

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 556 007**

51 Int. Cl.:

<b>H01Q 1/24</b>	(2006.01)	<b>H04B 1/18</b>	(2006.01)
<b>H04B 1/04</b>	(2006.01)		
<b>H01P 1/203</b>	(2006.01)		
<b>H01P 5/12</b>	(2006.01)		
<b>H04B 1/00</b>	(2006.01)		
<b>H01P 1/213</b>	(2006.01)		
<b>H01Q 5/328</b>	(2015.01)		
<b>H01Q 5/314</b>	(2015.01)		
<b>H01Q 5/335</b>	(2015.01)		
<b>H01Q 9/04</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2013 E 13783217 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 2770579**

54 Título: **Dispositivo de ajuste de alimentación de una antena multifrecuencia, una antena multifrecuencia y un equipo de comunicación inalámbrico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.01.2016**

73 Titular/es:

**HUAWEI DEVICE CO., LTD. (100.0%)**  
**Huawei Administration Building Bantian,**  
**Longgang District**  
**Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**LI, YUANPENG;**  
**WANG, HANYANG;**  
**YU, YAFANG y**  
**HOU, MENG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 556 007 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

Dispositivo de ajuste de alimentación de una antena multifrecuencia, una antena multifrecuencia y un equipo de comunicación inalámbrico

### Campo técnico

- 5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de antena y, en particular, con un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda, una antena multibanda y un dispositivo de comunicación de radio.

### Antecedentes

- 10 LTE (Long Term Evolution, Evolución a Largo Plazo) es una evolución de 3GPP (El Proyecto de Colaboración de 3ª Generación) y una transición entre las tecnologías de 3G (La Generación 3G) y las tecnologías de 4G (La Generación 4G). Como un estándar global para 3.9G (La Generación 3.9), también mejora y robustece las tecnologías de acceso aéreo del 3G. Para la evolución de su red radio utiliza como estándares la OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, multiplexación por división de frecuencia ortogonal) y MIMO (Multiple-Input Multiple-Output, múltiples entradas múltiples salidas). En la actualidad, LTE se siendo considerada cada vez más como una tecnología predominante para la evolución a 4G.

- 15 En la actualidad, en el campo de los productos terminales de comunicación móvil, para implementar las tecnologías LTE es necesario un esquema de diseño de una antena LTE miniaturizada que cumpla con una banda de frecuencia más baja, un ancho de banda mayor y un mayor rendimiento, en particular, en un rango del espectro de frecuencias de una banda de baja frecuencia. En la técnica anterior, un esquema de diseño de una antena LTE puede adoptar, por ejemplo, una estructura de una IFA (Inverted F Antenna, antena F invertida). En una PCB se imprimen múltiples ramas resonantes de la IFA, y éstas junto con un cable de conexión a tierra más largo que puede ajustarse a la banda de baja frecuencia se conectan en paralelo a un punto de alimentación. Aunque el cable de conexión a tierra puede asociarse a la banda de baja frecuencia, lo que aumenta el ancho de banda de una banda de baja frecuencia y mejora la eficiencia de la banda de baja frecuencia, esto deteriora el ancho de banda y la eficiencia de una banda de alta frecuencia. En la técnica anterior, también existe una antena de conmutación. En la PCB se imprimen múltiples circuitos con diferentes ajustes, y cada circuito de ajuste se asocia a una banda de frecuencia. La antena es capaz de operar en diferentes bandas de frecuencia utilizando un conmutador. Sin embargo, el conmutador tiene un efecto de impedancia y la introducción del conmutador provoca una pérdida de inserción. Esto afecta al ancho de banda y a la eficiencia de la antena cuando opera en una banda de baja frecuencia.

- 20 El documento US 2009/278755 A1 divulga un dispositivo de antena con un equipo de ajuste de alimentación para la operación multibanda.

El documento US 2006/097918 A1 divulga una antena multibanda con una disposición de conmutadores entre el elemento radiante y el conductor de conexión a tierra.

### Resumen

- 35 Los modos de realización de la presente invención proporcionan una antena multibanda con un equipo de ajuste de alimentación, y un dispositivo de comunicación de radio, los cuales pueden mejorar el ancho de banda y la eficiencia de una banda de baja frecuencia y además mejorar el ancho de banda y la eficiencia de una banda de frecuencia más alta.

Con el fin de conseguir los objetivos anteriores, los modos de realización de la presente invención adoptan las siguientes soluciones técnicas:

- 40 De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención proporciona una antena multibanda, que comprende una o más secciones radiantes con diferentes longitudes y un equipo de ajuste de alimentación de la antena multibanda, en donde cada una de las secciones radiantes está configurada para transmitir una señal a una sección de alimentación en el equipo de ajuste de alimentación de la antena multibanda y recibir una señal transmitida desde la sección de alimentación;

- 45 en donde el equipo de ajuste de alimentación incluye:

una sección de conexión a tierra;

la sección de alimentación conectada a una fuente de señal, en donde una señal de la fuente de señal es la entrada de la sección de alimentación; y

- 50 dos o más derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes, en donde un extremo de cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectada eléctricamente con la sección de alimentación, el otro extremo está conectado eléctricamente con la sección conectada a tierra, al menos dos derivaciones del cable

5 de conexión a tierra están conectadas en serie por separado a un componente de filtrado de señal, el componente de filtrado de señal es capaz de evitar que le atravesase una señal menor que un punto de frecuencia correspondiente al componente de filtrado de señal, y un punto de frecuencia correspondiente a un componente de filtrado de señal en una derivación del cable de conexión a tierra con una longitud menor es mayor que un punto de frecuencia correspondiente a un componente de filtrado de señal en una derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud.

En una primera forma posible de implementación, en combinación con una forma posible de implementación del primer aspecto, el componente de filtrado de señal es un filtro paso alto.

10 En una segunda forma posible de implementación, en combinación con la primera forma posible de implementación, el filtro paso alto es una bobina.

En una tercera forma posible de implementación, en combinación con una forma posible de implementación del primer aspecto, el componente de filtrado de señal es un filtro paso banda.

En una cuarta forma posible de implementación, en combinación con la tercera forma posible de implementación, el filtro paso banda es una línea de circuito abierto que se inicia en la derivación del cable de conexión a tierra.

15 En una quinta forma posible de implementación, en combinación con el primer aspecto o una cualquiera de las primera a cuarta posibles formas de implementación, cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente de filtrado de señal, y las bandas de frecuencia de las señales que pasan a través de cada componente de filtrado son diferentes, de modo que múltiples derivaciones del cable de conexión a tierra se corresponden por separado y al mismo tiempo con una banda de frecuencia de la antena multibanda.

20 En una sexta forma posible de implementación, en combinación con el primer aspecto o una cualquiera de las primera a quinta posibles formas de implementación, una sección de radiante con una menor longitud se corresponde con una o más derivaciones del cable de conexión a tierra con una longitud menor, y una sección radiante con una mayor longitud se corresponde con una o más derivaciones del cable de conexión a tierra con una mayor longitud.

25 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención proporciona, además, un dispositivo de comunicación de radio que incluye la antena multibanda mencionada anteriormente.

La antena multibanda y el dispositivo de comunicación de radio que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención incluyen una sección de conexión a tierra y una sección de alimentación. Dos o más derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes están conectadas eléctricamente entre la  
 30 sección de alimentación y la sección de conexión a tierra, y al menos una derivación del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente de filtrado de señal, en donde el componente de filtrado de señal es capaz de evitar que le atravesase una señal menor que un punto de frecuencia (esto es, el menor punto de frecuencia de corte) correspondiente al componente de filtrado de señal. Cuando la antena multibanda necesita recibir o transmitir una señal, fluyen más corrientes en una derivación del cable de conexión a tierra con menor longitud debido a que la derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud tiene una impedancia menor. De este modo, una  
 35 primera señal pasa a través de la derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud. Cuando una señal alcanza la derivación del cable de conexión a tierra que está conectada en serie al componente de filtrado de señal, la derivación del cable de conexión a tierra es capaz de permitir que pase una señal con una banda de frecuencia más alta y evitar que pase la señal en una banda de frecuencia más baja a través de ella. Por lo tanto, la señal en la banda de frecuencia más baja pasará a través de otras derivaciones del cable de conexión a tierra más largas que la derivación de cable conectado a tierra. De este modo, la banda de frecuencia más baja se corresponde con una derivación del cable de conexión a tierra más larga, y la banda de frecuencia más alta se corresponde con una derivación del cable de conexión a tierra más corta. Además, cuanto mejor sea la correspondencia entre una frecuencia de antena y la longitud de una derivación del cable de conexión a tierra del equipo de ajuste de  
 40 alimentación (esto es, cuanto más larga es la derivación del cable de conexión a tierra, menor es la frecuencia que le corresponde; o cuanto más corta es la derivación del cable de conexión a tierra, mayor es una frecuencia que le corresponde), mayor será un ancho de banda de una cierta banda de frecuencia y mejor será la eficiencia de funcionamiento. Por lo tanto, de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, la antena no sólo dispone de un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en una banda de  
 45 frecuencia más baja sino que también dispone de un mayor ancho de banda y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en una banda de frecuencia más alta.

**Breve descripción de los dibujos**

55 Con el fin de ilustrar con más claridad las soluciones técnicas en los modos de realización de la presente invención o en la técnica anterior, a continuación se presentan brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir los modos de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran únicamente algunos modos de realización de la presente invención, y una persona con un conocimiento normal en la

técnica puede derivar sin esfuerzo creativo otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

5 la FIG. 2 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda en la que un componente de filtrado de señal es una línea de circuito abierto (la línea de circuito abierto es una línea quebrada) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda en la que un componente de filtrado de señal es una línea de circuito abierto (la línea de circuito abierto es un arco) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

10 la FIG. 4 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda en la que un componente de filtrado de señal es una línea de circuito abierto (la línea de circuito abierto es una línea ondulada) de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

15 la FIG. 5 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda en la que un componente de filtrado de señal es un circuito LC de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de un equipo de ajuste de alimentación de una antena de doble banda;

la FIG. 7 es un diagrama esquemático de una antena multibanda de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

20 la FIG. 8 es un diagrama esquemático de una antena multibanda de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 9 es un diagrama esquemático de un dispositivo de comunicación de radio de acuerdo con la presente invención.

Leyenda de los dibujos adjuntos:

25 1- sección de conexión a tierra, 2-sección de alimentación, 3-componente de filtrado de señal, 30-línea de circuito abierto, 4a y 4b-secciones radiantes, 5-antena, 6-circuito de radio frecuencia (circuito RF), 7-circuito de procesamiento, y 8-circuito de almacenamiento.

### Descripción de los modos de realización

30 A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos de los modos de realización de la presente invención. Evidentemente, los modos de realización descritos son únicamente una parte en lugar de todos los modos de realización de la presente invención. Todos los demás modos de realización obtenidos por una persona experimentada en la técnica basándose en los modos de realización de la presente invención sin hacer ningún esfuerzo creativo se encontrarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

35 En un primer aspecto, la FIG. 1 muestra un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. El equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda incluye:

una sección 1 de conexión a tierra;

una sección 2 de alimentación conectada a una fuente de señal, en donde una señal de la fuente de señal se introduce en la sección 2 de alimentación; y

40 dos o más derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes, en donde un extremo de cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectado eléctricamente a la sección 2 de alimentación, el otro extremo está conectado eléctricamente a la sección 1 de conexión a tierra, al menos una derivación del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente 3 de filtrado de señal, y el componente de filtrado de señal es capaz de evitar que pase a través del mismo una señal menor que un punto de frecuencia (esto es, el punto de frecuencia de corte más bajo) correspondiente al componente de filtrado de señal.

45 Con el fin de facilitar la descripción, de aquí en adelante una banda de frecuencia mayor que el punto de frecuencia se denomina una banda de frecuencia más alta, y una banda de frecuencia menor que el punto de frecuencia se denomina una banda de frecuencia más baja.

5 Cuando la antena multibanda tiene que recibir o transmitir una señal, fluyen más corrientes hacia una derivación del cable de conexión a tierra con una longitud menor debido a que la derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud tiene una impedancia menor. De este modo, una señal pasa en primer lugar a través de la derivación del cable de conexión a tierra con una longitud menor. Cuando una señal alcanza la derivación del cable de conexión a tierra que está conectada en serie con el componente de filtrado de señal, la derivación del cable de conexión a tierra es capaz de permitir que pase una señal en una banda de frecuencia más alta y evitar que pase una señal en una banda de frecuencia más baja a través de ella. Por lo tanto, la señal en la banda de frecuencia más baja pasará a través de otras derivaciones del cable de conexión a tierra más largas que la derivación del cable de conexión a tierra. De este modo, la banda de frecuencia más baja se ajusta mejor a una derivación del cable de conexión a tierra más larga, y la banda de frecuencia más alta se ajusta mejor a una derivación del cable de conexión a tierra más corta. Además, cuanto mejor sea la correspondencia entre una frecuencia de antena y la longitud de una derivación del cable de conexión a tierra del equipo de ajuste de alimentación (esto es, cuanto más larga es la derivación del cable de conexión a tierra, menor es la frecuencia que le corresponde; o cuanto más corta es la derivación del cable de conexión a tierra, mayor es la frecuencia que le corresponde), mayor es un ancho de banda de una banda de cierta frecuencia y mejor es la eficiencia de funcionamiento. Por lo tanto, de acuerdo con este modo de realización de la presente invención, la antena no sólo tiene un mayor ancho de banda y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en una banda de frecuencia más baja sino que también tiene un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en un banda de frecuencia más alta.

20 Opcionalmente, el componente 3 de filtrado de señal mencionado anteriormente puede ser un filtro paso alto con una función de filtrado paso alto. El filtro paso alto puede ser uno de varios filtros paso alto. Por ejemplo, puede hacerse conectando en serie un condensador y una bobina, conectando en paralelo un condensador y una bobina, conectando en serie los dos tipos anteriores, utilizando de forma independiente un condensador o una bobina, o similares.

25 Para la descripción se utiliza como ejemplo una bobina. Cuando una frecuencia de funcionamiento de la bobina es mayor que su frecuencia de resonancia, se puede implementar una función paso alto. Sin embargo, en este modo de realización de la presente invención la bobina se utiliza únicamente como una solución opcional, y también se pueden aplicar a este modo de realización de la presente invención los filtros paso alto de otros tipos mencionados anteriormente.

30 Cuando el componente 3 de filtrado de señal es un filtro paso banda, la derivación del cable de conexión a tierra que se conecta en serie al filtro paso banda es capaz de permitir que pase una señal en cierta banda de frecuencia, y la derivación del cable de conexión a tierra se puede ajustar mejor a la banda de frecuencia para mejorar aún más el ancho de banda y la eficiencia de la banda de frecuencia. Si la banda de frecuencia es una banda de baja frecuencia, se puede mejorar el ancho de banda y la eficiencia de la banda de baja frecuencia, lo cual puede permitir, por ejemplo, que una antena LTE alcance una banda de frecuencia más baja, un mayor ancho de banda y un mayor rendimiento. De este modo, los terminales móviles portátiles como, por ejemplo, un teléfono móvil pueden desarrollarse hacia una tendencia ultra fina, multifuncional y de alta capacidad de batería.

40 Tal como se muestra en la FIG. 2, una línea 30 de circuito abierto puede, además, iniciarse desde la derivación del cable de conexión a tierra, donde la línea 30 de circuito abierto puede ser una línea de microcinta. El efecto de transformación de impedancia en una cierta banda de frecuencia debido a la transformación de frecuencia está relacionado con una frecuencia. Por lo tanto, se puede implementar una función paso banda utilizando el efecto de transformación de impedancia de la línea 30 de circuito abierto. De este modo, la línea 30 de circuito abierto puede formar el filtro paso banda.

45 Se debe observar que, si la línea de microcinta (la línea 30 de circuito abierto) tiene una longitud menor, también se puede implementar la función de filtrado paso alto. Por ejemplo, para una banda de frecuencia 1850-1990 MHz (Mega Hertz, megahercios), la longitud de una línea de microcinta que implementa la función paso banda es 3,7 cm (centímetros), en donde su espesor es aproximadamente 0,8 mm (milímetros) y su anchura es de 1,5 mm. Cuando la longitud de la línea de microcinta es menor que 3,7 cm, se implementa la función paso alto. Por supuesto, en el mismo equipo de ajuste de alimentación, excepto la longitud de la línea de circuito abierto, se debe asegurar que permanecen sin cambios otros factores como, por ejemplo, el espesor y la anchura de la línea de microcinta y la calidad del material y la posición de colocación de una placa de microcinta, con el fin de hacer que la línea de microcinta implemente la función paso alto o paso banda.

50 La línea de circuito abierto no está limitada a la línea quebrada de la FIG. 2. También puede ser un arco como el que se muestra en la FIG. 3, una línea ondulada como la que se muestra en la FIG. 4, o similar. Específicamente, esto se debería optimizar y determinar en función de una situación real.

55 Además, existen varios filtros paso banda. Por ejemplo, el filtro paso banda está formado conectando en serie un condensador y una bobina, conectando en paralelo un condensador y una bobina, conectando en serie los dos tipos anteriores, o similares. Un componente 3 de filtrado de señal que se muestra en la FIG. 5 es un circuito LC formado

conectando en paralelo la bobina y el condensador. La función de filtrado paso banda se implementa ajustando los parámetros de la bobina y el condensador.

Si existen múltiples derivaciones del cable de conexión a tierra conectadas en serie por separado a un componente 3 de filtrado de señal, estos múltiples componentes 3 de filtrado de señal pueden ser filtros paso alto o filtros paso banda. Por ejemplo, cuando existen dos derivaciones del cable de conexión a tierra conectadas en serie por separado a un componente 3 de filtrado de señal, ambos componentes 3 de filtrado de señal pueden ser uno cualquiera de los filtros paso alto anteriores o uno cualquiera de los filtros paso banda anteriores; o un componente 3 de filtrado de señal puede ser uno cualquiera de los filtros paso alto anteriores y el otro componente 3 de filtrado de señal es uno cualquiera de los filtros paso banda anteriores.

En una aplicación real, por ejemplo en un proyecto LTE, cuando la antena multibanda que utiliza el equipo de ajuste de alimentación es una antena de banda dual, haciendo referencia al contenido anterior y a la FIG. 6, se puede saber que, la sección 2 de alimentación está conectada eléctricamente a dos derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes, la derivación del cable de conexión a tierra más corta (denominada una primera derivación del cable de conexión a tierra) se conecta en serie a un componente 3 de filtrado de señal, de modo que la derivación del cable de conexión a tierra más corta se corresponde con una banda de frecuencia (una banda de alta frecuencia) en la que funciona la antena de banda dual, y al mismo tiempo, la derivación del cable de conexión a tierra más larga (denominada una segunda derivación del cable de conexión a tierra) se corresponde con la otra banda de frecuencia (una banda de baja frecuencia) en la que funciona la antena de banda dual. Para la banda de baja frecuencia, como la primera derivación del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente 3 de filtrado de señal, una señal en la banda de baja frecuencia fluye en la segunda derivación del cable de conexión a tierra. Por lo tanto, la señal en la banda de baja frecuencia se corresponde con la derivación del cable de conexión a tierra más larga, de modo que la antena tiene una mejor eficiencia de funcionamiento y un mayor ancho de banda cuando funciona en la banda de baja frecuencia. Para la banda de alta frecuencia, una señal en la banda de alta frecuencia es capaz de pasar a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra y la segunda derivación del cable de conexión a tierra. Los voltajes entre los dos extremos de las dos derivaciones del cable de conexión a tierra son iguales, y la primera derivación del cable de conexión a tierra tiene una menor impedancia debido a que tiene una longitud menor. Por lo tanto fluyen más corrientes sobre la primera derivación del cable de conexión a tierra, de modo que la mayor parte de las señales en la banda de alta frecuencia pasan a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra. Se puede observar que la señal en la banda de alta frecuencia se corresponde con la derivación del cable de conexión a tierra más corta, de modo que la antena tiene una mejor eficiencia de funcionamiento y un ancho de banda mayor cuando funciona en la banda de alta frecuencia. De este modo, se puede asegurar tanto el ancho de banda como la eficiencia de las bandas de baja y alta frecuencia.

Cuando el componente 3 de filtrado de señal es una bobina, mediante depuración se puede establecer 3,3 nH como valor de la inductancia de la bobina. Un resultado de las pruebas indica que, en comparación con la eficiencia de una antena F invertida común en la banda de baja frecuencia, la eficiencia de la antena LTE en la banda de baja frecuencia puede incrementarse en 1 dB, y un ancho de banda de la antena LTE cuando funciona en la banda de baja frecuencia tiene un ancho de banda que es el doble de la antena F invertida común en la banda de baja frecuencia. De forma análoga, en comparación con las de la antena F invertida común, pueden aumentar de forma significativa la eficiencia y el ancho de banda de la antena LTE cuando funciona en la banda de alta frecuencia.

Se debe observar que el valor de inductancia 3,3 nH mencionado anteriormente es un valor correspondiente obtenido mediante depuración. Además, el valor de la inductancia puede ser, además, otro valor de ajuste. Un valor exacto se obtiene mediante depuración en función de una situación específica.

Haciendo referencia al contenido anterior, tal como se muestra en las FIG. 1 ó 2, cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra puede, además, estar conectada en serie con un componente 3 de filtrado de señal, las señales que pasan a través de cada uno de los componentes de filtrado de señal son diferentes en banda de frecuencia, y es mayor la banda de frecuencia de una señal que puede pasar a través del componente 3 de filtrado de señal conectado en serie con una derivación del cable de conexión a tierra más corta. Por ejemplo, las múltiples bandas de frecuencia de una antena multibanda se dividen en orden descendente en una primera banda de frecuencia, una segunda banda de frecuencia, una tercera banda de frecuencia, ..., y una N-ésima banda de frecuencia ( $N \leq 6$ , se debe observar que  $N \leq 6$  es únicamente una solución opcional y se optimiza y determina un valor exacto en función de una situación real), y las derivaciones del cable de conexión a tierra se dividen en orden ascendente en una primera derivación del cable de conexión a tierra, una segunda derivación del cable de conexión a tierra, una tercera derivación del cable de conexión a tierra, ..., y una N-ésima derivación del cable de conexión a tierra. En consecuencia, los componentes 3 de filtrado de señal en las derivaciones del cable de conexión a tierra son un primer componente de filtrado, un segundo componente de filtrado, un tercer componente de filtrado, ..., y un N-ésimo componente de filtrado. Cuando la antena multibanda recibe o transmite al mismo tiempo múltiples bandas de frecuencia, por ejemplo, cuando la primera banda de frecuencia (esto es, la banda de frecuencia de antena más alta) pasa a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra, como la longitud de la primera derivación del cable de conexión a tierra es la más corta, la primera banda de frecuencia pasa a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra, de modo que la primera derivación del cable de conexión a tierra más corta se

corresponde con la primera banda de frecuencia, y la antena tiene un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia cuando funciona en la primera banda de frecuencia. La segunda banda de frecuencia no puede pasar a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra pero pasa a través de la segunda derivación del cable de conexión a tierra. La segunda banda de frecuencia es menor que la primera banda de frecuencia; por lo tanto la longitud de la segunda derivación del cable de conexión a tierra que se corresponde con la segunda banda de frecuencia puede ser ligeramente mayor que la primera derivación del cable de conexión a tierra, de modo que la segunda derivación del cable de conexión a tierra se ajusta mejor a la segunda banda de frecuencia. Por lo tanto, la antena tiene un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia cuando funciona en la segunda banda de frecuencia. La tercera derivación del cable de conexión a tierra hasta la N-ésima derivación del cable de conexión a tierra pueden ajustarse mejor por separado a una tercera banda de frecuencia hasta una N-ésima banda de frecuencia correspondientes. Esto es parecido a la descripción anterior por lo que en la presente solicitud no se proporcionan detalles adicionales. De este modo, cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra se ajusta por separado y al mismo tiempo con una banda de frecuencia, de modo que se ajustan al mismo tiempo múltiples bandas de frecuencia.

Si los componentes 3 de filtrado de señal son filtros paso banda, cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra puede dejar pasar una banda de frecuencia que se corresponda con su longitud, y las otras bandas de frecuencia no pueden pasar a través de la derivación del cable de conexión a tierra. Por ejemplo, la primera banda de frecuencia únicamente puede pasar a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra, la segunda banda de frecuencia únicamente puede pasar a través de la segunda derivación del cable de conexión a tierra, ..., y la N-ésima banda de frecuencia únicamente puede pasar a través de la N-ésima derivación del cable de conexión a tierra. De este modo, las bandas de frecuencia no interfieren entre sí. En un proceso de correspondencia simultánea de múltiples bandas de frecuencia, cada una de las bandas de frecuencia puede tener, además, un mejor ancho de banda y eficiencia.

En un segundo aspecto, la presente invención proporciona, además, una antena multibanda que se muestra en la FIG. 7 o en la FIG. 8, que incluye una o más secciones radiantes con diferentes longitudes (las secciones radiantes 4a y 4b que se muestran en la FIG. 7 son únicamente un ejemplo) y un equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda, en donde el equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda incluye:

una sección 1 de conexión a tierra;

una sección 2 de alimentación conectada a una fuente de señal, en donde una señal de tensión de la fuente de señal se introduce en la porción 2 de alimentación; y

dos o más derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes, en donde un extremo de cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectado eléctricamente a la sección 2 de alimentación, el otro extremo está conectado eléctricamente a la sección 1 de conexión a tierra, al menos una derivación del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente 3 de filtrado de señal, el componente de filtrado de señal es capaz de evitar que pase a través del mismo una señal menor que un punto de frecuencia (esto es, el punto de frecuencia de corte más bajo) correspondiente al componente de filtrado de señal, y cada una de las secciones radiantes está configurada para transmitir una señal a la sección 1 de alimentación en el equipo de ajuste de alimentación de una antena multibanda y recibir una señal transmitida desde la sección 1 de alimentación. Con el fin de facilitar la descripción, de aquí en adelante una banda de frecuencia mayor que el punto de frecuencia se denomina una banda de frecuencia más alta, y una banda de frecuencia menor que el punto de frecuencia se denomina una banda de frecuencia más baja.

Cuando la antena multibanda tiene que recibir o transmitir una señal, fluyen más corrientes en una derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud debido a que la derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud tiene una menor impedancia. De este modo, una señal pasa en primer lugar a través de la derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud. Cuando una señal alcanza la derivación del cable de conexión a tierra que está conectada en serie con el componente de filtrado de señal, la derivación del cable de conexión a tierra es capaz de permitir que pase una señal en una banda de frecuencia más alta y evitar que pase una señal en una banda de frecuencia más baja a través de ella. Por lo tanto, la señal en la banda de frecuencia más baja pasará a través de las otras derivaciones del cable de conexión a tierra más largas que la derivación del cable de conexión a tierra. De este modo, la banda de frecuencia más baja se ajusta mejor a una derivación del cable de conexión a tierra más larga, y la banda de frecuencia más alta se ajusta mejor a una derivación del cable de conexión a tierra más corta. Además, cuanto mejor sea la correspondencia entre una frecuencia de antena y la longitud de una derivación del cable de conexión a tierra del equipo de ajuste de alimentación (esto es, cuanto más larga es la derivación del cable de conexión a tierra, menor es la frecuencia que se corresponde; o cuanto más corta es la derivación del cable de conexión a tierra, mayor es la frecuencia que se corresponde), mayor será un ancho de banda de una cierta banda de frecuencia en la que está funcionando la antena y mejor será la eficiencia de funcionamiento. Por lo tanto, de acuerdo con este modo de realización de la presente invención, la antena no sólo dispone de un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en una banda de frecuencia más baja sino que también dispone de un mayor ancho de banda y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando funciona en una banda de frecuencia más alta.

Se debe observar que una frecuencia de recepción o una frecuencia de transmisión de la antena está relacionada no sólo con la longitud de la derivación del cable de conexión a tierra sino también con la longitud de la sección radiante. Es decir, una sección radiante con una menor longitud se corresponde con una frecuencia más alta, y una sección radiante con una mayor longitud se corresponde con una frecuencia más baja. Por lo tanto, cuando el equipo de ajuste de alimentación hace que la antena tenga un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia de funcionamiento tanto en la banda de baja frecuencia como en la banda de alta frecuencia, el equipo de ajuste de alimentación puede ajustarse mejor a la sección radiante. Esto asegura que la sección radiante obtiene potencia de todas las señales con el fin de mejorar el rendimiento de la antena.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 7 o a la FIG. 8, la sección radiante 4a con una longitud menor se corresponde con una derivación del cable de conexión a tierra más corta, y la sección radiante 4b con una longitud mayor se corresponde con una derivación del cable de conexión a tierra con una longitud mayor. La sección radiante 4a y la sección radiante 4b se pueden corresponder por separado a una o más derivaciones del cable de conexión a tierra.

Por ejemplo, si la sección radiante 4a y la sección radiante 4b se corresponden por separado con múltiples derivaciones del cable de conexión a tierra, cuando la sección radiante 4a con una longitud menor recibe o transmite una señal en una banda de alta frecuencia (por ejemplo, las señales en la banda de frecuencia incluyen señales en tres frecuencias diferentes), con la función de los componentes 3 de filtrado de señal que se encuentran conectados en serie por separado a la primera derivación del cable de conexión a tierra hasta la tercera derivación del cable de conexión a tierra que se muestran en la FIG. 7, las señales en las tres diferentes frecuencias en la banda de alta frecuencia pasan por separado y respectivamente a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra, la segunda derivación del cable de conexión a tierra, y la tercera derivación del cable de conexión a tierra en orden descendente de frecuencias. Cuando la sección radiante 4b con una longitud mayor recibe o transmite una señal en una banda de baja frecuencia (por ejemplo, las señales en la banda de frecuencia incluyen señales en tres frecuencias diferentes), con la función de los componentes 3 de filtrado de señal que se encuentran conectados en serie por separado a la cuarta derivación del cable de conexión a tierra hasta la sexta derivación del cable de conexión a tierra que se muestran en la FIG. 7, las señales en las tres diferentes frecuencias en la banda de baja frecuencia pasan por separado y respectivamente a través de la cuarta derivación del cable de conexión a tierra, la quinta derivación del cable de conexión a tierra, y la sexta derivación del cable de conexión a tierra en orden descendente de frecuencias.

Tal como se muestra en la FIG. 8, las señales en las tres diferentes frecuencias en la banda de alta frecuencia que se reciben o se transmiten mediante la sección radiante 4a pueden pasar al mismo tiempo a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra. Las señales en las tres diferentes frecuencias en la banda de baja frecuencia que se reciben o se transmiten mediante la sección radiante 4b pueden pasar al mismo tiempo a través de la segunda derivación del cable de conexión a tierra. De este modo, la sección radiante 4a y la sección radiante 4b se pueden corresponder por separado a una derivación del cable de conexión a tierra.

Naturalmente, si una señal en la banda de alta frecuencia que se recibe o se transmite mediante la sección radiante 4a incluye una señal en sólo una frecuencia, la señal en la banda de alta frecuencia que se recibe o se transmite mediante la sección radiante 4a puede pasar a través de la primera derivación del cable de conexión a tierra. Si una señal en la banda de alta frecuencia que se recibe o se transmite mediante la sección radiante 4b incluye una señal en sólo una frecuencia, la señal en la banda de alta frecuencia que se recibe o se transmite mediante la sección radiante 4b puede pasar a través de la segunda derivación del cable de conexión a tierra.

El equipo de ajuste de alimentación en la antena multibanda puede ser uno cualquiera de los de las formas de implementación posibles anteriores, y por lo tanto no se proporcionan detalles adicionales en la presente solicitud.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona, además, un dispositivo de comunicación de radio, el cual incluye la antena multibanda mencionada anteriormente. Un equipo de ajuste de alimentación en la antena multibanda puede ser uno cualquiera de los de las formas de implementación posibles anteriores, y por lo tanto no se proporcionan detalles adicionales en la presente solicitud.

El dispositivo de comunicación de radio puede ser un teléfono móvil, un ordenador tipo tableta, una PDA (Personal Digital Assistant, asistente personal digital), un POS (Point of Sales, punto de venta), un ordenador a bordo, o similares.

Para la descripción se utiliza un ejemplo en el que el dispositivo de comunicación de radio es un teléfono móvil. Tal como se muestra en la FIG. 9, el teléfono móvil incluye un circuito 8 de almacenamiento, un circuito 7 de procesamiento, un circuito 6 de radio frecuencia (Radio Frequency, RF para abreviar), una antena 5, etc. El circuito 6 de RF incluye un divisor de potencia, un amplificador de potencia, un LNA (Low Noise Amplifier, amplificador de bajo ruido), un conmutador de RF, etc., y la antena 5 incluye el equipo de ajuste de alimentación y la sección radiante. Cuando el teléfono móvil recibe una señal, la señal fluye desde la sección radiante hasta una sección 2 de alimentación, y al mismo tiempo la señal fluye desde la sección radiante a las derivaciones del cable de conexión a

5 tierra. Una señal de entrada en la sección 2 de alimentación fluye hacia el circuito de radio frecuencia y a continuación fluye desde el circuito de radio frecuencia hasta el circuito 7 de procesamiento. El circuito 7 de procesamiento ejecuta un programa de software y un módulo que se almacena en el circuito 8 de almacenamiento con el fin de utilizar un estándar o protocolo de comunicaciones. Cuando el teléfono móvil transmite una señal, la señal fluye desde la sección 2 de alimentación a la sección radiante y al mismo tiempo fluye hacia las derivaciones del cable de conexión a tierra, y la sección radiante convierte la señal en una señal electromagnética y la radia al espacio.

10 El flujo de señales en las derivaciones del cable de conexión a tierra puede seleccionar de forma automática las derivaciones del cable de conexión a tierra correspondientes aplicables para la señal utilizando componentes 3 de filtrado de señal dispuestos en diferentes derivaciones del cable de conexión a tierra, de modo que la antena tiene un ancho de banda mayor y una mejor eficiencia de funcionamiento cuando la antena funciona en una banda de frecuencia de la señal.

15 El estándar o protocolo de comunicaciones utilizado es, por ejemplo, GSM (Global System of Mobile Communication, Sistema Global de Comunicaciones Móviles), GPRS (General Packet Radio Service, Servicio General de Paquetes vía Radio), CDMA (Code Division Multiple Access, Acceso Múltiple por División de Código), WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), LTE, correo electrónico, SMS (Short Messaging Service, Servicio de Mensajes Cortos), etc. Sin embargo, una persona experimentada en la técnica puede saber claramente que, el teléfono móvil puede incluir, además, una unidad de entrada, una unidad de visualización, un sensor, un circuito de audio, un módulo WiFi (Wireless Fidelity, fidelidad inalámbrica), un módulo Bluetooth, etc., aunque estos no se muestran en la FIG. 9.

20 Se debe entender que, el teléfono móvil no está limitado a la estructura de teléfono móvil que se muestra en la FIG. 9; y se pueden incluir más o menos elementos que los que se muestran en la figura, algunos elementos se pueden combinar, o se pueden incluir diferentes disposiciones de los elementos.

25 Las descripciones anteriores son únicamente modos de realización específicos de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Dentro del alcance de protección de la presente invención se encuentra cualquier variación o sustitución ideada fácilmente por una persona experimentada en la técnica dentro del alcance técnico divulgado en la presente invención. Por lo tanto, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Una antena multibanda (5), que comprende una o más sección radiantes (4a, 4b) con diferentes longitudes y un equipo de ajuste de alimentación de la antena multibanda (5), en donde cada una de las secciones radiantes (4a, 4b) está configurada para transmitir una señal a una sección (2) de alimentación en el equipo de ajuste de alimentación de la antena multibanda (5) y recibir una señal transmitida desde la sección (2) de alimentación;

el equipo de ajuste de alimentación comprende:

una sección (1) de conexión a tierra; y

la sección (2) de alimentación conectada a una fuente de señal, en donde una señal de la fuente de señal es la entrada de la sección (2) de alimentación;

10 caracterizada por que,

el equipo de ajuste de alimentación comprende, además:

15 dos o más derivaciones del cable de conexión a tierra con diferentes longitudes, en donde un extremo de cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectado eléctricamente a la sección (2) de alimentación, el otro extremo está conectado eléctricamente a la sección (1) de conexión a tierra, al menos dos derivaciones del cable de conexión a tierra comprenden cada una un componente (3) de filtrado de señal en serie, cada uno de los respectivos componentes (3) de filtrado de señal está configurado para evitar que pase a través del mismo una señal menor que un punto de frecuencia correspondiente al componente de filtrado de señal, y un punto de frecuencia correspondiente a un componente (3) de filtrado de señal en una derivación del cable de conexión a tierra con una menor longitud es mayor que un punto de frecuencia correspondiente a un componente (3) de filtrado de señal en una derivación del cable de conexión a tierra con una longitud mayor.

2. La antena multibanda de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente (3) de filtrado de señal es un filtro paso alto.

3. La antena multibanda de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el filtro paso alto es una bobina.

25 4. La antena multibanda de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el componente (3) de filtrado de señal es un filtro paso banda.

5. La antena multibanda de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el filtro paso banda es una línea de circuito abierto guiada desde la derivación del cable de conexión a tierra.

30 6. La antena multibanda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde cada una de las derivaciones del cable de conexión a tierra está conectada en serie a un componente (3) de filtrado de señal, y cada uno de los componentes de filtrado permite pasar una banda de frecuencia diferente, de modo que múltiples derivaciones del cable de conexión a tierra se corresponden por separado y al mismo tiempo con una banda de frecuencia de la antena multibanda (5).

35 7. La antena multibanda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde una sección radiante (4a, 4b) con una menor longitud se corresponde con una o más derivaciones del cable de conexión a tierra con una menor longitud, y una sección radiante (4a, 4b) con una mayor longitud se corresponde con una o más derivaciones del cable de conexión a tierra con una mayor longitud.

8. Un dispositivo de comunicación de radio, que comprende la antena multibanda (5) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-7.

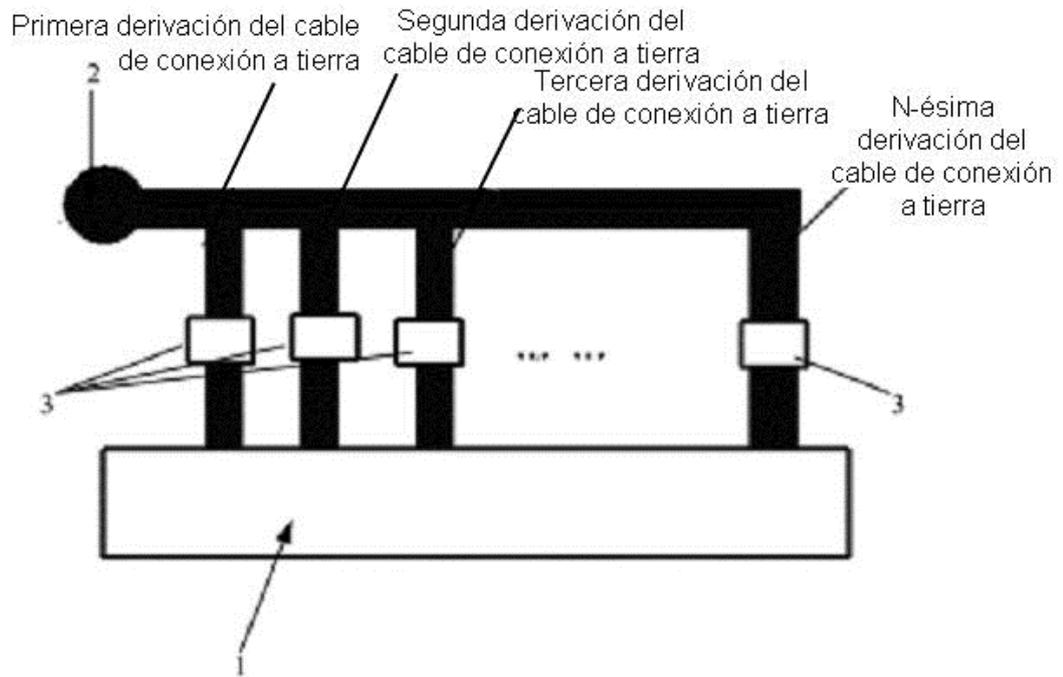


FIG. 1

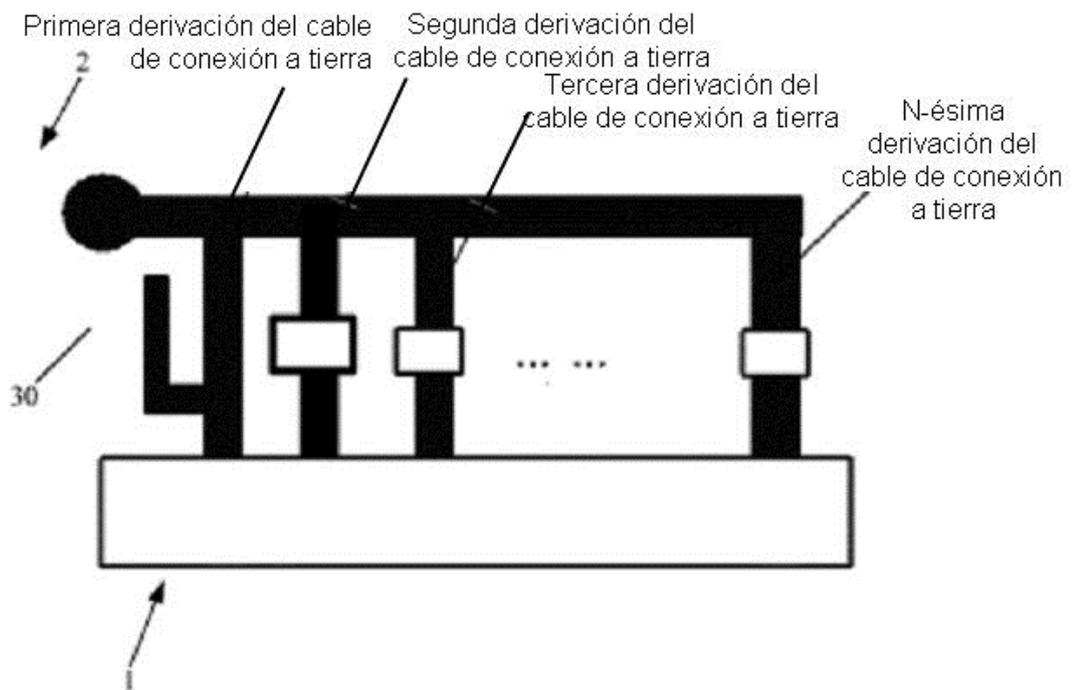


FIG. 2

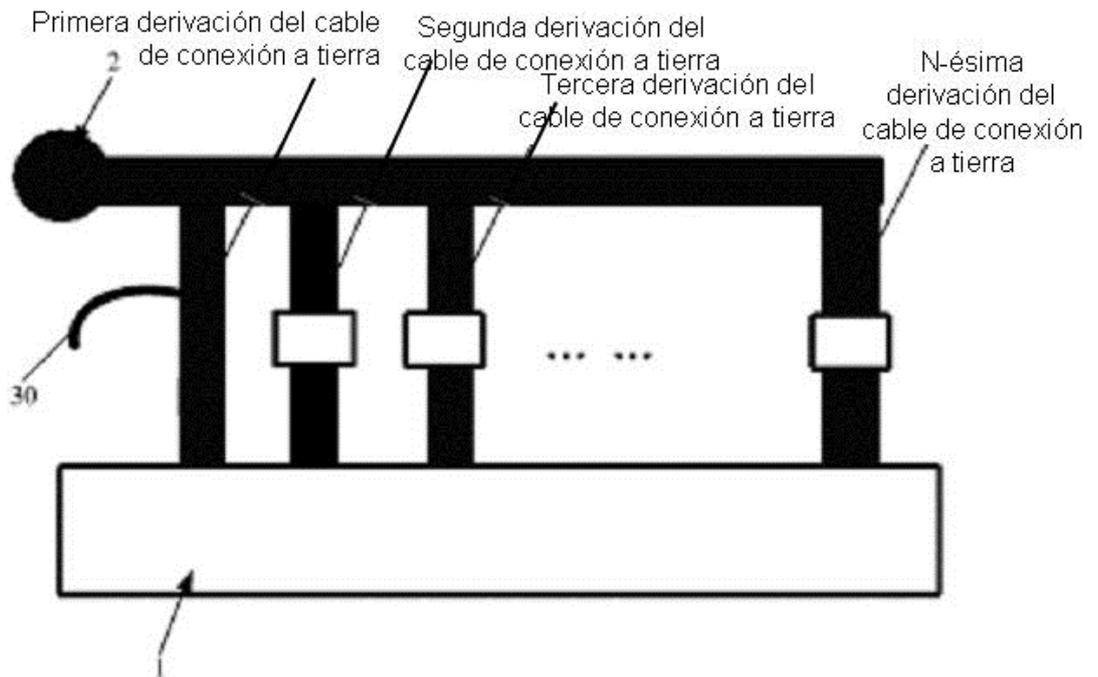


FIG. 3

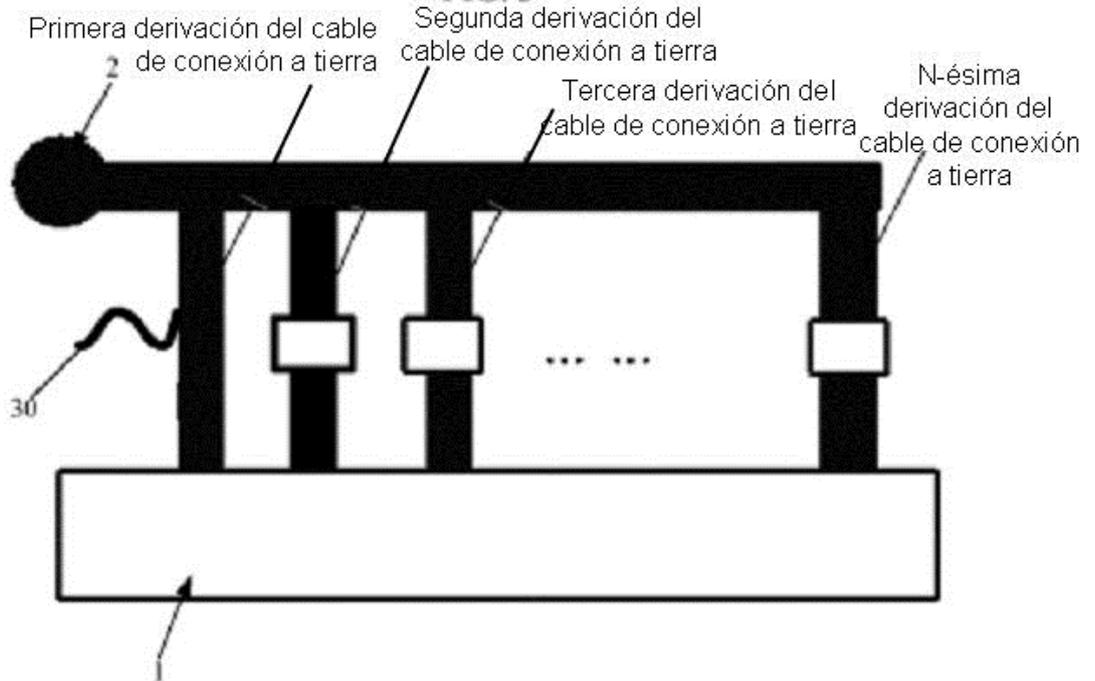


FIG. 4

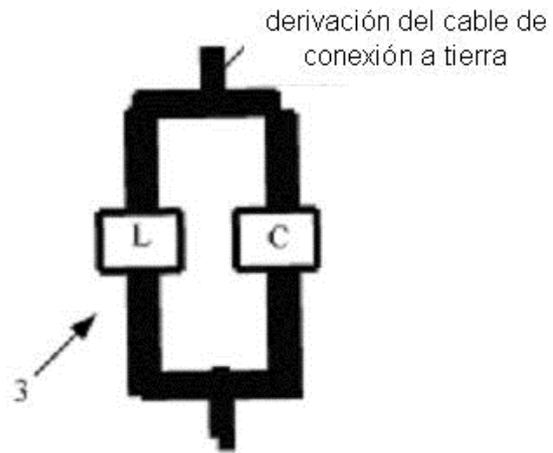


FIG. 5

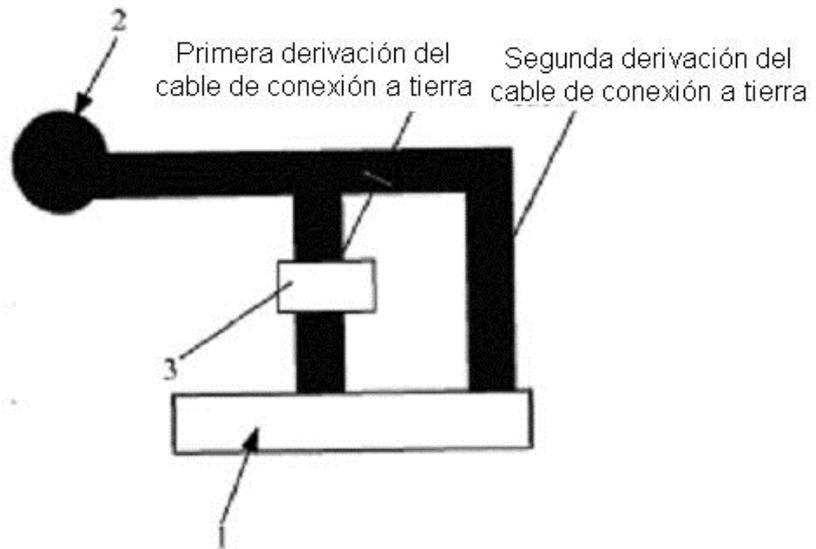


FIG. 6

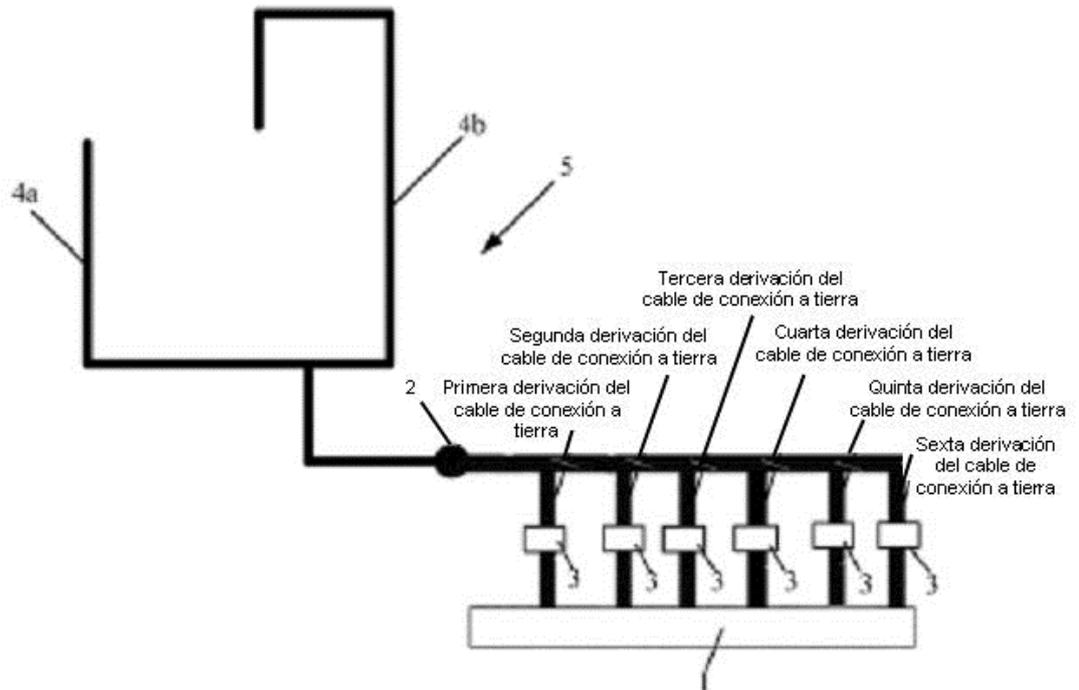


FIG. 7

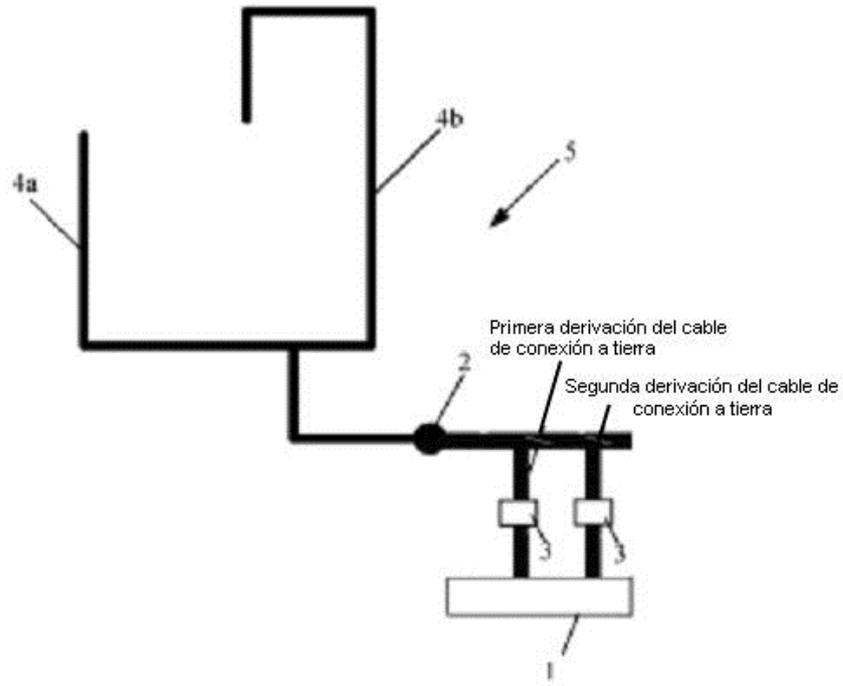


FIG. 8

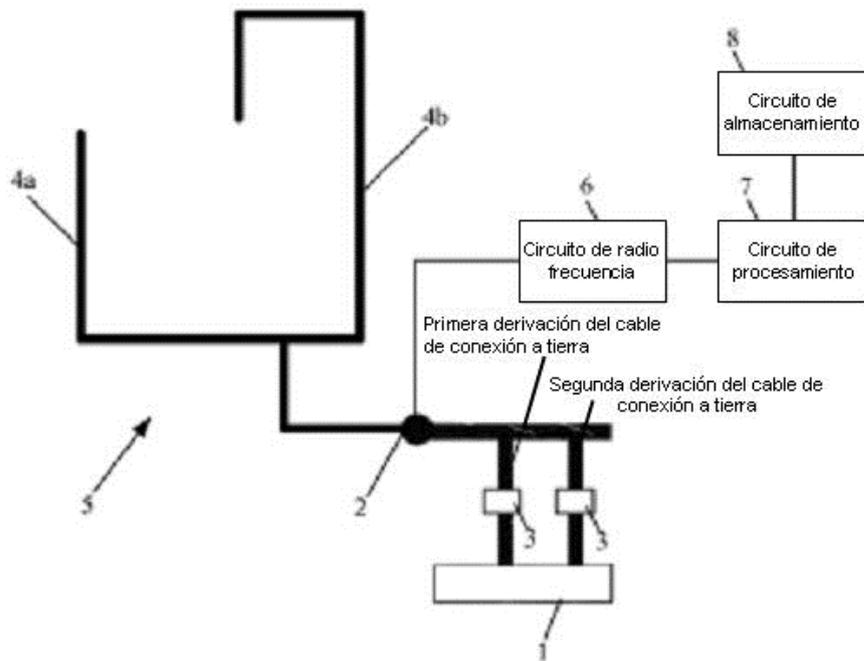


FIG. 9