

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 816 573**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/24 (2006.01)

H01Q 7/00 (2006.01)

H01Q 13/10 (2006.01)

H01Q 21/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.07.2014 PCT/FI2014/050562**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15007952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2014 E 14826577 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2020 EP 3022799**

54 Título: **Aparato y métodos para comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

19.07.2013 GB 201312904

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

05.04.2021

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KROGERUS, JOONAS y
TIAN, RUIYUAN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 816 573 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato y métodos para comunicación inalámbrica

5 Campo tecnológico

Realizaciones de la presente invención se relacionan con aparato y métodos para comunicación inalámbrica. En particular, se relacionan con aparato para comunicación inalámbrica en dispositivos electrónicos.

10 Antecedentes

El aparato, tal como dispositivos electrónicos, puede incluir una disposición de antena para permitir que el dispositivo electrónico se comunique de manera inalámbrica con otros dispositivos. La disposición de antena se proporciona usualmente dentro de una cubierta del dispositivo electrónico para proteger la disposición de antena del daño causado por el entorno y del contacto con el usuario.

15 La cubierta del dispositivo electrónico define la superficie exterior del dispositivo electrónico y puede comprender al menos parcialmente un metal o cualquier otro material conductor. Tal cubierta es relativamente resistente y puede tener una apariencia estética atractiva. El material conductor de la cubierta puede ser utilizado como parte de la disposición de antena. Sin embargo, el contacto con el usuario y/u objetos externos puede reducir la eficiencia de la disposición de antena o puede evitar que opere la disposición de antena.

Por lo tanto, sería deseable proporcionar un aparato alternativo.

25 El documento EP 2 562 870 divulga un aparato de antena de bucle de ranura multibanda, y métodos de sintonización y utilización del mismo. En una realización, la configuración de antena es usada dentro de un dispositivo móvil de mano (por ejemplo, teléfono celular o teléfono inteligente). La antena comprende dos estructuras radiantes: una estructura de anillo o bucle que envuelve sustancialmente un perímetro exterior del recinto de dispositivo, y una estructura de sintonización dispuesta dentro del recinto. La estructura de anillo está conectada a tierra al plano de tierra del dispositivo de tal manera que cree una porción virtual y una porción operativa. La estructura de sintonización está separada del plano de tierra, e incluye una pluralidad de ramas de radiador que efectúan la operación de antena en diversas bandas de frecuencia; por ejemplo, al menos una banda de frecuencia inferior y tres bandas de frecuencia superior. En una implementación, se efectúa un segundo radiador de banda de frecuencia inferior usando un circuito adaptado reactivo acoplado entre una alimentación de dispositivo y una rama de radiador.

35 El documento WO2014/098889 A1 divulga un aparato que incluye: un primer punto de alimentación; un primer radiador acoplado al primer punto de alimentación; un alojamiento que define una superficie interior del aparato y que incluye una primera porción de cubierta conductora acoplada al primer radiador; un miembro de tierra acoplado a la primera porción de cubierta conductora y posicionado al menos parcialmente dentro de la superficie interior del alojamiento, teniendo al menos la primera porción de cubierta conductora y el primer radiador una longitud eléctrica configurada para resonar en una primera banda de frecuencia operativa, estando el primer radiador configurado para acoplarse electromagnéticamente a la primera porción de cubierta conductora.

45 Breve resumen

El alcance de protección buscado para diversas realizaciones de la invención se describe mediante las reivindicaciones independientes. Cualquier ejemplo y característica descrita en esta memoria descriptiva que no caiga bajo el alcance de las reivindicaciones independientes debe interpretarse como ejemplo útil para entender diversas realizaciones de la invención.

50 De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, pero no necesariamente todas, se proporciona un aparato que comprende: un primer miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior de un dispositivo electrónico, incluyendo el primer miembro de cubierta una primera porción conductora que define al menos un primer borde y un segundo borde del dispositivo electrónico, siendo el primer borde más corto que el segundo borde y definiendo una brecha en el mismo; un primer punto de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del primer borde en un primer lado de la brecha; la circuitería de sintonizador acoplada al primer punto de alimentación, en donde la circuitería de sintonizador está configurada para proporcionar control dinámico de una impedancia de una primera parte de la primera porción conductora que se proporciona en el primer lado de la brecha; y un segundo punto de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del primer borde en un segundo lado de la brecha, opuesto al primer lado de la brecha.

El aparato puede comprender además un primer miembro alargado conductor. El primer punto de alimentación puede estar acoplado a la primera porción conductora a través del primer miembro alargado conductor.

65 El aparato puede comprender además un segundo miembro alargado conductor. El segundo punto de alimentación puede estar acoplado a la primera porción conductora a través del segundo miembro alargado conductor.

El aparato puede comprender además una placa impresa de cableado que incluye un miembro de tierra. El primer punto de alimentación y el segundo punto de alimentación pueden estar ubicados en la placa impresa de cableado.

5 El aparato puede comprender además la circuitería de sintonizador acoplada al primer punto de alimentación, que está ubicada adyacente al primer punto de alimentación en la placa impresa de cableado.

10 El miembro de tierra y el segundo borde de la primera porción conductora pueden definir una primera ranura entre ellos. La primera ranura puede tener un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la primera ranura una primera longitud.

15 El miembro de tierra y un tercer borde de la primera porción conductora pueden definir una segunda ranura entre ellos. La segunda ranura puede tener un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la segunda ranura una segunda longitud.

La primera porción conductora puede estar configurada para formar un bisel para el dispositivo electrónico.

La abertura definida por el primer borde puede ser la única abertura en el bisel.

20 La primera porción conductora puede definir además un cuarto borde del dispositivo electrónico. El cuarto borde puede ser más corto que el segundo borde y puede definir una abertura en el mismo. El aparato puede comprender, además: un tercer punto de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un primer lado de la abertura del cuarto borde; y también puede comprender además un cuarto punto de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un segundo lado de la abertura del cuarto borde, opuesto al primer lado de la abertura del cuarto borde.

25 El aparato puede comprender además un segundo miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo electrónico. El segundo miembro de cubierta puede incluir una segunda porción conductora. La primera porción conductora y la segunda porción conductora pueden definir una ranura entre ellas. La ranura puede tener un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

30 El segundo miembro de cubierta puede estar configurado para formar una cubierta trasera del dispositivo electrónico.

35 El aparato puede comprender además un tercer miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo electrónico. El tercer miembro de cubierta puede incluir una tercera porción conductora. La primera porción conductora y la tercera porción conductora pueden definir una ranura entre ellas. La ranura puede tener un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

40 El tercer miembro de cubierta puede estar configurado para formar una cubierta frontal del dispositivo electrónico.

45 De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, pero no necesariamente todas, se proporciona un dispositivo electrónico que comprende un aparato como se describe en cualquiera de los párrafos precedentes.

50 De acuerdo con diversas realizaciones de la invención, pero no necesariamente todas, se proporciona un método que comprende: proporcionar un primer miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior de un dispositivo electrónico, incluyendo el primer miembro de cubierta una primera porción conductora que define al menos un primer borde y un segundo borde del dispositivo electrónico, siendo el primer borde más corto que el segundo borde y definiendo una brecha en el mismo; acoplar un primer punto de alimentación a la primera porción conductora a lo largo del primer borde en un primer lado de la brecha; acoplar circuitería de sintonizador al primer punto de alimentación, en donde la circuitería de sintonizador está configurada para proporcionar control dinámico de una impedancia de una primera parte de la primera porción conductora que se proporciona en el primer lado de la brecha; y acoplar un segundo punto de alimentación a la primera porción conductora a lo largo del primer borde en un segundo lado de la brecha, opuesto al primer lado de la brecha.

55 El método puede comprender además proporcionar un primer miembro alargado conductor.

El primer punto de alimentación puede estar acoplado a la primera porción conductora a través del primer miembro alargado conductor.

60 El método puede comprender además proporcionar un segundo miembro alargado conductor. El segundo punto de alimentación puede estar acoplado a la primera porción conductora a través del segundo miembro alargado conductor.

65 El método puede comprender además proporcionar una placa impresa de cableado que incluye un miembro de tierra, y ubicar el primer punto de alimentación y el segundo punto de alimentación en la placa impresa de cableado.

El método puede comprender además, la circuitería de sintonizador que está ubicada adyacente al primer punto de alimentación en la placa impresa de cableado.

5 El miembro de tierra y el segundo borde de la primera porción conductora pueden definir una primera ranura entre ellos. La primera ranura puede tener un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la primera ranura una primera longitud.

10 El miembro de tierra y un tercer borde de la primera porción conductora pueden definir una segunda ranura entre ellos. La segunda ranura puede tener un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la segunda ranura una segunda longitud.

La primera porción conductora puede estar configurada para formar un bisel para el dispositivo electrónico.

15 La abertura definida por el primer borde puede ser la única abertura en el bisel.

20 La primera porción conductora puede definir además un cuarto borde del dispositivo electrónico. El cuarto borde puede ser más corto que el segundo borde y puede definir una abertura en el mismo. El método puede comprender además: acoplar un tercer punto de alimentación a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un primer lado de la abertura del cuarto borde; y acoplar un cuarto punto de alimentación a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un segundo lado de la abertura del cuarto borde, opuesto al primer lado de la abertura del cuarto borde.

25 El método puede comprender además proporcionar un segundo miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo electrónico. El segundo miembro de cubierta puede incluir una segunda porción conductora. La primera porción conductora y la segunda porción conductora pueden definir una ranura entre ellas. La ranura puede tener un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

30 El segundo miembro de cubierta puede estar configurado para formar una cubierta trasera del dispositivo electrónico.

35 El método puede comprender además proporcionar un tercer miembro de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo electrónico. El tercer miembro de cubierta puede incluir una tercera porción conductora. La primera porción conductora y la tercera porción conductora pueden definir una ranura entre ellas. La ranura puede tener un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

El tercer miembro de cubierta puede estar configurado para formar una cubierta frontal del dispositivo electrónico.

40 Breve descripción

Para un mejor entendimiento de diversos ejemplos que son útiles para entender la breve descripción, ahora se hará referencia a modo de ejemplo solo a los dibujos acompañantes en los cuales:

45 La figura 1 ilustra un diagrama esquemático de un dispositivo electrónico de acuerdo con diversos ejemplos;

La figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un aparato de acuerdo con diversos ejemplos;

La figura 3 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato de acuerdo con diversos ejemplos;

50 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un aparato adicional de acuerdo con diversos ejemplos;

La figura 5 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato de acuerdo con diversos ejemplos;

55 La figura 6 ilustra una vista en planta de un aparato adicional de acuerdo con diversos ejemplos;

La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un método de fabricación de un aparato de acuerdo con diversos ejemplos;

La figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un aparato adicional de acuerdo con diversos ejemplos;

60 La figura 9 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato de acuerdo con diversos ejemplos; y

La figura 10 ilustra una vista en perspectiva de un aparato adicional de acuerdo con diversos ejemplos.

65 Descripción detallada

En la siguiente descripción, la expresión 'conectar' y 'emparejar' y sus derivados significan conectado o acoplado de manera operativa. Debe apreciarse que puede existir cualquier número o combinación de componentes intervinientes (incluyendo componentes no intervinientes). Adicionalmente, debe apreciarse que la conexión o acoplamiento puede ser una conexión galvánica física y/o una conexión electromagnética.

También, donde una característica se describe como conductora, debe entenderse que significa que la característica comprende un material conductor tal como un metal o un polímero conductor. Donde una característica se describe como no conductora, debe entenderse que significa que la característica comprende un material no conductor tal como un plástico.

Las figuras 2, 3, 4, 5 y 6 ilustran un aparato 22, 52, 64, 74, 84, 104, 108, 112 que comprende: un primer miembro 24 de cubierta configurado para definir una superficie exterior de un dispositivo 10 electrónico, incluyendo el primer miembro 24 de cubierta una primera porción 30 conductora que define al menos un primer borde 32 y un segundo borde 34 del dispositivo 10 electrónico, siendo el primer borde 32 más corto que el segundo borde 34 y definiendo una abertura 36 en el mismo; un primer punto 26 de alimentación acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del primer borde 32 en un primer lado de la abertura 36; y un segundo punto 28 de alimentación acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del primer borde 32 en un segundo lado de la abertura 36, opuesto al primer lado de la abertura 36.

La figura 1 ilustra un dispositivo 10 electrónico el cual puede ser cualquier aparato tal como un dispositivo electrónico portátil de mano (por ejemplo, un teléfono celular móvil, un ordenador tipo tableta, un ordenador portátil, un asistente digital personal o un ordenador de mano), un dispositivo electrónico no portátil (por ejemplo, un ordenador personal o una estación base para una red celular), un dispositivo multimedia portátil (por ejemplo, un reproductor de música, un reproductor de vídeo, una consola de juegos y así sucesivamente) o un módulo para tales dispositivos. Como se usa aquí, el término 'módulo' se refiere a una unidad o aparato que excluye ciertas partes o componentes que serían agregados por un fabricante final o un usuario.

El dispositivo 10 electrónico comprende una disposición 12 de antena, circuitería 14 de radiofrecuencia, circuitería 16, un miembro 18 de tierra, y una cubierta 20.

La disposición 12 de antena incluye una o más antenas que están configuradas para transmitir y recibir, solo transmitir o solo recibir señales electromagnéticas. La circuitería 14 de radiofrecuencia está conectada entre la disposición 12 de antena y la circuitería 16 y puede incluir un receptor y/o un transmisor y/o un transceptor. La circuitería 16 es operable para proporcionar señales a, y/o recibir señales de la circuitería 14 de radiofrecuencia. El dispositivo 10 electrónico puede incluir opcionalmente uno o más circuitos de adaptación, filtros, conmutadores, u otros elementos de circuito de radiofrecuencia, y combinaciones de los mismos, entre la disposición 12 de antena y la circuitería 14 de radiofrecuencia.

La circuitería 14 de radiofrecuencia y la disposición 12 de antena pueden estar configuradas para operar en una pluralidad de bandas de frecuencia operativa. Por ejemplo, las bandas de frecuencia operativa pueden incluir (pero no se limitan a) Evolución a Largo Plazo (LTE) (B17 (DL:734-746MHz; UL:704-716MHz), B5 (DL:869-894MHz; UL: 824-849MHz), B20 (DL: 791-821MHz; UL: 832-862MHz), B8 (925-960MHz; UL: 880-915MHz) B13 (DL: 746-756MHz; UL: 777-787MHz), B28 (DL: 758-803MHz; UL: 703-748MHz), B7 (DL: 2620-2690MHz; UL: 2500-2570MHz), B38 (2570-2620MHz), B40 (2300-2400MHz) y B41 (2496-2690MHz)), radio de modulación de amplitud (AM) (0.535-1.705 MHz); radio de modulación de frecuencia (FM) (76-108 MHz); Bluetooth (2400-2483.5 MHz); red de área local inalámbrica (WLAN) (2400-2483.5 MHz); hiper red de área local (HiperLAN) (5150-5850 MHz); sistema de posicionamiento global (GPS) (1570.42-1580.42 MHz); US - Sistema global para comunicaciones móviles (US-GSM) 850 (824-894 MHz) y 1900 (1850 -1990 MHz); Sistema global europeo para comunicaciones móviles (EGSM) 900 (880-960 MHz) y 1800 (1710 - 1880 MHz); Acceso múltiple por división de código de banda ancha europea (EU-WCDMA) 900 (880-960 MHz); red de comunicaciones personales (PCN/DCS) 1800 (1710-1880 MHz); acceso múltiple por división de código de banda ancha US (US-WCDMA) 1700 (transmisión: 1710 a 1755 MHz, recepción: 2110 a 2155 MHz) y 1900 (1850-1990 MHz); acceso múltiple por división de código de banda ancha (WCDMA) 2100 (transmisión: 1920-1980 MHz, recepción: 2110-2180 MHz); servicio de comunicaciones personales (PCS) 1900 (1850-1990 MHz); acceso múltiple por división de código sincrónico por división de tiempo (TD-SCDMA) (1900 MHz a 1920 MHz, 2010 MHz a 2025 MHz), ultra banda ancha (UWB) Inferior (3100-4900 MHz); UWB Superior (6000-10600 MHz); radiodifusión de vídeo digital – de mano (DVB-H) (470-702 MHz); DVB-H EE.UU. (1670-1675 MHz); Radio Digital Mondiale (DRM) (0.15-30 MHz); interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax) (2300-2400 MHz, 2305-2360 MHz, 2496-2690 MHz, 3300-3400 MHz, 3400-3800 MHz, 5250-5875 MHz); radiodifusión de audio digital (DAB) (174.928-239.2 MHz, 1452.96-1490.62 MHz); identificación por radiofrecuencia de baja frecuencia (RFID LF) (0.125-0.134 MHz); identificación por radiofrecuencia de alta frecuencia (RFID HF) (13.56-13.56 MHz); identificación por radiofrecuencia de ultra alta frecuencia (RFID UHF) (433 MHz, 865-956 MHz, 2450 MHz).

Una banda de frecuencia sobre la cual una antena puede operar de manera eficiente usando un protocolo es un rango de frecuencia donde la pérdida de retorno de la antena es menor que un umbral operacional. Por ejemplo, puede producirse una operación eficiente cuando la pérdida de retorno de la antena es mejor que (es decir, menor que) -4dB o -6dB.

La circuitería 16 puede incluir circuitería de procesamiento, circuitería de memoria y dispositivos de entrada/salida tal como un dispositivo de entrada de audio (un micrófono, por ejemplo), un dispositivo de salida de audio (un altavoz por ejemplo), una pantalla y un dispositivo de entrada de usuario (tal como una pantalla de monitor táctil y/o uno o más botones o teclas).

La disposición 12 de antena y los componentes electrónicos que proporcionan la circuitería 14 de radiofrecuencia y la circuitería 16 pueden estar interconectados a través del miembro 18 de tierra (por ejemplo, una placa impresa de cableado). El miembro 18 de tierra puede ser usado como un plano de tierra para la disposición 12 de antena usando una o más capas de la placa impresa de cableado. La una o más capas de la placa impresa de cableado pueden no estar completamente dedicadas como un plano de tierra por lo que solo una porción de una o más capas de la placa impresa de cableado puede ser utilizada como al menos una parte del plano de tierra. En otras realizaciones, puede ser usada alguna otra parte conductora del dispositivo 10 electrónico (una cubierta de batería o un chasis dentro del interior de la cubierta 20 por ejemplo) como el miembro 18 de tierra para la disposición 12 de antena. En algunos ejemplos, el miembro 18 de tierra puede estar formado a partir de varias partes conductoras del dispositivo 10 electrónico, una parte que puede incluir la placa impresa de cableado. El miembro 18 de tierra puede ser plano o no plano.

La cubierta 20 tiene una superficie exterior que define una o más superficies exteriores visibles del dispositivo 10 electrónico y también tiene una superficie interior que define una cavidad configurada para alojar los componentes electrónicos del dispositivo 10 electrónico tales como la circuitería 14 de radiofrecuencia, la circuitería 16 y el miembro 18 de tierra. Como se describe con mayor detalle en los siguientes párrafos, la disposición 12 de antena incluye al menos una parte de la cubierta 20.

La figura 2 ilustra un diagrama esquemático de un aparato 22 de acuerdo con diversos ejemplos. El aparato 22 incluye un primer miembro 24 de cubierta, un primer punto 26 de alimentación, y un segundo punto 28 de alimentación.

El primer miembro 24 de cubierta es al menos una parte de la cubierta 20 ilustrada en la figura 1 y está configurado para definir una superficie exterior del dispositivo 10 electrónico y puede ser, por ejemplo, un bisel de un teléfono celular móvil u ordenador tipo tableta. El primer miembro 24 de cubierta incluye una primera porción 30 conductora y también puede incluir otras porciones (tal como un recubrimiento no conductor en el exterior de la primera porción 30 conductora, por ejemplo).

La primera porción 30 conductora define al menos un primer borde 32 y un segundo borde 34 del dispositivo 10 electrónico. El primer borde 32 es más corto que el segundo borde 34 y define una abertura 36 en el mismo. La abertura 36 puede estar definida en cualquier ubicación a lo largo del primer borde 32 y puede estar formada en el centro del primer borde 32 por ejemplo. El dispositivo 10 electrónico puede incluir circuitería (no se ilustra en la figura 2) dentro de la abertura 36. Por ejemplo, un conector de bus universal en serie (USB) puede estar posicionado dentro de la abertura 36 de tal manera que la abertura se llene con el conector de USB.

Se puede considerar que la abertura 36 forma una ranura en el primer borde 32 que separa la primera porción 30 conductora en una primera parte 30₁ y una segunda parte 30₂ separada. La primera parte 30₁ se proporciona en un primer lado de la abertura 36 y tiene un primer extremo 38 adyacente a la abertura 36 y un segundo extremo 40 opuesto. La segunda parte 30₂ se proporciona en un segundo lado de la abertura 36 y tiene un primer extremo 42 adyacente a la abertura 36 y un segundo extremo 44 opuesto. El segundo extremo 40 de la primera parte 30₁ y el segundo extremo 44 de la segunda parte 30₂ están conectados a tierra 46.

En algunos ejemplos, el segundo extremo 40 de la primera parte 30₁ y el segundo extremo 44 de la segunda parte 30₂ pueden estar conectados en conjunto de tal manera que la primera porción 30 conductora forme un anillo que tenga una abertura en el mismo. En estos ejemplos, la primera parte 30₁ está conectada a tierra 46 en una ubicación entre el primer extremo 38 y el segundo extremo 40. De manera similar, la segunda parte 30₂ está conectada a tierra 46 en una ubicación entre el primer extremo 42 y el segundo extremo 44.

El primer punto 26 de alimentación está acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia (se ilustra en la figura 1) para recibir señales de la circuitería 14 de radiofrecuencia y/o para proporcionar señales a la circuitería 14 de radiofrecuencia. El primer punto 26 de alimentación puede estar directamente acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia (es decir, el acoplamiento no incluye ningún componente interviniente), o puede estar acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia a través de uno o más componentes (tales como una o más redes de adaptación de impedancia).

El primer punto 26 de alimentación está acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del primer borde 32 en el primer lado de la abertura 36. En diversos ejemplos, el primer punto 26 de alimentación está acoplado al primer extremo 38 de la primera parte 30₁ a través de un primer miembro 48 alargado conductor. En otros ejemplos, el primer punto 26 de alimentación puede no estar conectado de manera galvánica a la primera parte 30₁ y en vez puede estar acoplado electromagnéticamente a la primera parte 30₁.

El primer miembro 48 alargado conductor puede tener cualquier forma adecuada y puede ser una tira serpenteante de metal en algunos ejemplos (como se ilustra en la figura 3). El primer miembro 48 alargado conductor puede incluir uno o más componentes reactivos (tales como uno o más condensadores y/o uno o más inductores).

5 El segundo punto 28 de alimentación está acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia (se ilustra en la figura 1) para recibir señales de la circuitería 14 de radiofrecuencia y/o para proporcionar señales a la circuitería 14 de radiofrecuencia. El segundo punto 28 de alimentación puede estar directamente acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia (es decir, el acoplamiento no incluye ningún componente interviniente), o puede estar acoplado a la circuitería 14 de radiofrecuencia a través de uno o más componentes (tales como una o más redes de adaptación).

10 El segundo punto 28 de alimentación está acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del primer borde 32 en el segundo lado de la abertura 36. En diversos ejemplos, el segundo punto 28 de alimentación está acoplado al primer extremo 42 de la segunda parte 30₂ a través de un segundo miembro 50 alargado conductor. En otros ejemplos, el segundo punto 28 de alimentación puede no estar conectado de manera galvánica a la segunda parte 30₂ y en vez
15 puede estar acoplado electromagnéticamente a la segunda parte 30₂.

El segundo miembro 50 alargado conductor puede tener cualquier forma adecuada y puede ser una tira serpenteante de metal en algunos ejemplos (como se ilustra en la figura 3). El segundo miembro 50 alargado conductor puede incluir uno o más componentes reactivos (tales como uno o más condensadores y/o uno o más inductores).

20 La primera parte 30₁ de la primera porción 30 conductora está configurada para operar como una primera antena en al menos una primera banda de frecuencia operativa (la cual puede ser cualquiera de las bandas de frecuencia operativa mencionadas en los párrafos precedentes). La primera antena tiene una longitud eléctrica que incluye la longitud física de la primera parte 30₁ y la longitud física del primer miembro 48 alargado conductor (donde está presente) entre el primer punto 26 de alimentación y la conexión a tierra 46. Se puede considerar que la primera antena
25 forma una antena de bucle donde un primer extremo está conectado al primer punto 26 de alimentación, y un segundo extremo está conectado a tierra 46.

30 La segunda parte 30₂ de la primera porción 30 conductora está configurada para operar como una segunda antena en al menos una segunda banda de frecuencia operativa (la cual puede ser cualquiera de las bandas de frecuencia operativa mencionadas en los párrafos precedentes y puede la misma o diferente a la primera banda de frecuencia operativa). La segunda antena tiene una longitud eléctrica que incluye la longitud física de la segunda parte 30₂ y la longitud física del segundo miembro 50 alargado conductor (donde está presente) entre el segundo punto 28 de alimentación y la conexión a tierra 46. Se puede considerar que la segunda antena forma una antena de bucle donde
35 un primer extremo está conectado al segundo punto 28 de alimentación, y un segundo extremo está conectado a tierra 46.

40 La figura 3 ilustra una vista en perspectiva de un aparato 52 de acuerdo con diversos ejemplos. El aparato 52 es similar al aparato 22 ilustrado en la figura 2, y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia. El aparato 52 se diferencia del aparato 22 en que el aparato 52 comprende además un miembro 18 de tierra y una circuitería 54 de sintonizador. El primer punto 26 de alimentación y el segundo punto 28 de alimentación están ubicados en una placa impresa de cableado (que puede proporcionar el miembro 18 de tierra, por ejemplo).

45 El primer miembro 24 de cubierta es un bisel del dispositivo 10 electrónico y se extiende alrededor del perímetro del miembro 18 de tierra. Como se ilustra en la figura 3, la primera porción 30 conductora incluye el primer borde 32, el segundo borde 34, un tercer borde 56 y un cuarto borde (no se ilustra en la figura 3). El primer borde 32 y el cuarto borde son paralelos entre sí, y el segundo borde 34 y el tercer borde 56 son paralelos entre sí. El tercer borde 56 es más largo que el primer borde 32 y puede tener la misma longitud que el segundo borde 34.

50 El miembro 18 de tierra y el segundo borde 34 de la primera porción 30 conductora definen una primera ranura 58 entre ellos. La primera ranura tiene un extremo abierto adyacente al primer borde 32 de la primera porción 30 conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto donde la segunda parte 30₂ de la primera porción 30 conductora está conectada a tierra al miembro 18 de tierra. La primera ranura 58 tiene una primera longitud entre el extremo abierto y el extremo cerrado.

55 El miembro 18 de tierra y el tercer borde 56 de la primera porción 30 conductora definen una segunda ranura 60 entre ellos. La segunda ranura 60 tiene un extremo abierto adyacente al primer borde 32 de la primera porción 30 conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, donde la primera parte 30₁ de la primera porción 30 conductora está conectada a tierra al miembro 18 de tierra. La segunda ranura 60 tiene una segunda longitud entre el extremo abierto y el extremo cerrado.

60 El miembro 18 de tierra y el primer borde 32 de la primera porción 30 conductora definen una tercera ranura 62 entre ellos. La tercera ranura 62 tiene una abertura para la primera ranura 58 y también tiene una abertura para la segunda ranura 60.

65

5 La longitud eléctrica de la primera antena (y por tanto la al menos primera banda de frecuencia operativa) puede ser seleccionada proporcionando a la segunda ranura 60 una longitud apropiada. Por ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente altas, la segunda ranura 60 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente corta, proporcionando así una longitud eléctrica relativamente corta. A modo de otro ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente bajas, la segunda ranura 60 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente larga, proporcionando así una longitud eléctrica relativamente larga.

10 La longitud eléctrica de la segunda antena (y por tanto la al menos segunda banda de frecuencia operativa) puede ser seleccionada proporcionando a la primera ranura 58 una longitud apropiada. Por ejemplo, donde se desee que la segunda antena opere a frecuencias relativamente altas, la primera ranura 58 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente corta, proporcionando así una longitud eléctrica relativamente corta. A modo de otro ejemplo, donde se desee que la segunda antena opere a frecuencias relativamente bajas, la primera ranura 58 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente larga, proporcionando así una longitud eléctrica relativamente larga.

15 En algunos ejemplos, las longitudes eléctricas de la primera y segunda antenas pueden ser seleccionadas de tal manera que la primera y segunda antenas estén configuradas para operar en similar o en la misma banda de frecuencia operativa. Por consiguiente, la primera y segunda antenas pueden ser usadas para la operación de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) de Evolución a Largo Plazo (LTE).

20 La circuitería 54 de sintonizador está acoplada al primer punto 26 de alimentación y ubicada adyacente al primer punto 26 de alimentación en el miembro 18 de tierra. La circuitería 54 de sintonizador está configurada para proporcionar control dinámico de la impedancia de la primera antena. El aparato 52 también puede incluir circuitería de sintonizador adicional (no se ilustra en la figura 3) que está acoplada al segundo punto 28 de alimentación y está ubicada adyacente al segundo punto 28 de alimentación en el miembro 18 de tierra. La circuitería de sintonizador adicional está configurada para proporcionar control dinámico de la impedancia de la segunda antena.

30 La figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un aparato 64 de acuerdo con diversos ejemplos. El aparato 64 es similar al aparato 22 y 52 ilustrado en las figuras 2 y 3, y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia.

35 El aparato 64 se diferencia del aparato 22 y 52 en que el aparato 64 comprende además un segundo miembro 66 de cubierta que está configurado para definir una superficie exterior del dispositivo 10 electrónico. El segundo miembro 66 de cubierta puede ser una cubierta trasera del dispositivo electrónico (como se ilustra en la figura 4). El segundo miembro 66 de cubierta se superpone al primer miembro 24 de cubierta (es decir, el segundo miembro 66 de cubierta se superpone al primer borde 32, el segundo borde 34, el tercer borde 56 y un cuarto borde 67 de la primera porción 30 conductora) y está acoplado al primer miembro 24 de cubierta.

40 El segundo miembro 66 de cubierta incluye una segunda porción 68 conductora y una porción 70 no conductora. La segunda porción 68 conductora se extiende desde el cuarto borde 67 hacia el primer borde 32, y la porción 70 no conductora se extiende desde el primer borde 32 hacia el cuarto borde 67. La segunda porción 68 conductora tiene un área superficial mayor que la porción 70 no conductora.

45 La segunda porción 68 conductora está acoplada al miembro 18 de tierra y por lo tanto está conectada a tierra. El tercer borde 56 de la primera porción 30 conductora y la segunda porción 68 conductora definen una ranura 72 entre ellos. La ranura 72 tiene un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde 32 y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto. El extremo eléctricamente abierto de la ranura 72 se superpone con la porción 70 no conductora del segundo miembro 66 de cubierta y por consiguiente, la primera porción 30 conductora está conectada a tierra con la segunda porción 68 conductora en el extremo cerrado de la ranura 72.

50 La conexión a tierra entre la primera porción 30 conductora y la segunda porción 68 conductora en el extremo cerrado de la ranura 72 proporciona una segunda longitud eléctrica para la primera antena y puede permitir que la primera antena opere en una banda de frecuencia operativa adicional. La segunda longitud eléctrica (y por tanto la banda de frecuencia operativa adicional) puede ser seleccionada proporcionando a la ranura 72 una longitud apropiada. Por ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente altas, la ranura 72 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente corta, proporcionando así una segunda longitud eléctrica relativamente corta. A modo de otro ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente bajas, la ranura 72 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente larga, proporcionando así una segunda longitud eléctrica relativamente larga.

60 En algunos ejemplos, el segundo borde 34 de la primera porción 30 conductora y la segunda porción 68 conductora definen una ranura entre ellos como se describió anteriormente con referencia a la ranura 72. La ranura definida por el segundo borde 34 y la segunda porción 68 conductora proporciona una longitud eléctrica adicional y puede permitir que la segunda antena opere en una banda de frecuencia operativa adicional.

ES 2 816 573 T3

La figura 5 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato 74 de acuerdo con diversos ejemplos. El aparato 74 es similar al aparato 22, 52 y 64 ilustrado en las figuras 2, 3, y 4 respectivamente y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia.

5 El aparato 74 se diferencia del aparato 22, 52, 64 en que el aparato 74 comprende además un tercer miembro 76 de cubierta que está configurado para definir una superficie exterior del dispositivo 10 electrónico. Por ejemplo, el tercer miembro 76 de cubierta puede ser una cubierta frontal del dispositivo electrónico (como se ilustra en la figura 5) e incluye una pantalla 78. El tercer miembro 76 de cubierta se superpone al primer miembro 24 de cubierta (es decir, el tercer miembro 76 de cubierta se superpone al primer borde 32, el segundo borde 34, el tercer borde 56 y el cuarto borde 67 de la primera porción 30 conductora) y está acoplado al primer miembro 24 de cubierta.

10 El tercer miembro 76 de cubierta incluye una tercera porción 80 conductora que se extiende por debajo de la pantalla 78 y está acoplada al segundo borde 34 y al tercer borde 56. La tercera porción 80 conductora está acoplada al miembro 18 de tierra y por lo tanto está conectada a tierra. El tercer borde 56 de la primera porción 30 conductora y la tercera porción 80 conductora definen una ranura 82 entre ellos. La ranura 82 tiene un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde 32 y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto. Por consiguiente, la primera porción 30 conductora está conectada a tierra con la tercera porción 80 conductora en el extremo cerrado de la ranura 82.

15 La conexión a tierra entre la primera porción 30 conductora y la tercera porción 80 conductora en el extremo cerrado de la ranura 82 proporciona una longitud eléctrica adicional para la primera antena y puede permitir que la primera antena opere en otra banda de frecuencia operativa. La longitud eléctrica adicional (y por tanto la banda de frecuencia operativa adicional) puede ser seleccionada proporcionando a la ranura 82 una longitud apropiada. Por ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente altas, la ranura 82 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente corta, proporcionando así una longitud eléctrica adicional relativamente corta. A modo de otro ejemplo, donde se desee que la primera antena opere a frecuencias relativamente bajas, la ranura 82 puede estar fabricada para tener una longitud relativamente larga, proporcionando así una longitud eléctrica adicional relativamente larga.

20 En algunos ejemplos, el segundo borde 34 de la primera porción 30 conductora y la tercera porción 80 conductora definen una ranura entre ellos como se describió anteriormente con referencia a la ranura 82. La ranura definida por el segundo borde 34 y la tercera porción 80 conductora proporciona una longitud eléctrica adicional y puede permitir que la segunda antena opere en una banda de frecuencia operativa adicional.

25 Debe apreciarse que las características del aparato 22, 52, 64 y 74 pueden ser combinadas ventajosamente de tal manera que la primera antena esté configurada para operar en al menos tres bandas de frecuencia operativa (proporcionadas por la primera porción 30 conductora que está conectada a tierra al miembro 18 de tierra, la segunda porción 68 conductora y la tercera porción 80 conductora). De manera similar, la segunda antena puede estar configurada para operar en al menos tres bandas de frecuencia operativa.

30 La figura 6 ilustra una vista en planta de un aparato 84 adicional de acuerdo con diversos ejemplos. El aparato 84 es similar al aparato 22, 52, 64 y 74 ilustrado en las figuras 2, 3, 4 y 5 respectivamente y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia. El aparato 84 se diferencia en que el aparato 84 comprende adicionalmente un tercer punto 86 de alimentación y un cuarto punto 88 de alimentación posicionados adyacentes al cuarto borde 67 de la primera porción 30 conductora. Adicionalmente, los segundos extremos 40, 44 de la primera y segunda partes 30₁, 30₂ no están acoplados en conjunto y en vez definen una abertura 90 en el cuarto borde 67 de la primera porción 30 conductora.

35 El tercer punto 86 de alimentación está acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del cuarto borde 67 (por ejemplo, a través de un miembro alargado conductor) en el segundo extremo 40 y en un primer lado de la abertura 90 para formar una tercera antena. El cuarto punto 88 de alimentación está acoplado a la primera porción 30 conductora a lo largo del cuarto borde 67 (a través de un miembro alargado conductor, por ejemplo) en el segundo extremo 44 y en un segundo lado de la abertura 90 para formar una cuarta antena. Debe apreciarse que en diversos ejemplos el miembro alargado conductor puede estar formado a partir de una parte integral de la primera porción 30 conductora la cual se extiende desde un extremo 38, 42, 40, 44 de la primera porción 30 conductora hasta un punto 26, 28, 86, 88 de alimentación respectivamente.

40 Debería apreciarse que el aparato 84 puede ser combinado con el aparato 52, 64 y 74 para permitir que la tercera y cuarta antenas operen ventajosamente en múltiples bandas de frecuencia operativa. Por ejemplo, el aparato 84 puede tener cualquier combinación de ranuras definidas entre la primera porción 30 conductora, el miembro 18 de tierra, la segunda porción 68 conductora y la tercera porción 80 conductora. La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un método de fabricación de un aparato de acuerdo con diversos ejemplos. En el bloque 92, el método incluye proporcionar el miembro 18 de tierra.

45 En el bloque 94, el método incluye proporcionar el primer miembro 24 de cubierta que incluye la primera porción 30 conductora. La abertura 36 (y opcionalmente la abertura 90) puede estar formada en la primera porción 30 conductora

ya sea retirando una sección de la primera porción 30 conductora, o moldeando la primera porción 30 conductora para incluir la abertura 36.

5 En el bloque 96, el método incluye acoplar el primer punto 26 de alimentación a la primera porción 30 conductora (por ejemplo, a través del miembro 48 alargado conductor) y acoplar el segundo punto de alimentación a la primera porción conductora (por ejemplo, a través del miembro 50 alargado conductor). El bloque 96 también puede incluir acoplar el tercer y cuarto puntos 86, 88 de alimentación a la primera porción 30 conductora (a través de miembros alargados conductores, por ejemplo).

10 En el bloque 98, el método incluye opcionalmente acoplar la circuitería 54 de sintonizador al primer punto 26 de alimentación y posicionar la circuitería 54 de sintonizador en el miembro 18 de tierra. El bloque 98 también puede incluir opcionalmente acoplar circuitería de sintonizador adicional al segundo punto 28 de alimentación y/o al tercer punto 86 de alimentación y/o al cuarto punto 88 de alimentación.

15 En el bloque 100, el método incluye proporcionar el segundo miembro 66 de cubierta que incluye la segunda porción 68 conductora. La ranura 72 puede estar formada en la primera porción 30 conductora o puede estar formada en la segunda porción 68 conductora.

20 En el bloque 102, el método incluye proporcionar el tercer miembro 76 de cubierta que incluye la tercera porción 80 conductora. La ranura 82 puede estar formada en la primera porción 30 conductora o puede estar formada en la tercera porción 80 conductora.

25 Los bloques ilustrados en la figura 7 pueden representar etapas en un método y/o secciones de código en un programa de ordenador. Por ejemplo, un controlador puede ejecutar el programa de ordenador para controlar la maquinaria para realizar el método ilustrado en la figura 7. La ilustración de un orden particular de los bloques no implica necesariamente que haya un orden requerido o preferido para los bloques y el orden y disposición del bloque pueden ser variados. Adicionalmente, es posible que sean omitidos algunos bloques.

30 El término 'comprender' es usado en este documento con un significado inclusivo no uno exclusivo. Es decir, cualquier referencia a X que comprende Y indica que X puede comprender solo una Y o puede comprender más de una Y. Si está previsto usar 'comprender' con un significado exclusivo entonces se hará claro en el contexto haciendo referencia a "que comprende sólo uno.." o usando "que consiste".

35 En esta breve descripción, se ha hecho referencia a diversos ejemplos. La descripción de características o funciones en relación con un ejemplo indica que esas características o funciones están presentes en ese ejemplo. El uso del término 'ejemplo' o 'por ejemplo' o 'puede' en el texto denota, ya sea que se indique explícitamente o no, que tales características o funciones están presentes en al menos el ejemplo descrito, ya sea que se describa como un ejemplo o no, y que pueden estar presentes, pero no necesariamente, en algunos de o en todos los otros ejemplos. Así 'ejemplo', 'por ejemplo' o 'puede' se refiere a una instancia particular en una clase de ejemplos. Una propiedad de la instancia puede ser una propiedad de solo esa instancia o una propiedad de la clase o una propiedad de una subclase de la clase que incluye algunas, pero no todas las instancias en la clase.

45 Aunque se han descrito realizaciones de la presente invención en los párrafos precedentes con referencia a diversos ejemplos, debe apreciarse que se pueden hacer modificaciones a los ejemplos dados sin apartarse del alcance de la invención según se reivindica. Por ejemplo, la figura 8 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato 104. El aparato 104 es similar al aparato 64 ilustrado en la figura 4 y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia. El aparato 104 se diferencia del aparato 64 en que las ranuras 106 están definidas por la superficie superior de la segunda porción 68 conductora en vez de por la primera porción 30 conductora. Las ranuras 106 se extienden desde la porción 70 no conductora y son paralelas al segundo y tercer bordes 34, 56.

50 La figura 9 ilustra una vista en perspectiva de otro aparato 108. El aparato 108 es similar al aparato 64 y 104 ilustrado en las figuras 4 y 8 respectivamente y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia. El aparato 108 se diferencia del aparato 64 en que las ranuras 110 están definidas por la superficie superior y las superficies laterales de la segunda porción 68 conductora en vez de por la primera porción 30 conductora. Las ranuras 110 se extienden desde la porción 70 no conductora y son paralelas al segundo y tercer bordes 34, 56.

60 La figura 10 ilustra una vista en perspectiva de un aparato 112 adicional. El aparato 112 es similar al aparato 64 y 84 ilustrado en las figuras 4 y 6 respectivamente y donde las características son similares, son usados los mismos números de referencia. El aparato 112 se diferencia del aparato 84 en que las ranuras 114 están definidas por las superficies laterales de la segunda porción 68 conductora en vez de por la primera porción 30 conductora. Las ranuras 114 se extienden desde la porción 70 no conductora y una porción 116 no conductora adicional (ubicada en el extremo opuesto a la porción 70 no conductora) y son paralelas al segundo y tercer bordes 34, 56.

65 Debe apreciarse que las características del aparato 22, 52, 64, 74, 84, 104, 108, 112 pueden ser combinadas para proporcionar múltiples resonancias.

En algunos ejemplos, la ranura 72 ilustrada en la figura 4 puede extenderse a lo largo de todo el tercer borde 56 y una ranura similar puede extenderse a lo largo de todo el segundo borde 34. En estos ejemplos, la primera porción 30 conductora está conectada a tierra con la segunda porción 68 conductora a través de conexiones que son internas al aparato 64 (es decir, dentro de la cubierta).

5 En algunos ejemplos, el aparato 64 puede no incluir la ranura 72 y en vez, la porción 70 no conductora puede extenderse más hacia abajo de la longitud del aparato 64 de tal manera que la primera porción 30 conductora esté conectada a tierra con la segunda porción 68 conductora en la interfaz entre la porción 70 no conductora y la segunda porción 68 conductora.

10 A modo de otro ejemplo, un aparato de acuerdo con diversos ejemplos puede incluir una cubierta trasera no conductora y/o una cubierta frontal no conductora.

15 Características descritas en la descripción precedente pueden ser usadas en combinaciones aparte de las combinaciones descritas explícitamente.

Aunque han sido descritas funciones con referencia a ciertas características, esas funciones pueden ser realizables por otras características ya sea que se describan o no.

20 Aunque han sido descritas características con referencia a ciertas realizaciones, esas características también pueden estar presentes en otras realizaciones ya sea que se describan o no.

25 Aunque se hayan hecho esfuerzos en la memoria descriptiva anterior para dirigir la atención a esas características de la invención que se consideran que son de particular importancia debe entenderse que el Solicitante reivindica protección con respecto a cualquier característica patentable o combinación de características mencionadas anteriormente y/o mostradas en los dibujos ya sea que se haya puesto énfasis particular en ellas o no.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (22) que comprende:
- 5 un primer miembro (24) de cubierta configurado para definir una superficie exterior de un dispositivo (10) electrónico, incluyendo el primer miembro de cubierta una primera porción (30) conductora que define al menos un primer borde (32) y un segundo borde (34) del dispositivo (10) electrónico, siendo el primer borde (32) más corto que el segundo borde (34) y definiendo una brecha (36) en el mismo;
- 10 un primer punto (26) de alimentación acoplado a la primera porción (30) conductora a lo largo del primer borde (32) en un primer lado de la brecha (36);
- 15 circuitería (54) de sintonizador acoplada al primer punto (26) de alimentación, en donde la circuitería de sintonizador está configurada para proporcionar control dinámico de una impedancia de una primera parte (30₁) de la primera porción (30) conductora que se proporciona en el primer lado de la brecha (36); y caracterizado porque comprende, además:
- 20 un segundo punto (28) de alimentación acoplado a la primera porción (30) conductora a lo largo del primer borde (32) en un segundo lado de la brecha (36), opuesto al primer lado de la brecha (36).
2. Un aparato (22) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un primer miembro (48) alargado conductor, en donde el primer punto (26) de alimentación está acoplado a la primera porción (30) conductora a través del primer miembro alargado conductor.
- 25 3. Un aparato (22) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un segundo miembro (50) alargado conductor, en donde el segundo punto (28) de alimentación está acoplado a la primera porción (30) conductora a través del segundo miembro alargado conductor.
- 30 4. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un miembro (18) de tierra.
5. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una placa impresa de cableado que incluye un miembro (18) de tierra, en donde el primer punto (26) de alimentación y el segundo punto (28) de alimentación están ubicados en la placa impresa de cableado.
- 35 6. Un aparato (22) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la circuitería (54) de sintonizador está ubicada adyacente al primer punto de alimentación en la placa impresa de cableado.
- 40 7. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en donde el miembro (18) de tierra y el segundo borde (34) de la primera porción (30) conductora definen una primera ranura (58) entre ellos, teniendo la primera ranura un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la primera ranura una primera longitud.
- 45 8. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde el miembro (18) de tierra y un tercer borde (56) de la primera porción (30) conductora definen una segunda ranura (60) entre ellos, teniendo la segunda ranura un extremo abierto adyacente al primer borde de la primera porción conductora, y un extremo cerrado, opuesto al extremo abierto, teniendo la segunda ranura una segunda longitud.
- 50 9. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera porción (30) conductora está configurada para formar un bisel para el dispositivo (10) electrónico.
10. Un aparato (22) de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la brecha (36) definida por el primer borde (32) es la única brecha en el bisel.
- 55 11. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la primera porción (30) conductora define además un cuarto borde (67) del dispositivo (10) electrónico, siendo el cuarto borde más corto que el segundo borde (34) y definiendo una brecha (90) en el mismo;
- 60 un tercer punto (86) de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un primer lado de la brecha del cuarto borde; y
- un cuarto punto (88) de alimentación acoplado a la primera porción conductora a lo largo del cuarto borde en un segundo lado de la brecha del cuarto borde, opuesto al primer lado de la brecha del cuarto borde.
- 65 12. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un segundo miembro (66) de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo (10) electrónico,

incluyendo el segundo miembro de cubierta una segunda porción (68) conductora, definiendo la primera porción (30) conductora y la segunda porción conductora una ranura (72) entre ellas, teniendo la ranura un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde (32) y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

5 13. Un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un tercer miembro (76) de cubierta configurado para definir una superficie exterior del dispositivo (10) electrónico, incluyendo el tercer miembro de cubierta una tercera porción (80) conductora, definiendo la primera porción (30) conductora y la tercera porción conductora una ranura (82) entre ellas, teniendo la ranura un extremo eléctricamente abierto adyacente al primer borde (32) y un extremo cerrado opuesto al extremo abierto.

10 14. Un dispositivo (10) electrónico que comprende un aparato (22) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

15 15. Un método que comprende:

proporcionar un primer miembro (24) de cubierta configurado para definir una superficie exterior de un dispositivo (10) electrónico, incluyendo el primer miembro (24) de cubierta una primera porción (30) conductora que define al menos un primer borde (32) y un segundo borde (34) del dispositivo (10) electrónico, siendo el primer borde (32) más corto que el segundo borde (34) y definiendo una brecha (36) en el mismo;

20 acoplar un primer punto (26) de alimentación a la primera porción (30) conductora a lo largo del primer borde (32) en un primer lado de la brecha (36);

25 acoplar la circuitería (54) de sintonizador al primer punto (26) de alimentación, en donde la circuitería de sintonizador está configurada para proporcionar control dinámico de una impedancia de una primera parte (30₁) de la primera porción (30) conductora que se proporciona en el primer lado de la brecha (36); y

30 acoplar un segundo punto (28) de alimentación a la primera porción (30) conductora a lo largo del primer borde (32) en un segundo lado de la brecha (36), opuesto al primer lado de la brecha (36).

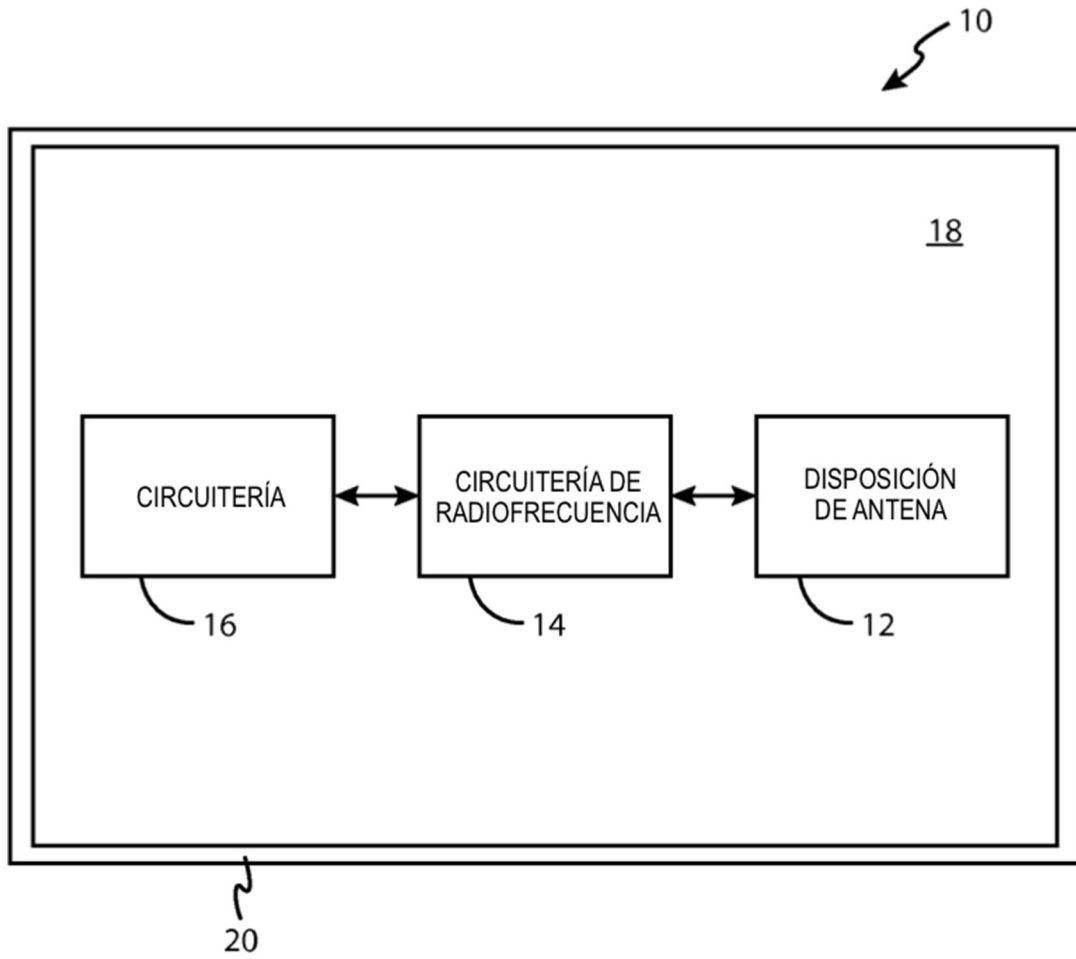


FIG. 1

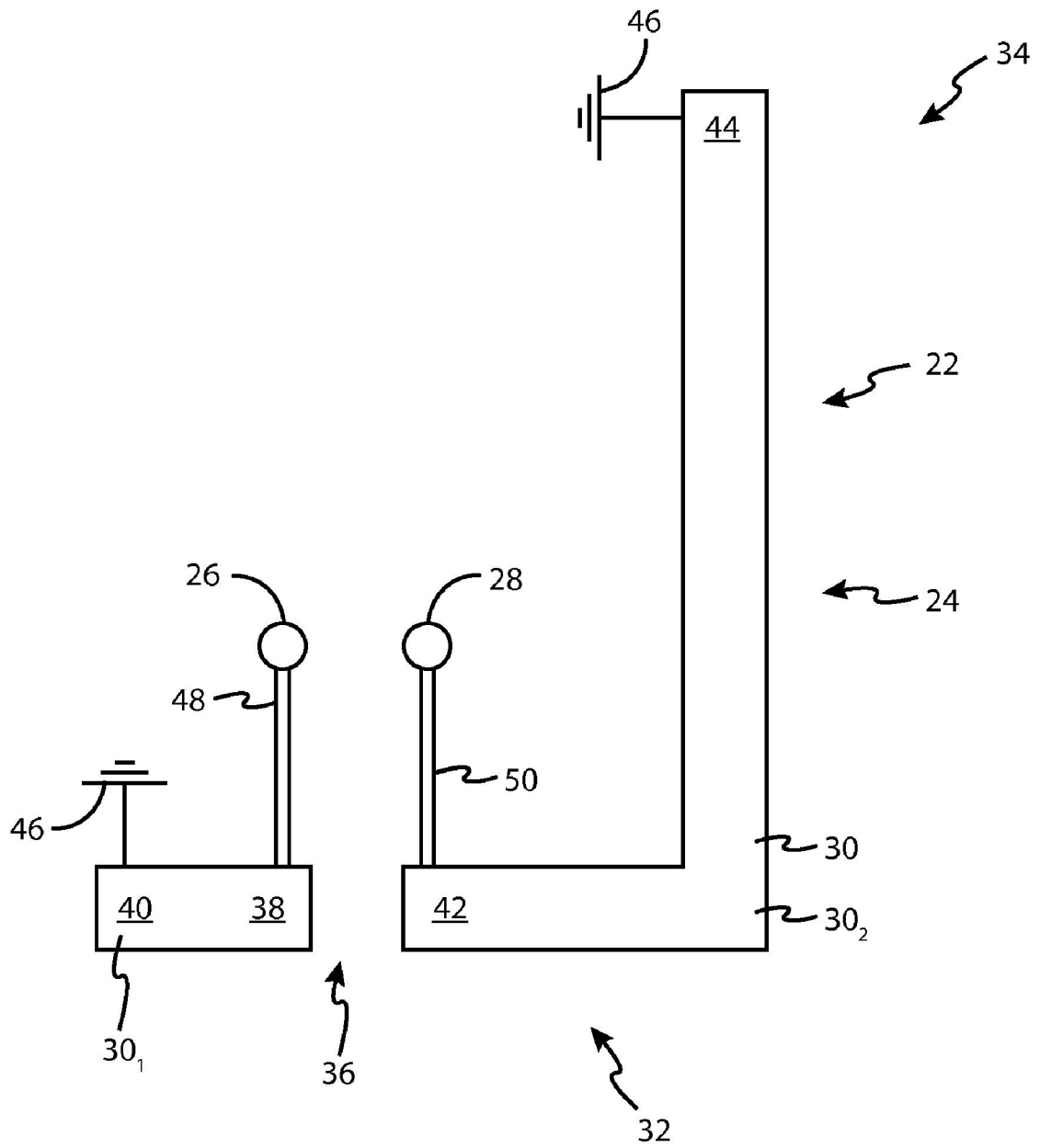


FIG. 2

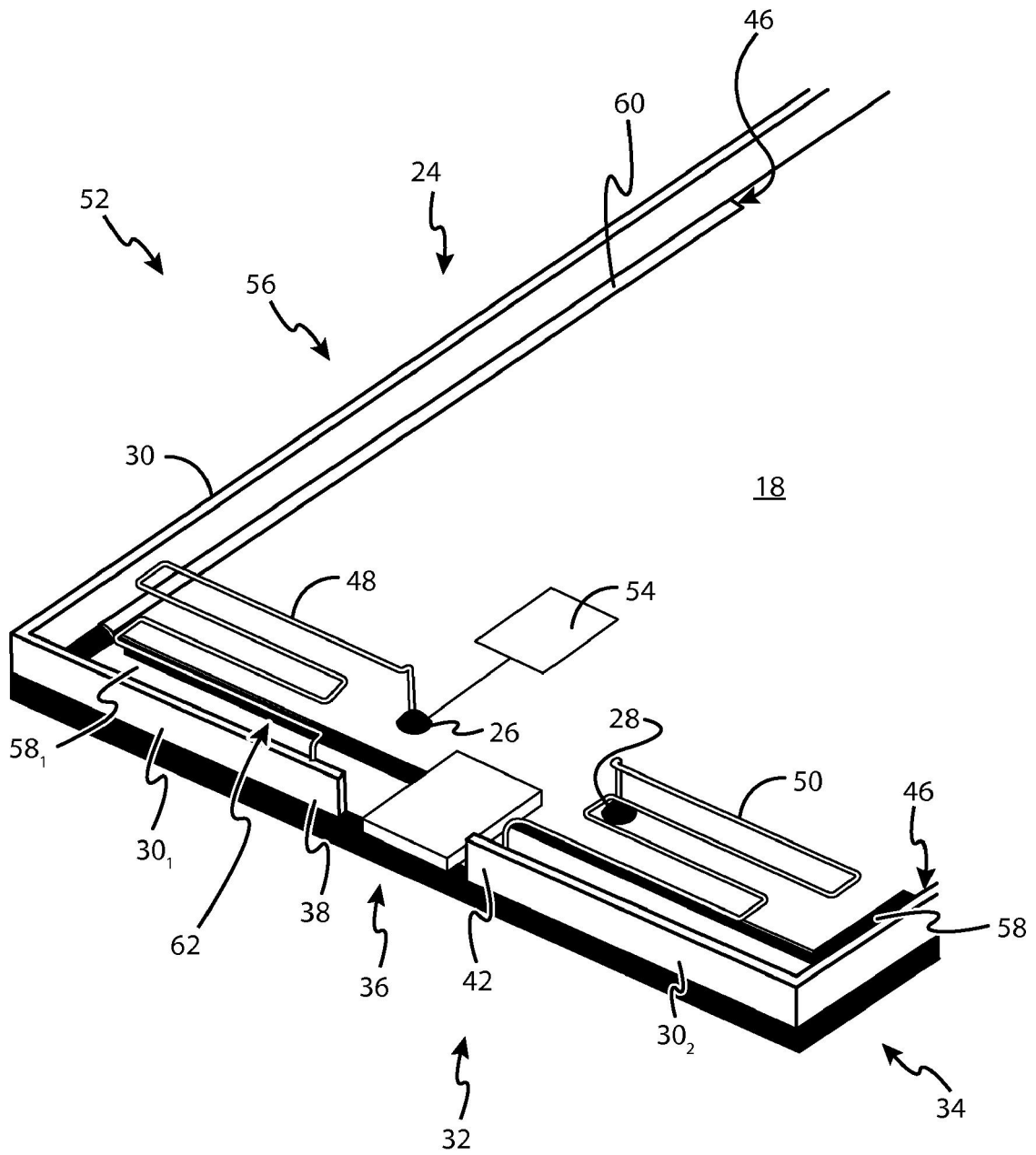


FIG. 3

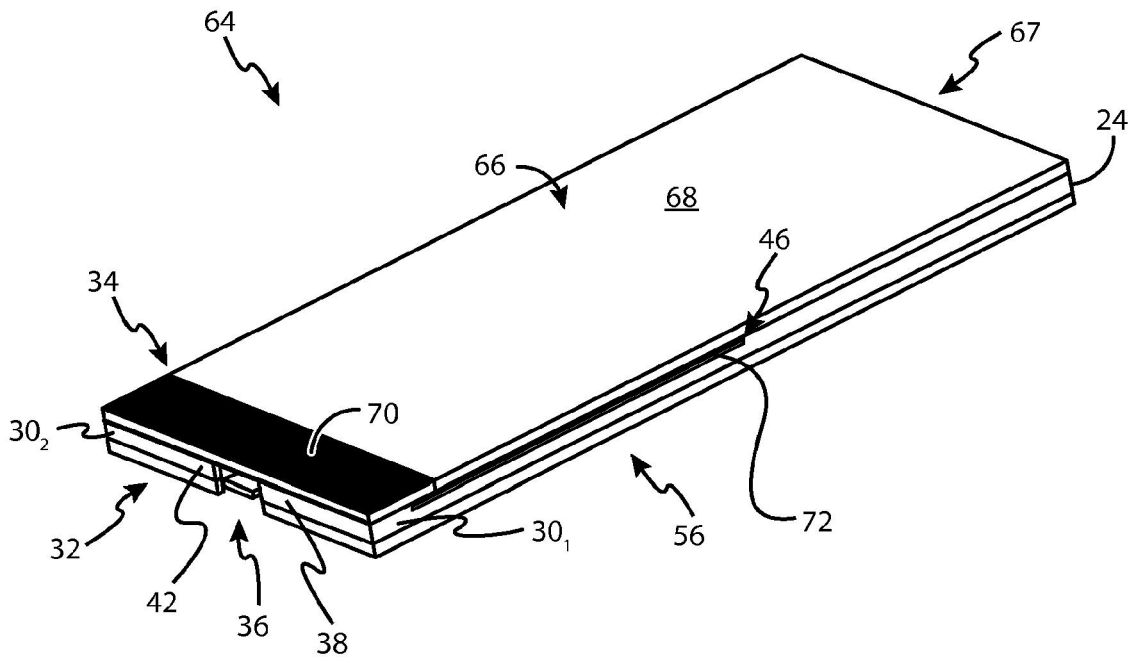


FIG. 4

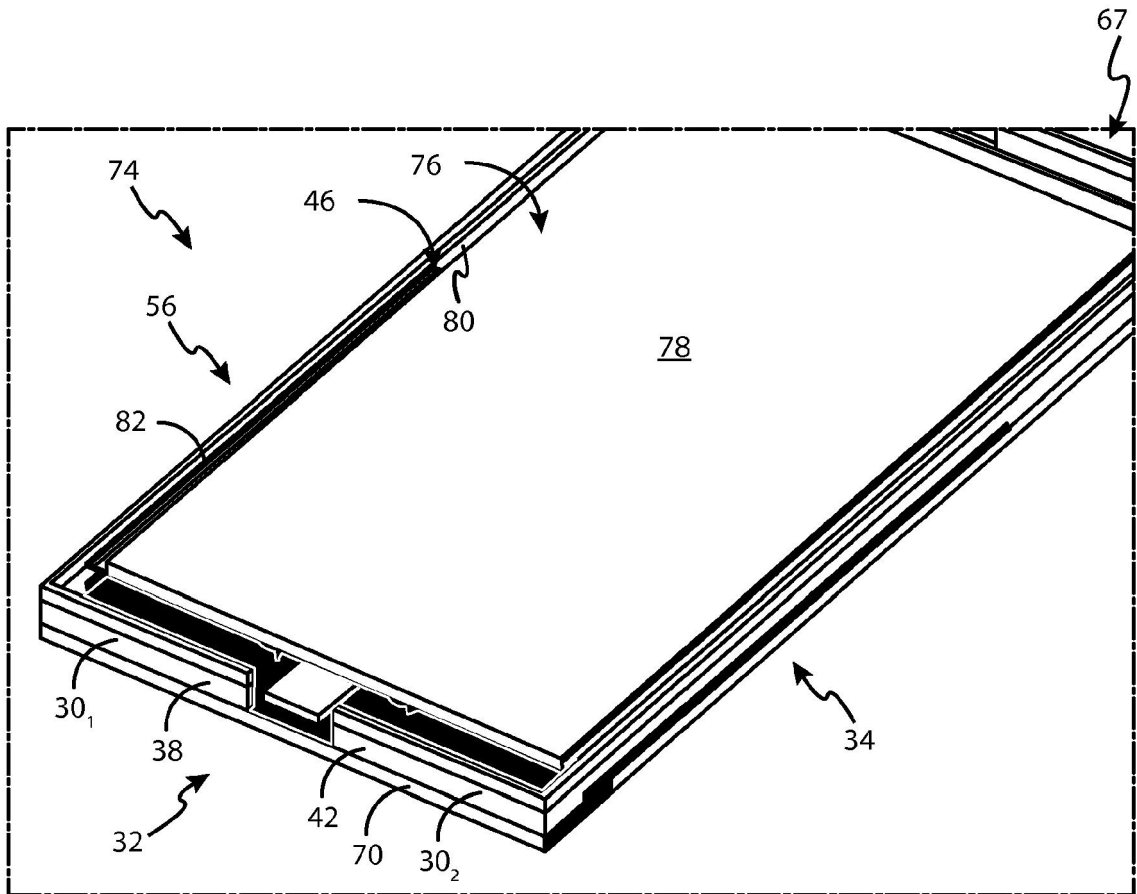


FIG. 5

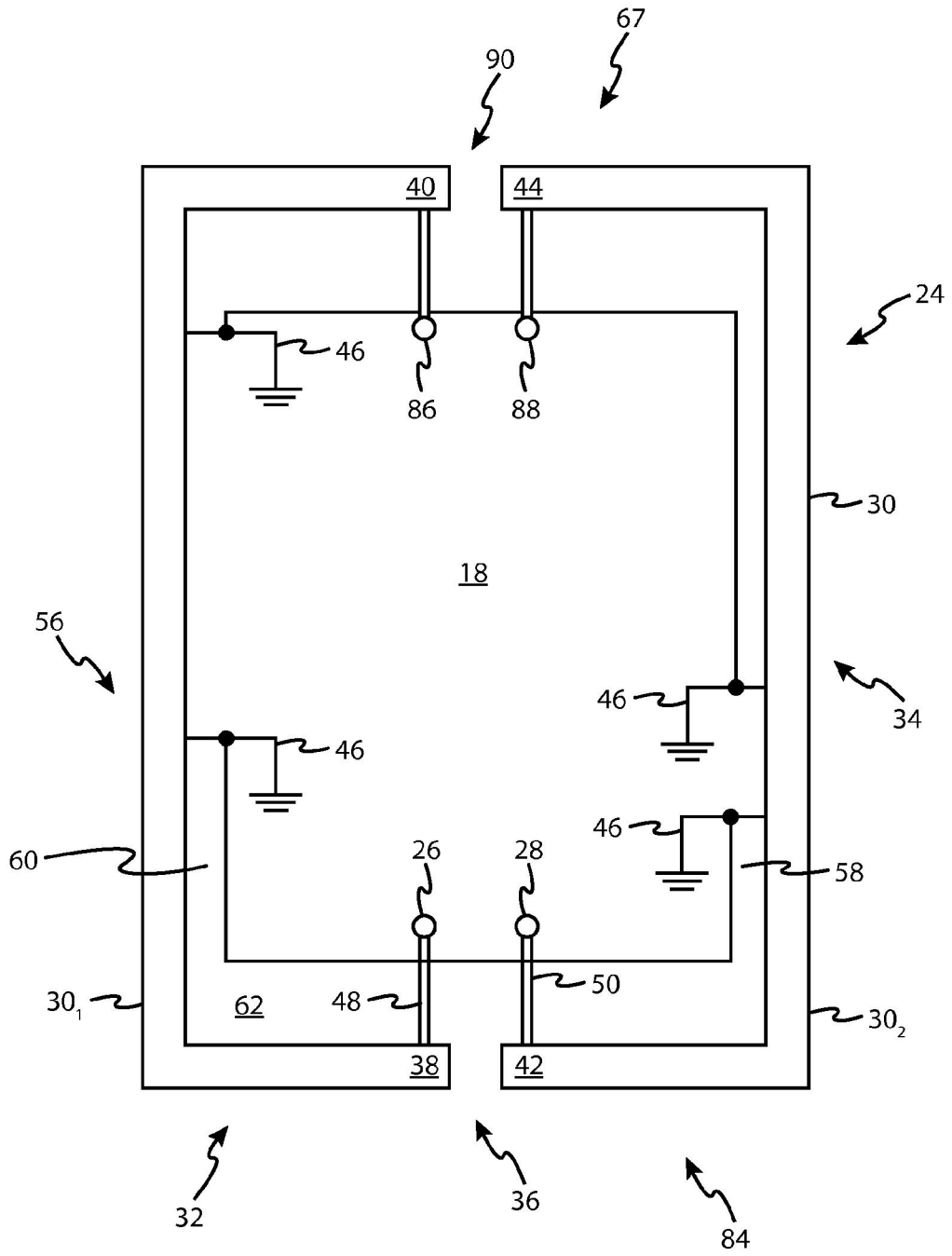


FIG. 6

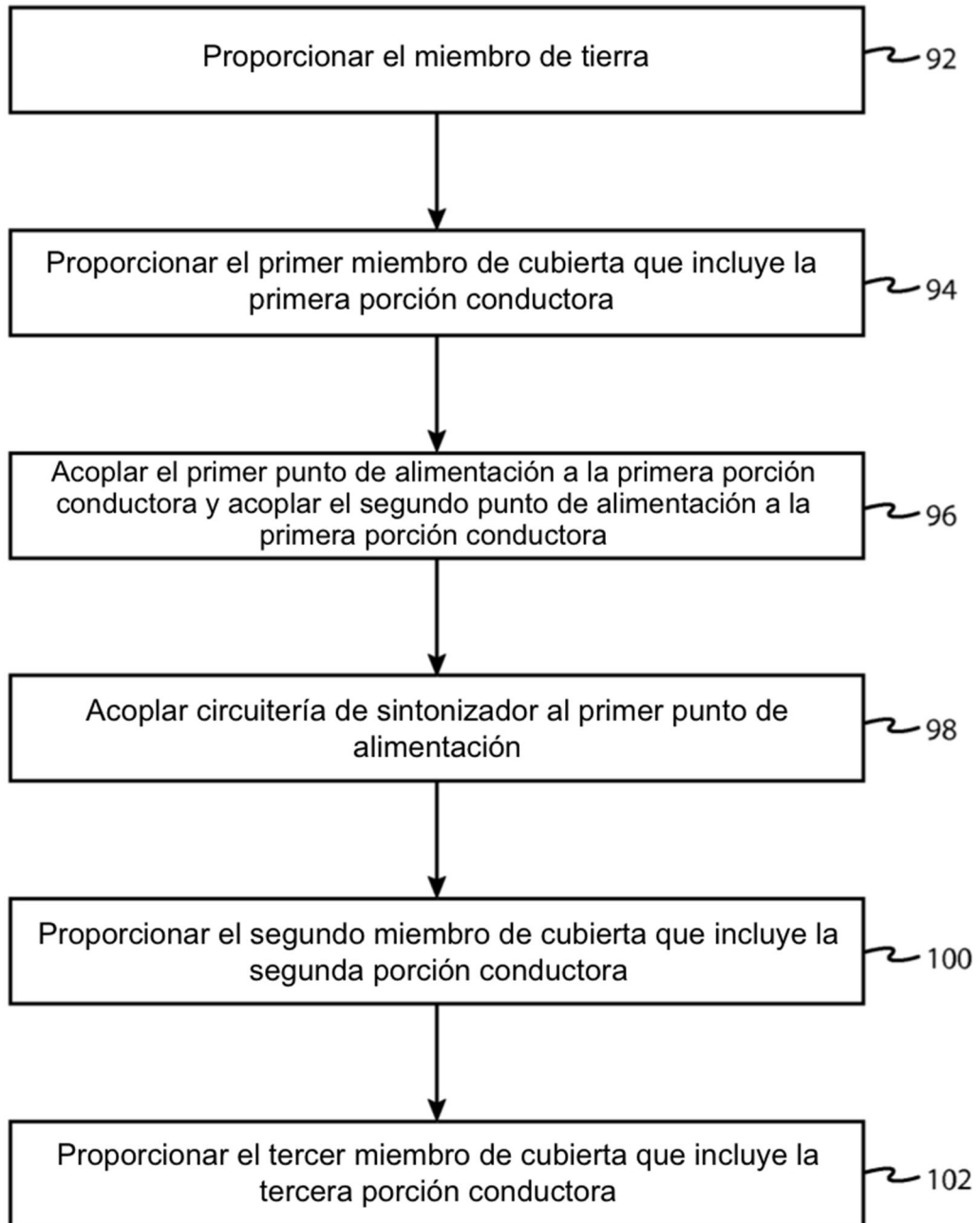


FIG. 7

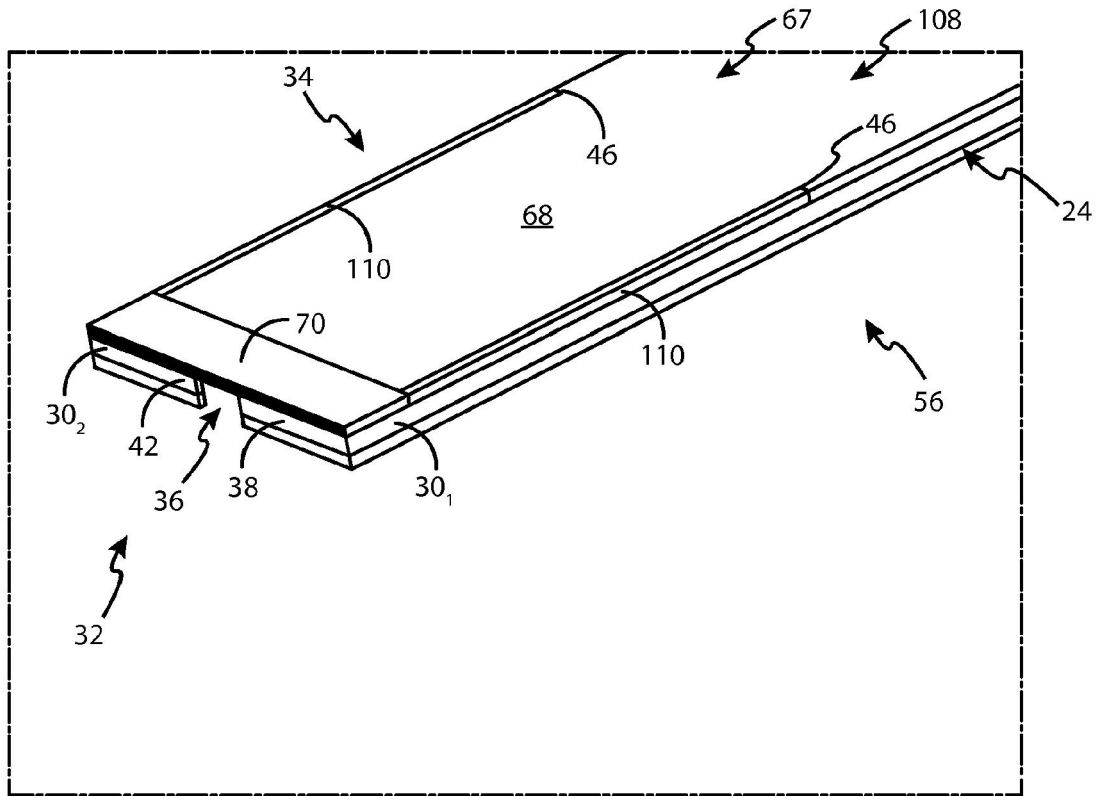


FIG. 9

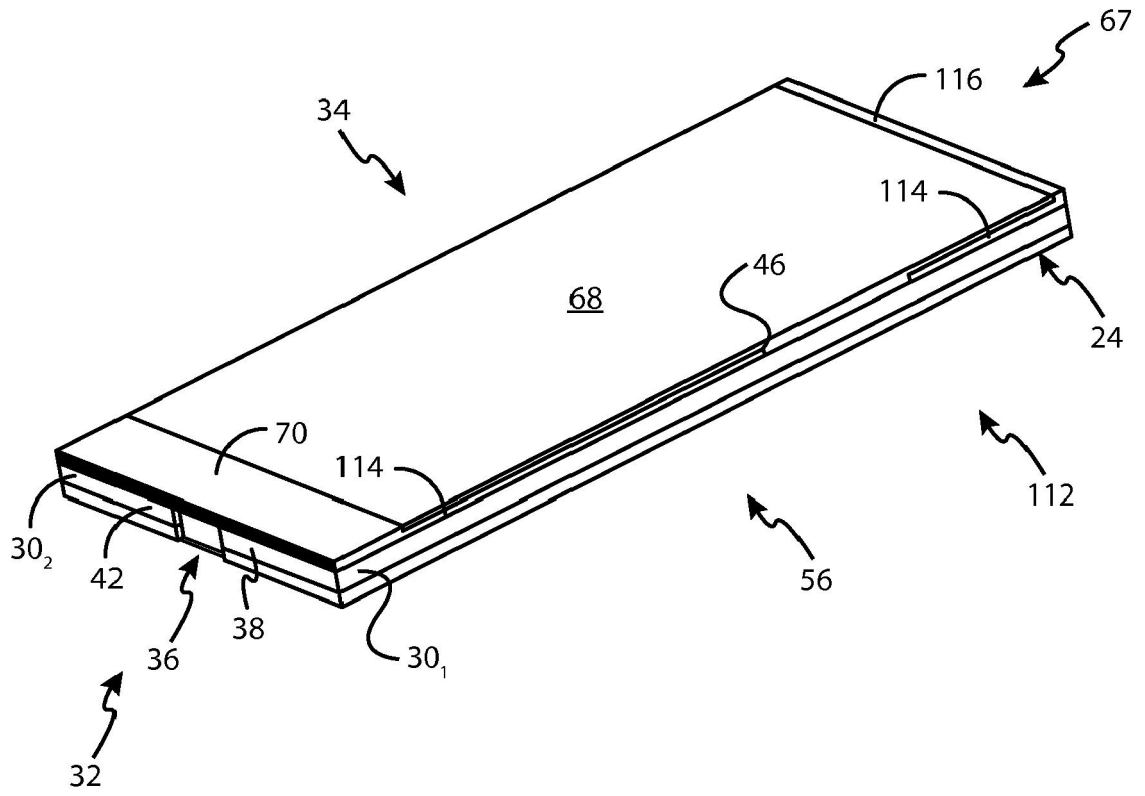


FIG. 10