implementaciones, el anillo metálico 904 también puede funcionar como, al menos, uno de una antena celular, de Wi-Fi, de GPS o de diversidad. En algunas implementaciones, como se analizó en relación con la FIG. 8B, se pueden usar filtros eléctricos tales como bobinas inductivas (no mostradas en esta figura) para aislar el anillo metálico 904 de componentes específicos u otra circuitería de antena dependiendo de las frecuencias de un flujo de corriente a través del anillo metálico 904. En algunas implementaciones, el anillo metálico 904 puede dividirse en múltiples piezas (no mostradas en esta figura), y cada pieza puede configurarse para funcionar como o junto con, al menos, una de una antena de GPS, una antena celular, una antena de Wi-Fi, una antena de diversidad o una antena celular. Sin embargo, para proporcionar la capacidad de recibir o transmitir energía inalámbrica, las múltiples piezas se deben conectar a una antena de ranura o de un solo bucle. En algunas implementaciones, se pueden usar una o más partes del chasis del dispositivo para conectar la una o más piezas en una antena de ranura o de un solo bucle. Como se analizó anteriormente, en algunas implementaciones, estas partes del chasis del dispositivo pueden configurarse para funcionar como filtros eléctricos. A frecuencias superiores a los 6,78 MHz del rango de energía inalámbrica, las partes de conexión con el chasis pueden actuar como los filtros eléctricos anteriores y permitir que cada una de las múltiples piezas esté eléctricamente aislada. Cuando se opera a 6,78 MHz del rango de energía inalámbrica, las partes de conexión con el chasis pueden no actuar como filtros eléctricos y pueden permitir que las partes funcionen como la antena de cuadro o el bucle de ranura.

35 **[0062]** La FIG. 9B es un diagrama de la banda metálica de la FIG. 9A configurada para funcionar como una antena de bucle, de acuerdo con otra implementación a modo de ejemplo. Como se muestra en la FIG. 9B, el anillo metálico 904 se muestra sin la fuente de alimentación del chasis o cualquier otro componente del dispositivo. Una ranura 908 hace que el anillo metálico 904 sea discontinuo como se analizó anteriormente. Se puede usar una pluralidad de ranuras 908, como se describió anteriormente, para romper el anillo metálico 904 en múltiples piezas (no mostradas en esta figura).

40 **[0063]** La FIG. 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1000 a modo de ejemplo de la recepción de energía de forma inalámbrica a través de un campo inalámbrico. En una implementación, la cubierta posterior metálica 702 de las FIGs. 7A-8D pueden realizar el procedimiento 1000. En algunas implementaciones, el chasis metálico 902 puede realizar el procedimiento 1000.

45 **[0064]** En el bloque 1002, la energía se recibe de forma inalámbrica a través de una cubierta metálica. La cubierta metálica puede comprender la cubierta metálica 702 de las FIGs. 7A-8D. La cubierta metálica puede comprender una parte interior y una parte exterior. La parte exterior está configurada para formar un bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica 702 (FIG. 7). En algunas implementaciones, una pluralidad de ranuras separa la parte interior y la parte exterior. La pluralidad de ranuras puede comprender ranuras 705-708 de las FIGs. 7A-8D. En algunas implementaciones, la pluralidad de ranuras puede comprender ranuras individuales en cada lado de la cubierta metálica que se extienden ortogonalmente a las ranuras con las que se cruzan. En algunas implementaciones, las ranuras de intersección pueden no ser ortogonales entre sí. La parte exterior está configurada para acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético. Por ejemplo, la parte exterior puede configurarse para formar una antena o bobina de una o varias vueltas capaz de generar una corriente cuando se expone a un campo magnético.

60 **[0065]** En el bloque 1004, la carga se alimenta o carga basándose, al menos en parte, en la energía recibida. La carga puede comprender un circuito de recepción de energía inalámbrica (u otra circuitería configurada para recibir la corriente generada por la parte exterior).

65 **[0066]** La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1100 a modo de ejemplo de transmisión de energía inalámbrica a través de un campo inalámbrico. En un modo de realización, la cubierta posterior metálica 702 de las FIGs. 7A-8D puede realizar el procedimiento 1100. En algunas implementaciones, el chasis metálico 902 puede realizar el procedimiento 1100.

**[0067]** En el bloque 1102, el procedimiento 1100 incluye la transmisión de energía de forma inalámbrica a través de una cubierta metálica. La cubierta metálica puede comprender la cubierta metálica posterior 702 de las FIGs. 7A-8D. La cubierta metálica puede comprender una parte interior y una parte exterior. La parte exterior está configurada para formar un bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica. La parte exterior está configurada para acoplar energía de forma inductiva a través de un campo magnético. En algunas implementaciones, una pluralidad de ranuras separa la parte interior y la parte exterior. En algunas implementaciones, la pluralidad de ranuras puede comprender ranuras individuales en cada lado de la cubierta metálica que se extienden ortogonalmente a las ranuras o con las que se cruzan. En algunas implementaciones, las ranuras de intersección pueden no ser ortogonales entre sí. El bucle de la parte exterior puede configurarse para formar una antena o bobina de una sola vuelta capaz de generar un campo magnético cuando se hace pasar una corriente a través de la parte exterior.

**[0068]** En el bloque 1104, el procedimiento 1100 puede generar el campo magnético en base a la corriente recibida desde una fuente de energía acoplada a la parte exterior de la cubierta metálica. La fuente de alimentación puede comprender una fuente de corriente o un circuito de transmisión de energía inalámbrica (u otra circuitería configurada para generar la corriente para accionar la parte exterior).

**[0069]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden llevarse a cabo por cualquier medio adecuado capaz de llevar a cabo las operaciones, tales como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las Figuras puede llevarse a cabo mediante medios funcionales correspondientes, capaces de llevar a cabo las operaciones. Por ejemplo, un medio conductor para alojar parcialmente un dispositivo electrónico portátil puede comprender una cubierta posterior metálica 702 (FIG. 7). Además, los medios para acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético pueden incluir una antena receptora 504 (FIG. 5) que puede incluir una parte exterior de una cubierta posterior metálica 702. Además, los medios para alimentar o cargar una carga pueden incluir una circuitería de recepción 502 (FIG. 5).

**[0070]** Otros ejemplos se definen de la siguiente manera:

1. Un aparato para recibir energía de forma inalámbrica a través de un campo magnético. El aparato incluye una cubierta metálica que incluye una parte interior y una parte exterior, la parte exterior configurada para formar un bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica, la parte exterior configurada para acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético. El aparato incluye, además, un circuito de recepción acoplado eléctricamente a la parte exterior y configurado para recibir una corriente de la parte exterior generada en respuesta al campo magnético, el circuito de recepción configurado para cargar o alimentar una carga basándose en la corriente.

2. El aparato según el ejemplo 1, que incluye, además, un acoplador conductor configurado para acoplar eléctricamente la parte exterior a la parte interior.

3. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, que incluye, además, una pista conductora introducida dentro de cada una de una pluralidad de ranuras que separan la parte interior de la parte exterior, la pista conductora configurada para formar sustancialmente un segundo bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica pero dentro de la parte exterior de la cubierta metálica.

4. El aparato del ejemplo 3, en el que la pista conductora dentro de cada una de la pluralidad de ranuras está acoplada eléctricamente a la parte exterior.

5. El aparato del ejemplo 4, en el que la parte exterior forma una primera vuelta de un inductor y la pista conductora forma una segunda vuelta del inductor.

6. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que una pluralidad de ranuras separa la parte exterior en una pluralidad de segmentos, la pluralidad de segmentos acoplados eléctricamente a través de, al menos, un acoplador eléctrico para formar un solo bucle de una bobina.

7. El aparato del ejemplo 6, en el que el, al menos, un acoplador eléctrico incluye un filtro eléctrico.

8. El aparato del ejemplo 7, en el que el filtro eléctrico está configurado para permitir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico en base a una frecuencia de la corriente.

9. El aparato del ejemplo 7, en el que el filtro eléctrico está configurado para permitir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico cuando la frecuencia de la corriente es sustancialmente 6,78 MHz y está configurado para evitar que la corriente pase a través del acoplador eléctrico a frecuencias sustancialmente superiores a 6,78 MHz.

10. El aparato de cualquiera de los ejemplos 7-9, en el que el filtro eléctrico incluye una bobina inductiva.

- 5 11. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que el aparato incluye, además, un circuito resonante que incluye la parte exterior y un condensador acoplado eléctricamente a la parte exterior, el circuito resonante configurado para resonar a la frecuencia del campo magnético.
12. El aparato del ejemplo 1, en el que una pluralidad de ranuras separa la cubierta metálica en la parte interior y la parte exterior.
- 10 13. El aparato del ejemplo 12, en el que la pluralidad de ranuras se extiende sustancialmente alrededor de una periferia de la cubierta metálica.
14. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que el bucle forma, al menos, una vuelta de una bobina.
- 15 15. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que el aparato incluye, al menos, uno de un teléfono móvil, una unidad de GPS, un reloj, un dispositivo de medios móviles, un ordenador portátil o un llavero.
- 20 16. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, que incluye, además, una carcasa acoplada a la cubierta metálica.
17. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que la cubierta metálica está configurada como una cubierta posterior metálica de un dispositivo electrónico portátil.
- 25 18. El aparato del ejemplo 1, en el que la parte exterior incluye un anillo metálico que incluye al menos una ranura, la al menos una ranura configurada para hacer que el anillo metálico sea discontinuo al menos en una ubicación.
- 30 19. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que la parte interior funciona como una toma de tierra de referencia para la parte exterior.
20. El aparato de cualquiera de los ejemplos precedentes, en el que una primera resistencia de la cubierta metálica que incluye las partes interior y exterior en respuesta al campo magnético se reduce a partir de una segunda resistencia de una cubierta metálica sin partes interiores y exteriores.
- 35 21. Un procedimiento para recibir energía de forma inalámbrica a través de un campo magnético. El procedimiento incluye recibir energía de forma inalámbrica a través de una cubierta metálica que incluye una parte interior y una parte exterior, estando configurada la parte exterior para formar un bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica, estando configurada la parte exterior para acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético. El procedimiento incluye, además, alimentar o cargar una carga basándose en la energía recibida.
- 40 22. El procedimiento del ejemplo 21, en el que recibir energía de forma inalámbrica a través de la cubierta metálica incluye, además, recibir energía de manera inalámbrica a través de la cubierta metálica que incluye, además, una pista conductora introducida dentro de cada una de una pluralidad de ranuras que separan la parte exterior de la parte interior, la pista conductora configurada para formar sustancialmente un segundo bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica, pero dentro de la parte exterior de la cubierta metálica, la pista conductora acoplada eléctricamente a la parte exterior.
- 45 23. El procedimiento del ejemplo 21, en el que una pluralidad de ranuras separa la parte exterior en una pluralidad de segmentos y en el que la pluralidad de segmentos están acoplados eléctricamente entre sí a través de, al menos, un acoplador eléctrico para formar una antena de un solo bucle.
- 50 24. El procedimiento del ejemplo 23, en el que al menos un acoplador eléctrico incluye un filtro eléctrico.
- 55 25. El procedimiento del ejemplo 24, en el que el procedimiento incluye, además, permitir de forma selectiva que la corriente pase a través del acoplador eléctrico en base a una frecuencia de la corriente a través del filtro eléctrico.
- 60 26. El procedimiento del ejemplo 25, en el que permitir de forma selectiva que la corriente pase a través del acoplador eléctrico basándose en la frecuencia incluye permitir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico cuando la frecuencia de la corriente es sustancialmente de 6,78 MHz e impedir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico a frecuencias sustancialmente superiores a 6,78 MHz.

27. El procedimiento de cualquiera de los ejemplos 21-26, en el que la cubierta metálica es parte 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.

5 28. El procedimiento de cualquiera de los ejemplos 21-27, en el que una carcasa está acoplada a la cubierta metálica.

29. El procedimiento del ejemplo 21, en el que una pluralidad de ranuras separa la cubierta metálica en la parte interior y la parte exterior.

10 30. El procedimiento de cualquiera de los ejemplos 21-29, en el que la parte interior funciona como una toma de tierra de referencia para la parte exterior.

15 31. El procedimiento de cualquiera de los ejemplos 21-30, en el que una primera resistencia de la cubierta metálica que incluye las partes interior y exterior en respuesta al campo magnético se reduce a partir de una segunda resistencia de una cubierta metálica sin partes interiores y exteriores.

20 32. Un aparato para recibir energía inalámbrica de un campo magnético. El aparato incluye medios de conducción para alojar parcialmente un dispositivo electrónico portátil, incluyendo los medios conductores una parte interior y una parte exterior, estando configurada la parte exterior para formar un bucle alrededor de la parte interior del medio conductor, incluyendo la parte exterior medios para acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético. El aparato incluye, además, medios para alimentar o cargar una carga basándose en la recepción de energía a través de la parte exterior.

25 33. Un aparato para recibir energía de forma inalámbrica. El aparato incluye una parte de carcasa configurada para formar una parte posterior de un dispositivo electrónico portátil, teniendo la parte de carcasa una primera dimensión. Las partes de carcasa incluyen una parte metálica que tiene una segunda dimensión del mismo tamaño o que tiene un tamaño que cubre la mayor parte de la primera dimensión de la parte de carcasa, configurada al menos una parte de la parte metálica para acoplar energía de forma inductiva a través de un campo magnético en un nivel suficiente para cargar o alimentar una carga del dispositivo electrónico portátil. El aparato incluye, además, una conexión eléctrica acoplada eléctricamente a la parte metálica y configurada para proporcionar la energía recibida al dispositivo electrónico portátil.

30 34. El aparato del ejemplo 33, en el que la parte metálica está configurada para generar corriente en respuesta a una tensión inducida por el campo magnético generado por un transmisor.

35 35. El aparato de cualquiera de los ejemplos 33-34, en el que la parte metálica incluye una parte interior y una parte exterior, estando configurada la parte exterior para formar un bucle alrededor de la parte interior de la parte metálica que forma al menos una vuelta de una bobina configurada para acoplar energía de forma inductiva acoplar a través del campo magnético.

40 [0071] La información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre una amplia variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haber sido mencionados a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

45 [0072] 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 lo que respecta a 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. 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 invención.

50 [0073] 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 propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una matriz de puertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos, o con 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 de un

microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

5 [0074] Las etapas de un procedimiento o algoritmo y las funciones descritas en relación con las implementaciones divulgadas en el presente documento pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio no transitorio tangible, legible por ordenador. Un módulo de software puede residir en memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria flash, memoria de solo lectura (ROM), memoria ROM eléctricamente programable (EPROM), memoria ROM programable eléctricamente borrable (EEPROM), 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 utilizan 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, donde algunos discos reproducen usualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC.

20 [0075] Para los propósitos de resumir la divulgación, ciertos aspectos, ventajas y características novedosas de las invenciones se han descrito en el presente documento. Debe entenderse que no necesariamente pueden lograrse todas estas ventajas de acuerdo con cualquier implementación particular de la invención. Por lo tanto, la invención puede realizarse o llevarse a cabo de una manera que logre u optimice una ventaja o un grupo de ventajas, según se enseña en el presente documento, sin tener que lograr necesariamente otras ventajas, según se pueda enseñar o sugerir en el presente documento.

30 [0076] Varias modificaciones de las implementaciones descritas anteriormente serán fácilmente evidentes, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras implementaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a las implementaciones mostradas en el presente documento, sino que se le concede el alcance más amplio compatible con los principios y características novedosas divulgados en el presente documento.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para recibir energía de forma inalámbrica a través de un campo magnético, comprendiendo el aparato:
 

5 una cubierta metálica (702) que comprende una parte de bucle metálico (715, 717, 718, 719) y una parte interior metálica (716), rodeando la parte de bucle metálica la parte interior metálica de la cubierta metálica separada por una o más ranuras configuradas para dividir la cubierta metálica en la parte de bucle metálica y la parte interior metálica, configurada la parte de bucle metálica para formar una bobina y acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético; y

10 un circuito de recepción acoplado eléctricamente a la parte de bucle metálica y configurado para recibir una corriente de la parte de bucle metálica generada en respuesta al campo magnético y cargar o alimentar una carga basándose en la corriente.
2. El aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, un acoplador conductor configurado para acoplar eléctricamente la parte de bucle a la parte interior.
3. El aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, una pista conductora (810) introducida dentro de cada una de las una o varias ranuras que separan la parte interior de la parte de bucle, configurada la pista conductora para formar sustancialmente un segundo bucle alrededor de la parte interior de la cubierta metálica pero dentro de la parte de bucle de la cubierta metálica.
4. El aparato según la reivindicación 3, en el que la pista conductora dentro de cada una de las una o más ranuras está acoplada eléctricamente a la parte de bucle.
5. El aparato según la reivindicación 4, en el que la parte de bucle forma una primera vuelta de un inductor y la pista conductora forma una segunda vuelta del inductor.
6. El aparato según la reivindicación 1, en el que la una o más ranuras separa la parte de bucle en una pluralidad de segmentos, la pluralidad de segmentos estando acoplados eléctricamente entre sí a través de al menos un acoplador eléctrico (802a, 802b, 802c, 802d) para formar un solo bucle de una bobina.
7. El aparato según la reivindicación 6, en el que el al menos un acoplador eléctrico comprende un filtro eléctrico.
8. El aparato según la reivindicación 7, en el que el filtro eléctrico está configurado para permitir que la corriente pase a través del acoplador eléctrico cuando la frecuencia de la corriente es sustancialmente de 6,78 MHz y está configurado para evitar que la corriente pase a través del acoplador eléctrico a frecuencias sustancialmente superiores a 6,78 MHz.
9. El aparato según la reivindicación 7, en el que el filtro eléctrico comprende una bobina inductiva.
10. El aparato según la reivindicación 1, en el que el aparato comprende, además, un circuito resonante que comprende la parte de bucle y un condensador acoplado eléctricamente a la parte de bucle, estando configurado el circuito resonante para resonar a la frecuencia del campo magnético.
11. El aparato según la reivindicación 1, en el que la parte de bucle forma al menos una vuelta de una bobina.
12. El aparato según la reivindicación 1, en el que la cubierta metálica está configurada como una cubierta posterior metálica de un dispositivo electrónico portátil.
13. El aparato según la reivindicación 1, en el que la parte de bucle comprende un anillo metálico que comprende al menos una ranura (906), estando configurada la al menos una ranura para hacer que el anillo metálico sea discontinuo al menos una ubicación.
14. El aparato según la reivindicación 1, en el que la parte interior funciona como una toma de tierra de referencia para la parte de bucle.
15. Un procedimiento para recibir energía de forma inalámbrica a través de un campo magnético, comprendiendo el procedimiento:
 

60 recibir energía de forma inalámbrica a través de una cubierta metálica que comprende una parte interior metálica y una parte de bucle metálica, la parte de bucle metálica configurada para rodear la parte interior metálica de la cubierta metálica separada por una o más ranuras configuradas para dividir la cubierta metálica en la parte de bucle metálica y la parte interior metálica, la parte de bucle

65

## ES 2 684 631 T3

metálica configurada para formar una bobina y acoplar energía de forma inductiva a través del campo magnético; y

alimentar o cargar una carga basándose en la energía recibida.

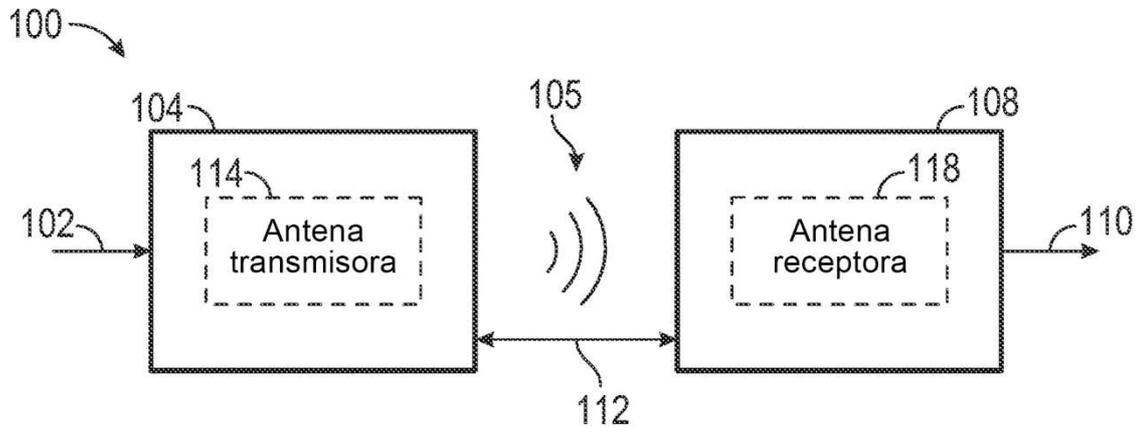


FIG. 1

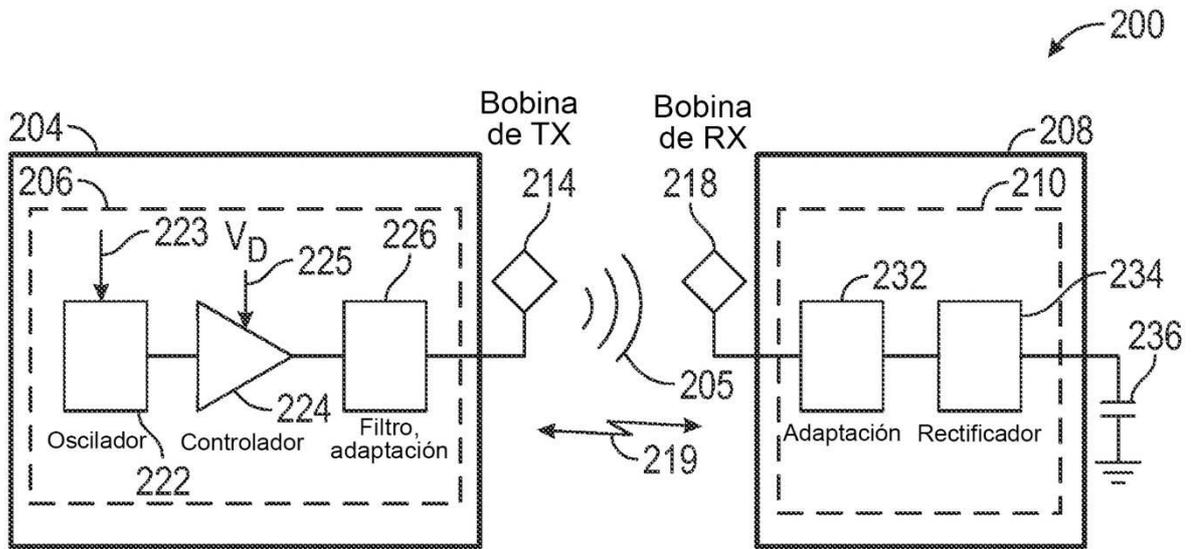


FIG. 2

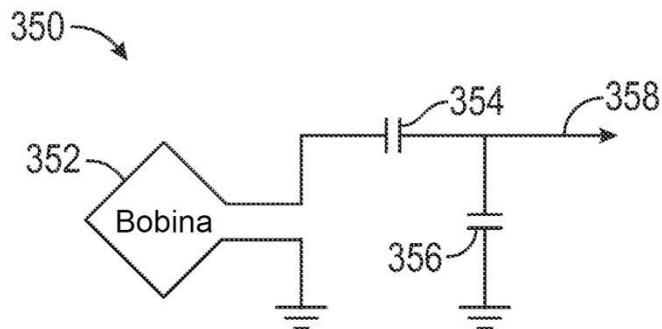


FIG. 3

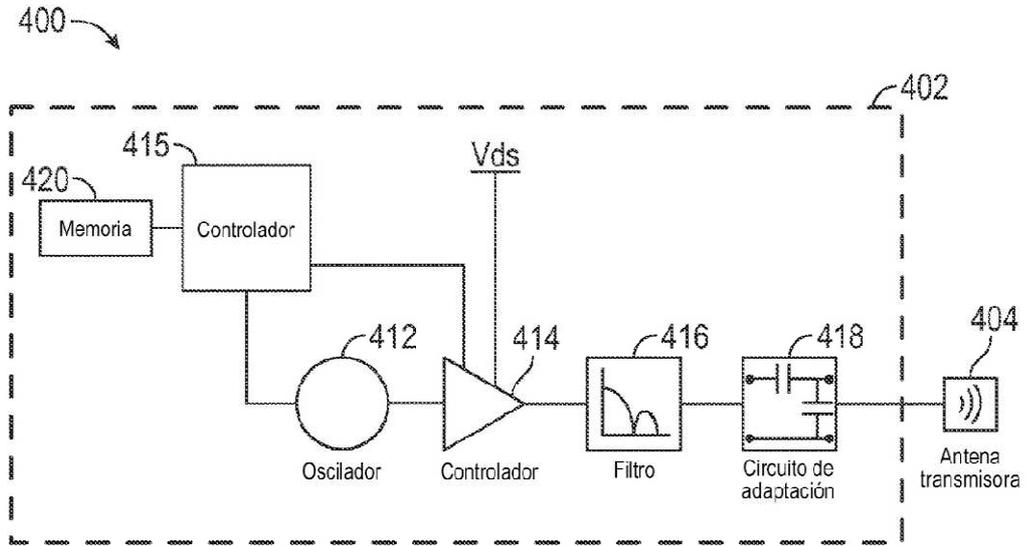


FIG. 4

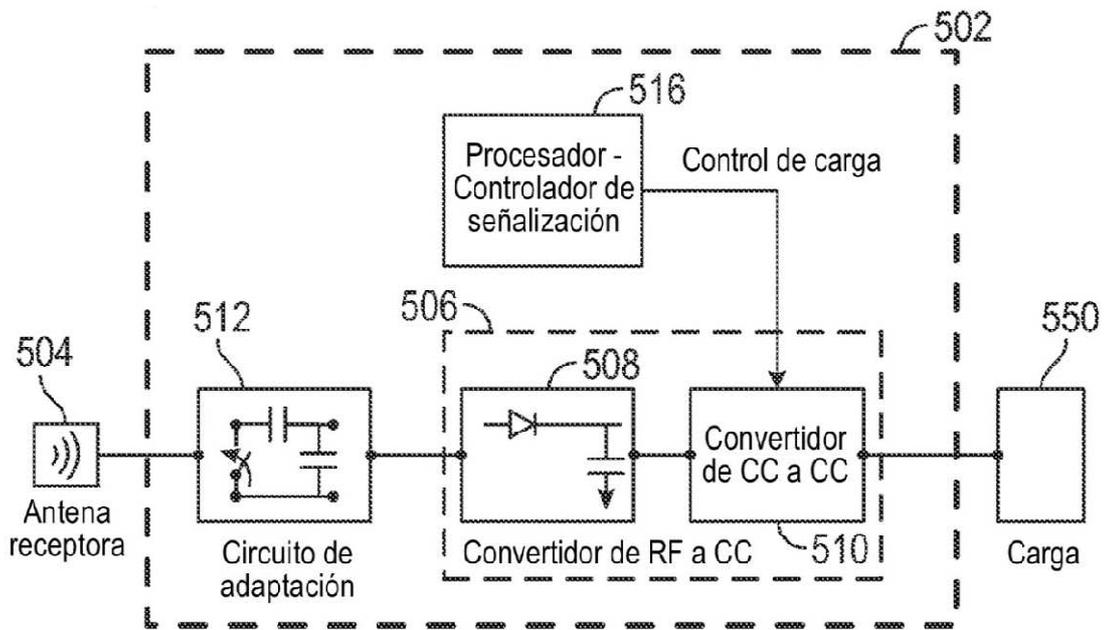


FIG. 5

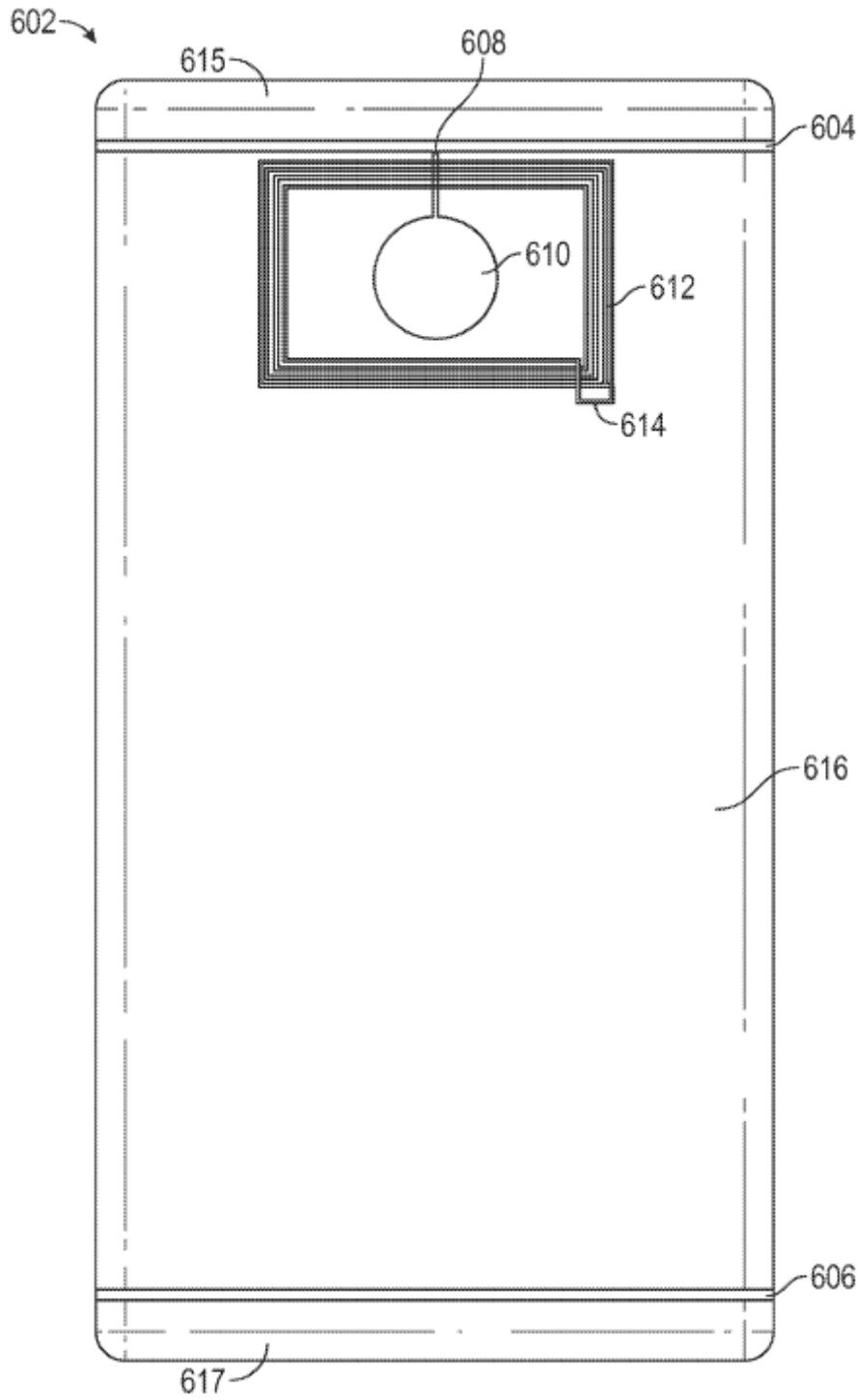


FIG. 6A

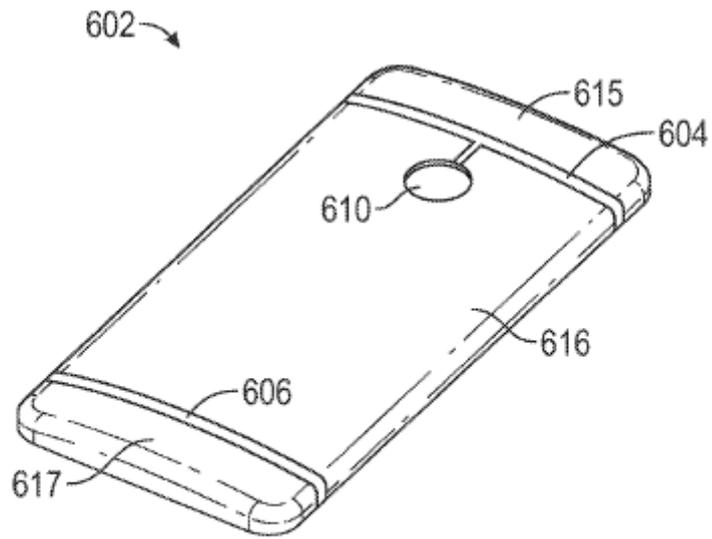


FIG. 6B

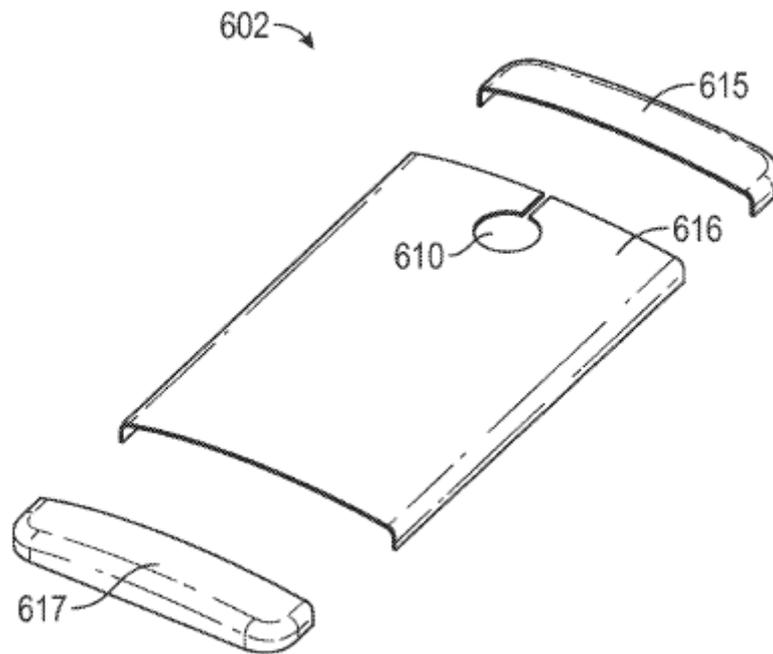


FIG. 6C

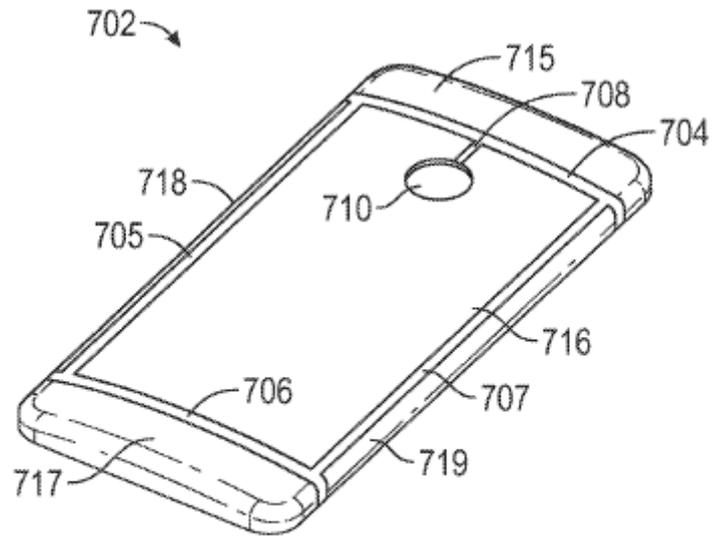


FIG. 7A

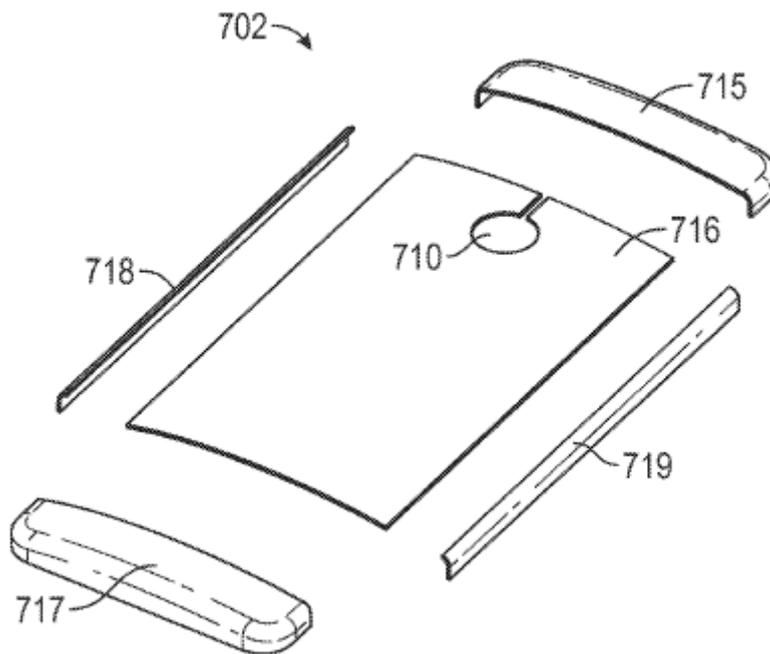


FIG. 7B

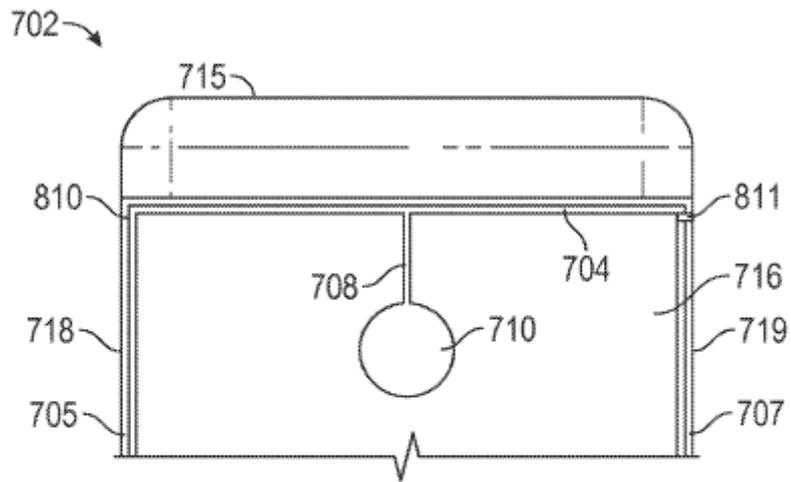


FIG. 8A

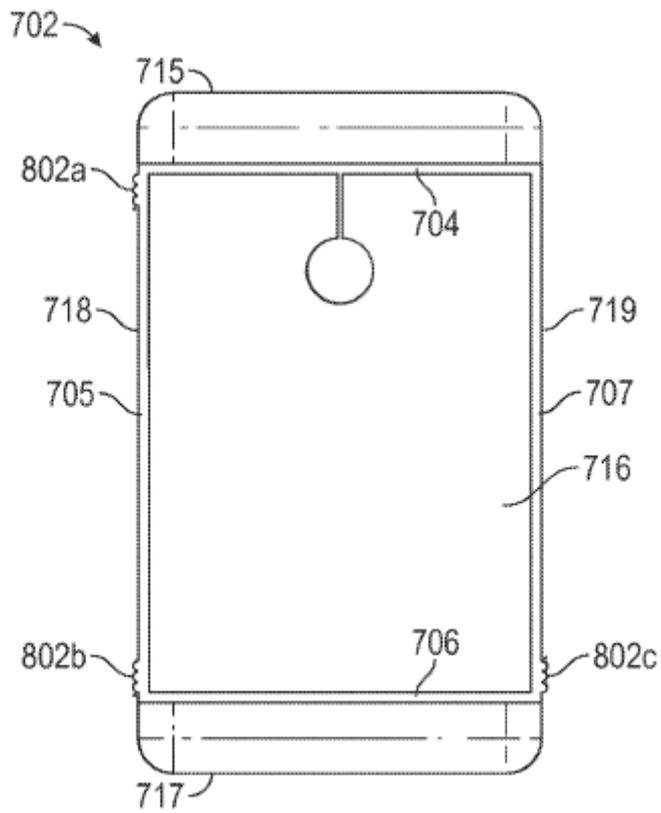


FIG. 8B

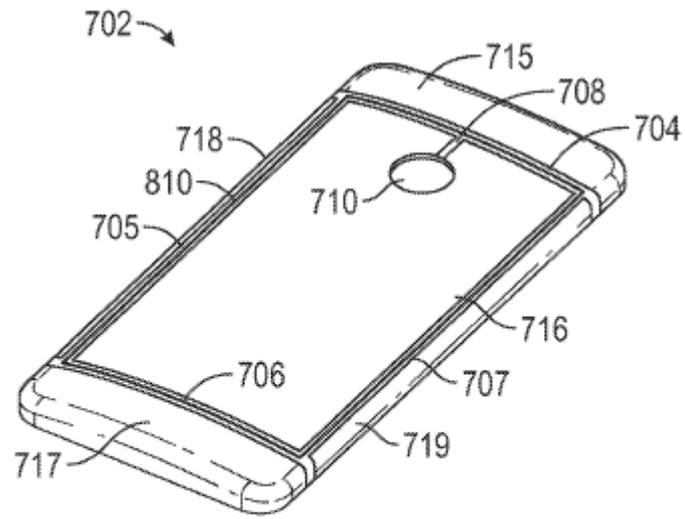


FIG. 8C

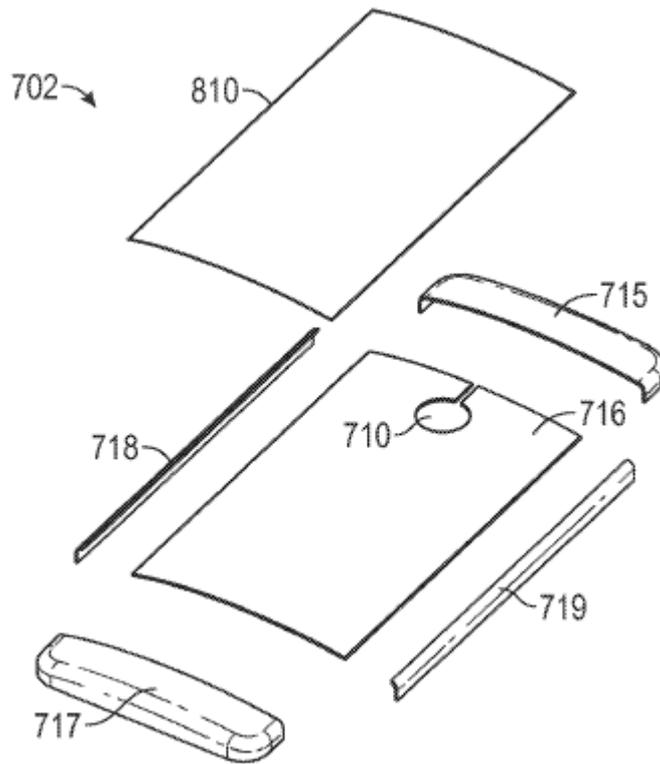


FIG. 8D

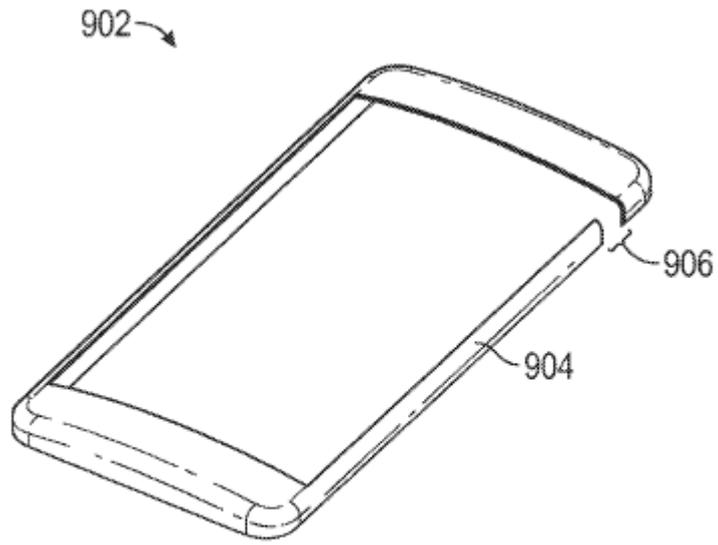


FIG. 9A

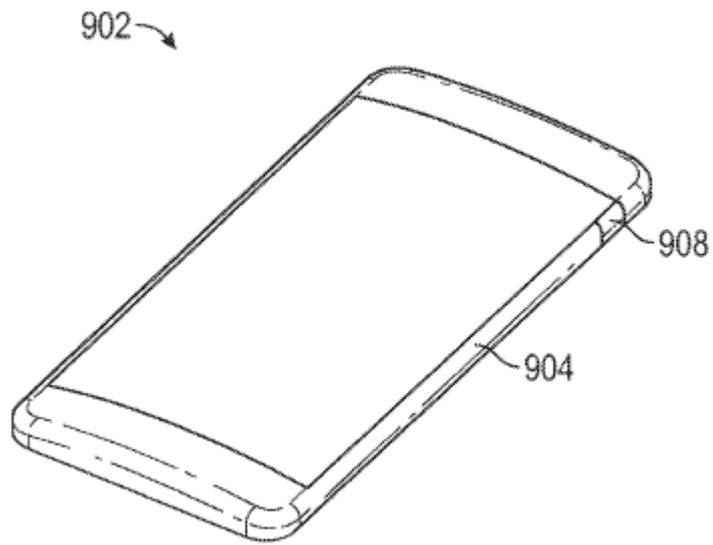


FIG. 9B

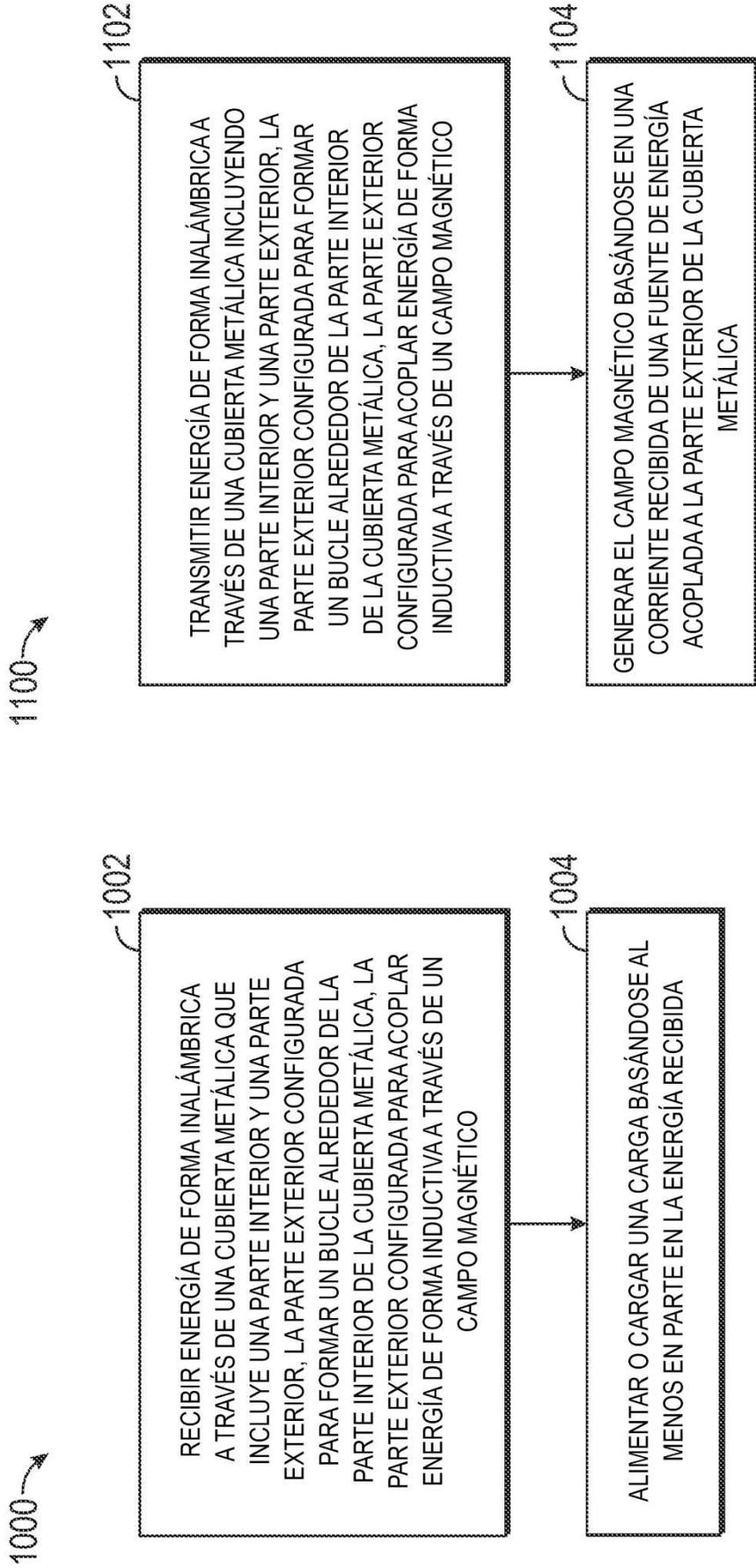


FIG. 10

FIG. 11