

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 803**

51 Int. Cl.:

H03H 7/38 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
H01Q 21/30 (2006.01)
H01Q 9/00 (2006.01)
H03H 7/40 (2006.01)
H01Q 5/00 (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2006 PCT/IB2006/004018**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2008 WO08059316**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2006 E 06842402 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.10.2016 EP 2092641**

54 Título: **Aparato para permitir a dos elementos compartir una alimentación común**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.02.2017

73 Titular/es:
NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)
Karaportti 3
02610 Espoo, FI

72 Inventor/es:
RANTA, TERO, TA

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 601 803 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 para permitir a dos elementos compartir una alimentación común

5 Campo de la invención

Unas realizaciones de la presente invención se refieren a un aparato para permitir a dos elementos de antena compartir una alimentación común.

10 Antecedentes de la invención

A menudo es deseable reducir el tamaño de los dispositivos electrónicos de comunicación.

15 En la telecomunicación celular móvil, puede que sea necesario tener un conjunto de circuitos de radiofrecuencia, y unas antenas, separados y distintos para cada banda de radiofrecuencia. Puede que sea difícil dar cabida en un único dispositivo a la totalidad del conjunto de circuitos que se requiere para un funcionamiento de banda múltiple.

Por lo tanto, existe en la actualidad un considerable interés en reducir el número de componentes.

20 Sería deseable reducir el número de componentes en un dispositivo de comunicación por radio y lograr un funcionamiento de banda múltiple.

25 El documento US 7.084.831 divulga un dispositivo inalámbrico que incluye un primer elemento de antena que resuena con una primera frecuencia, un primer punto de alimentación que está acoplado con el primer elemento de antena y que está dispuesto a un nivel de tierra en el dispositivo inalámbrico, y un primer circuito de adaptación, el primer extremo del cual está acoplado con el primer punto de alimentación. El dispositivo inalámbrico también incluye un segundo elemento de antena que resuena a una segunda frecuencia más alta que la primera frecuencia, un segundo punto de alimentación que está acoplado con el segundo elemento de antena y que está dispuesto al nivel de tierra, un segundo circuito de adaptación, un extremo del cual está acoplado con el segundo punto de alimentación, y un circuito de radio que está acoplado por medio de una línea de transmisión con un punto de conexión común que es compartido por unos segundos extremos respectivos del primer y el segundo circuitos de adaptación.

35 El documento US 6.903.612 divulga un circuito de adaptación de amplificador de bajo ruido sintonizable. El circuito de adaptación incluye un componente sintonizable ferroeléctrico. Se aplica una señal de control al componente sintonizable, cambiando la impedancia del componente. Esto cambia la impedancia de la respuesta de figura de ruido, o ambas, del circuito de adaptación.

Breve descripción de la invención

40 La presente invención es tal como se expone en la reivindicación independiente 1.

45 De acuerdo con una realización de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: un primer elemento de antena operable a al menos una frecuencia dentro de un primer intervalo de frecuencia; un segundo elemento de antena operable a al menos una frecuencia dentro de un segundo intervalo de frecuencia; un conjunto de circuitos de radiofrecuencia que está eléctricamente conectado al primer elemento de antena por medio de un primer trayecto eléctrico y que está eléctricamente conectado al segundo elemento de antena por medio de un segundo trayecto eléctrico, en el que el primer y el segundo trayectos eléctricos son comunes en donde estos se conectan al conjunto de circuitos de radiofrecuencia; una primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia, dentro del primer trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro del primer intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro del segundo intervalo de frecuencia; una primera disposición de transformación de nivel de impedancia, que tiene una primera bobina de inductancia con toma, dentro del primer trayecto eléctrico; y una segunda disposición de filtro dependiente de la frecuencia, dentro del segundo trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro del segundo intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro del primer intervalo de frecuencia.

60 De acuerdo con otra realización de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: un primer elemento; un segundo elemento; un conjunto de circuitos que está eléctricamente conectado al primer elemento por medio de un primer trayecto eléctrico y que está eléctricamente conectado al segundo elemento por medio de un segundo trayecto eléctrico, en el que el primer y el segundo trayectos eléctricos son comunes en donde estos se conectan al conjunto de circuitos; una primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia, dentro del primer trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro de un primer intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro de un segundo intervalo de frecuencia; una primera disposición de transformación de nivel de impedancia, que tiene una primera bobina de inductancia con toma, dentro del primer trayecto eléctrico; y una segunda disposición de filtro dependiente de la frecuencia, dentro del segundo trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro del segundo intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro

del primer intervalo de frecuencia.

De acuerdo con una realización adicional de la presente invención, se proporciona un aparato que comprende: una primera parte para la conexión eléctrica con un elemento de antena; una segunda parte para la conexión eléctrica con un conjunto de circuitos de radiofrecuencia; una disposición resonante en paralelo con toma que está conectada a la primera parte; y una disposición de filtro dependiente de la frecuencia que está conectada a la segunda parte.

El aparato posibilita que el conjunto de circuitos de radiofrecuencia se conecte a dos antenas diferentes que funcionan en diferentes bandas por medio de una única alimentación compartida.

Esto ahorra componentes en comparación con el uso de una alimentación y un conjunto de circuitos de radiofrecuencia separados para cada antena.

El aparato posibilita que el ancho de banda operativo de un elemento de antena se aumente de tal modo que una antena se pueda usar para comunicarse en un número de bandas de frecuencia en lugar de usar una antena diferente para cada banda. Algunas realizaciones pueden tener una antena de banda baja múltiple y/o una antena de banda alta múltiple.

El aparato posibilita la adaptación de la impedancia de un elemento de antena no de 50 ohmios a la alimentación compartida.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención, a continuación se hará referencia, solo a modo de ejemplo, a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra de forma esquemática un sistema o aparato de radiofrecuencia; las figuras 2A, 3A y 4A ilustran diversas realizaciones alternativas para el conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda alta; las figuras 2B, 3B y 4B ilustran diversas realizaciones alternativas para el conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda baja; y la figura 5 ilustra una disposición de transformación de nivel de impedancia 23.

Descripción detallada de realizaciones de la invención

La figura 1 ilustra de forma esquemática un sistema o aparato de radiofrecuencia 10 que comprende: un primer elemento de antena 2; un segundo elemento de antena 4; un conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6; un conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda baja 20; y un conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda alta 30.

Por ejemplo, el sistema o aparato 10 puede ser un teléfono celular móvil, una estación de base en un sistema de telecomunicación celular móvil, un dispositivo de comunicación inalámbrica, un dispositivo electrónico de mano, etc., o un módulo para su uso en cualquiera de los anteriores.

El primer elemento de antena 2 en este ejemplo es operable a unas frecuencias dentro de un intervalo de frecuencia de banda baja del orden de 1 GHz.

El primer elemento de antena 2 es resonante en serie de tipo RLC a una primera frecuencia dentro del intervalo de frecuencia de banda baja. Las características 'nativas' de la primera antena se adaptan por medio del conjunto de circuitos 20 para ensanchar el ancho de banda operativo de la antena, por ejemplo, mediante la introducción de resonancias adicionales. De esta forma, el intervalo de frecuencia de banda baja puede cubrir una o más bandas de radiofrecuencia celular, haciendo el elemento de antena 2 de banda baja múltiple. Las posibles bandas de radiofrecuencia celular de banda baja incluyen USGSM 850 (824 - 894 MHz) y EGSM 900 (880 - 960 MHz). En el presente caso, la primera frecuencia puede ser del orden de 1 GHz.

El segundo elemento de antena 4 en este ejemplo es operable a unas frecuencias dentro de un intervalo de frecuencia de banda alta del orden de 2 GHz que no se solapa con el intervalo de frecuencia de banda baja.

El segundo elemento de antena 4 es resonante en serie de tipo RLC a una segunda frecuencia dentro del intervalo de frecuencia de banda alta. Las características 'nativas' de la segunda antena se adaptan por medio del conjunto de circuitos 30 para ensanchar el ancho de banda operativo de la antena, por ejemplo, mediante la introducción de resonancias adicionales. De esta forma, el intervalo de frecuencia de banda alta puede cubrir una o más bandas de radiofrecuencia celular, haciendo el segundo elemento de antena 4 de banda alta múltiple. Las posibles bandas de radiofrecuencia celular de banda alta incluyen PCN/DCS1800 (1710 - 1880 MHz); US-WCDMA1900 o PCS1900 (1850 - 1990 MHz); WCDMA21000 (Tx: 1920 - 1980 MHz Rx: 2110 - 2180 MHz). En el presente caso, la segunda frecuencia puede ser del orden de 2 GHz.

Las antenas 2, 4 pueden ser cualquier antena adecuada o mezcla de antenas adecuadas, tales como monopolos, dipolos, cuadros, antenas de tipo en L invertida plana (PILA, *planar inverted L antenna*), antenas de tipo en F invertida plana (PIFA, *planar inverted F antenna*).

5 El uso de una disposición de transformación de nivel de impedancia 23 (que se describe en lo sucesivo) en el conjunto de circuitos 20, 30 posibilita el uso de antenas no de 50 ohmios, tales como PILA de baja impedancia.

10 El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 puede funcionar como un receptor, como un transmisor o como un transceptor dependiendo de las implementaciones. Este incluye un conjunto de circuitos para convertir una señal de radiofrecuencia a una señal de frecuencia más baja y, por lo general, para procesar la señal de frecuencia más baja para recuperar información.

15 El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 está eléctricamente conectado al primer elemento de antena 2 por medio de un primer trayecto eléctrico 3 que pasa a través del conjunto de circuitos 20 y está eléctricamente conectado al segundo elemento de antena por medio de un segundo trayecto eléctrico 5 que pasa a través del conjunto de circuitos 30.

20 El primer y el segundo trayectos eléctricos 3, 5 son comunes en donde estos se conectan al conjunto de circuitos de radiofrecuencia con una alimentación común 7.

25 En el ejemplo ilustrado, el conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 es un transceptor. Este transmite señales de radio dentro del intervalo de frecuencia de banda baja que son transmitidas por el primer elemento de antena 2 pero no por el segundo elemento de antena 4. El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 puede ser capaz de transmitir usando diferentes bandas dentro del intervalo de frecuencia de banda baja. Este recibe señales de radio dentro del intervalo de frecuencia de banda baja a partir del primer elemento de antena 2 pero no el segundo elemento de antena 4. El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 puede ser capaz de recibir a diferentes bandas dentro del intervalo de frecuencia de banda baja.

30 El transceptor también transmite señales de radio dentro del intervalo de frecuencia de banda alta que son transmitidas por el segundo elemento de antena 4 pero no por el primer elemento de antena 2. El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 puede ser capaz de transmitir usando diferentes bandas dentro del intervalo de frecuencia de banda alta. Este recibe señales de radio dentro del intervalo de frecuencia de banda alta a partir del segundo elemento de antena 4 pero no el primer elemento de antena 2. El conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 puede ser capaz de recibir a diferentes bandas dentro del intervalo de frecuencia de banda alta.

35 Las figuras 2A, 3A y 4A ilustran diversas realizaciones alternativas para el conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda alta 30. En las figuras ilustradas, el conjunto de circuitos de banda alta 30 comprende una disposición de componentes reactivos que definen una disposición resonante en paralelo de banda alta 31 y una disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 32.

45 Las figuras 2B, 3B y 4B ilustran diversas realizaciones alternativas para el conjunto de circuitos de filtro dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda baja 20. En las figuras ilustradas, el conjunto de circuitos de banda baja 20 comprende una disposición de componentes reactivos que definen una disposición resonante en paralelo de banda baja 21 y una disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 22.

50 Por lo general, un circuito dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda de banda baja 20 particular está emparejado con un circuito dependiente de la frecuencia y de ancho de banda de banda alta 30 correspondiente de tal modo que estos se usan de forma simultánea. Por ejemplo, se pueden emparejar los circuitos 20, 30 de las figuras 2A y 2B, se pueden emparejar los circuitos 20, 30 de las figuras 3A y 3B y se pueden emparejar los circuitos 20, 30 de las figuras 4A y 4B.

55 La disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 32 y la disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 22 de un 'par' de circuitos 20, 30 forman un diplexor. La disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 32 y la disposición de filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 22 están, en la práctica, en paralelo. Por lo tanto, la configuración de una afecta al funcionamiento de la otra y esta dependencia mutua se debería tener en cuenta cuando se diseña un diplexor de una respuesta de impedancia y de frecuencia particular.

60 Las figuras 2, 3, 4 también ilustran una disposición de transformación de nivel de impedancia 23 que está configurada para conectarse a un elemento de antena de impedancia baja 2, 4 a la alimentación de 50 ohmios 7 del conjunto de circuitos de transceptor 6, es decir, esta está configurada para aumentar la impedancia de entrada del elemento de antena. En otras realizaciones, en las que el elemento de antena tiene una impedancia del orden de 50 ohmios, la disposición de transformación de nivel de impedancia 23 no se requiere y puede estar ausente. En otras realizaciones, en las que el elemento de antena es de una impedancia más alta, la disposición de transformación de nivel de impedancia se puede reconfigurar (tal como se ilustra en la figura 5) para disminuir la impedancia de

entrada del elemento de antena.

5 Cada realización del conjunto de circuitos dependiente de la frecuencia y de adaptación de ancho de banda 20, 30 comprende una disposición de componentes reactivos que tiene una primera parte 50 para la conexión eléctrica con un elemento de antena y una segunda parte 51 para la conexión eléctrica, por medio de la alimentación común 7, con el conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6.

La disposición resonante en paralelo 21, 31 está eléctricamente conectada a la primera parte 50.

10 Esta aumenta el intervalo de frecuencia al que el elemento de antena puede funcionar de forma eficiente. Es decir, la disposición resonante en paralelo aumenta el ancho de banda operativo del elemento de antena, por ejemplo, mediante la introducción de una resonancia adicional. El ancho de banda se puede definir como la región en la que la pérdida de inserción S_{11} es más grande que 6 dB.

15 La disposición resonante en paralelo 21, 31 comprende un componente inductivo 12 y un componente capacitivo 14 que están conectados eléctricamente en paralelo para formar un circuito LC resonante. Los valores del componente inductivo 12 y de los componente capacitivos se eligen de tal modo que la disposición resonante en paralelo tiene una frecuencia resonante en la región de la frecuencia resonante nativa del elemento de antena al que está unida la disposición resonante en paralelo 21, 31.

20 La disposición resonante en paralelo 21, 31 convierte el elemento de antena en una antena de banda múltiple.

La disposición de filtro dependiente de la frecuencia 22, 32 está eléctricamente conectada a la segunda parte 51.

25 El filtro dependiente de la frecuencia está dispuesto para aceptar frecuencias dentro de un intervalo de frecuencia permitido y para rechazar frecuencias dentro de un intervalo de frecuencia rechazado.

30 La impedancia de entrada del filtro dependiente de la frecuencia es dependiente de la frecuencia. Esta es baja (del orden de 50 ohmios) para el intervalo de frecuencia permitido de tal modo que tiene lugar una transferencia de energía eficiente, para ese intervalo de frecuencia, entre el elemento de antena y el conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6. Esta es alta ($\gg 50$ ohmios) para el intervalo de frecuencia rechazado de tal modo que se evita una transferencia de energía eficiente, para ese intervalo de frecuencia, entre el elemento de antena y el conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6.

35 Para el filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 21, el intervalo de frecuencia permitido se corresponde con el intervalo de frecuencia de banda baja y el intervalo de frecuencia rechazado se corresponde con el intervalo de frecuencia de banda alta. Para el filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 31, el intervalo de frecuencia permitido se corresponde con el intervalo de frecuencia de banda alta y el intervalo de frecuencia rechazado se corresponde con el intervalo de frecuencia de banda baja.

40 En las realizaciones de las figuras 2A y 2B, la disposición de filtrado dependiente de la frecuencia 32, 22, es una línea de transmisión de 50 ohmios de un cuarto de longitud de onda 15 que está conectada en serie entre la disposición resonante en paralelo 21 y la segunda parte 51. A la frecuencia resonante que se corresponde con el modo resonante de un cuarto de longitud de onda de la línea de transmisión 15, la línea de transmisión tiene una impedancia de entrada muy grande. No obstante, en un armónico de subarmónico de esa frecuencia resonante, la impedancia de entrada será considerablemente menos. Por lo tanto, la línea de transmisión de un cuarto de longitud de onda 22 se elige de tal modo que su frecuencia resonante se corresponde con el intervalo de frecuencia rechazado.

50 En el ejemplo de la figura 2B, el filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 22 es una línea de transmisión de 50 ohmios 15 que tiene una longitud que se corresponde con un cuarto de longitud de onda del intervalo de frecuencia rechazado, es decir, 2 GHz.

55 En el ejemplo de la figura 2A, el filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 32 es una línea de transmisión de 50 ohmios 15 que tiene una longitud que se corresponde con un cuarto de longitud de onda del intervalo de frecuencia rechazado, es decir, 1 GHz.

60 Una línea de transmisión 15 se puede modelar como un circuito LC distribuido (un circuito RLC si tiene pérdidas). Por lo tanto, una línea de transmisión es, al mismo tiempo, un componente tanto capacitivo como inductivo.

65 En las realizaciones de las figuras 3A y 3B, el circuito LC distribuido que se proporciona mediante la línea de transmisión 15 ha sido sustituido por un filtro dependiente de la frecuencia 32 que comprende un componente inductivo discreto (la bobina de inductancia 16) y un componente capacitivo discreto (el condensador 18).

En el ejemplo de la figura 3B, el filtro dependiente de la frecuencia de banda baja 22 comprende una bobina de inductancia 16 que está conectada en serie entre un nodo 53 (que está conectado a la disposición resonante en paralelo) y la segunda parte 51 y un condensador 18 que está conectado entre el nodo 53 y la masa. El condensador 18 proporciona un trayecto a la masa para el intervalo de frecuencia rechazado de banda alta.

5 En el ejemplo de la figura 3A, el filtro dependiente de la frecuencia de banda alta 32 comprende un condensador 18 que está conectado en serie entre un nodo 53 que está conectado a la disposición resonante en paralelo 31 y la segunda parte 51 y una bobina de inductancia 16 que está conectada entre el nodo 53 y la masa. La bobina de inductancia 16 proporciona un trayecto a la masa para el intervalo de frecuencia de banda baja rechazado.

10 En el ejemplo de la figura 4B, los condensadores 14 y 18 que se ilustran en la figura 3B se han combinado en un único componente - el condensador 14. En la figura 4B, el condensador 14 es, por lo tanto, un componente compartido y es usado tanto por el filtro dependiente de la frecuencia 22 como por el circuito resonante en paralelo 21. La combinación de los condensadores reduce el orden del conjunto de circuitos 20.

15 En el ejemplo de la figura 4A, las bobinas de inductancia 12 y 16 que se ilustran en la figura 3A se han combinado en un único componente - la bobina de inductancia 12. En la figura 4A, la bobina de inductancia 12 es, por lo tanto, un componente compartido y es usada tanto por el filtro dependiente de la frecuencia 32 como por el circuito resonante en paralelo 31. La combinación de las bobinas de inductancia reduce el orden del conjunto de circuitos 30.

20 Se debería observar que, en cada una de las realizaciones del conjunto de circuitos de banda baja 20 y el conjunto de circuitos de banda alta 30, un componente reactivo está conectado en serie a la segunda parte 51. El componente reactivo puede ser una línea de transmisión, un condensador o una bobina de inductancia en los ejemplos ilustrados.

25 En algunas realizaciones, el conjunto de circuitos de banda baja y/o el conjunto de circuitos de banda alta puede incluir una disposición de transformación de nivel de impedancia 23. Esta se usa para equilibrar una antena de impedancia no de 50 ohmios 2, 4 con la alimentación común 7.

30 En algunas realizaciones, se podría lograr una transformación de nivel de impedancia usando un transformador $n : m$ (que no se ilustra).

35 En otras realizaciones, esto se logra al compartir componentes entre la disposición de transformación de nivel de impedancia 23 y la disposición resonante en paralelo 21. Por ejemplo, mediante la conexión con toma de la disposición resonante en paralelo 21, 31 y, en particular, su bobina de inductancia 12.

40 En los ejemplos que se ilustran en las figuras 2, 3, 4, el conjunto de circuitos de banda baja 20 y el conjunto de circuitos de banda alta 30 están dispuestos para la conexión con unas antenas de impedancia baja 2, 4 respectivas tales como PILA. La primera parte 51 que conecta al elemento de antena está conectada a la toma central de la bobina de inductancia 12.

45 Si la antena fuera una antena de impedancia alta, entonces, en lugar de que la toma en la bobina de inductancia estuviera eléctricamente conectada al elemento de antena, esta estaría eléctricamente conectada al conjunto de circuitos de radiofrecuencia 6 por medio de la segunda parte 51 tal como se ilustra en la figura 5.

50 A pesar de que en los párrafos anteriores se han descrito realizaciones de la presente invención con referencia a diversos ejemplos, se debería apreciar que se pueden hacer modificaciones a los ejemplos dados sin apartarse del alcance de la invención según se reivindica.

55 A pesar de que en la memoria descriptiva anterior se procura llamar la atención sobre aquellas características de la invención que se cree que son de particular importancia, se debería entender que el solicitante reivindica la protección con respecto a cualquier característica patentable o combinación de características patentables a las que se haya hecho referencia en lo que antecede en el presente documento y/o que se muestren en los dibujos, con independencia de si se ha puesto un énfasis particular en las mismas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (10) que comprende:
 - 5 un primer elemento de antena (2) operable a al menos una frecuencia dentro de un primer intervalo de frecuencia;
 - un segundo elemento de antena (4) operable a al menos una frecuencia dentro de un segundo intervalo de frecuencia;
 - 10 un conjunto de circuitos de radiofrecuencia (6) que está eléctricamente conectado al primer elemento de antena por medio de un primer trayecto eléctrico (3) y eléctricamente conectado al segundo elemento de antena por medio de un segundo trayecto eléctrico (5), en donde el primer y el segundo trayectos eléctricos son comunes (7) donde se conectan al conjunto de circuitos de radiofrecuencia;
 - una primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22), dentro del primer trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro del primer intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro del segundo intervalo de frecuencia;
 - 15 una primera disposición de transformación de nivel de impedancia (23) dentro del primer trayecto eléctrico;
 - una primera disposición resonante en paralelo (21), dentro del primer trayecto eléctrico, que está dispuesta para aumentar un ancho de banda operativo del primer elemento de antena;
 - en donde la primera disposición de transformación de nivel de impedancia (23) tiene una primera bobina de inductancia con toma (12) que está compartida con la primera disposición resonante en paralelo (21); y
 - 20 una segunda disposición de filtro dependiente de la frecuencia (32), dentro del segundo trayecto eléctrico, que está dispuesta para aceptar frecuencias dentro del segundo intervalo de frecuencia y para rechazar frecuencias dentro del primer intervalo de frecuencia.
- 25 2. Un aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22) y la primera disposición resonante en paralelo (23) comparten al menos un componente reactivo (12).
- 30 3. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la toma de la primera bobina de inductancia con toma está conectada al primer o al segundo elementos de antena (2, 4) o a un componente reactivo de la primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22).
4. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además una segunda disposición de transformación de nivel de impedancia (23), que tiene una segunda bobina de inductancia con toma (12), dentro del segundo trayecto eléctrico (5).
- 35 5. Un aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la segunda bobina de inductancia con toma (12) está compartida con una segunda disposición resonante en paralelo (31), dentro del segundo trayecto eléctrico (5), para aumentar el ancho de banda operativo del segundo elemento de antena (4).
- 40 6. Un aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de componentes reactivos (12, 14) que definen la primera disposición resonante en paralelo (21) para aumentar un ancho de banda operativo del elemento de antena (2) y que definen la primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22).
- 45 7. Un aparato (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el ancho de banda operativo incluye de 824 a 960 MHz pero no de 1710 a 2180 MHz o incluye de 1710 a 2180 MHz pero no de 824 a 960 MHz.
8. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la primera disposición resonante en paralelo (21) incluye un circuito paralelo LC que comprende la bobina de inductancia con toma (12).
- 50 9. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22) incluye un componente reactivo (15) en una conexión en serie con el primer trayecto eléctrico (3).
- 55 10. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la primera disposición de filtro dependiente de la frecuencia (22) comparte al menos un componente reactivo (12) con la primera disposición resonante en paralelo (21).
- 60 11. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la primera disposición de transformación de nivel de impedancia (23) se proporciona mediante un componente que está compartido con la primera disposición resonante en paralelo (21), en donde el componente compartido es la bobina de inductancia con toma (12).
- 65 12. Un aparato (10) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que está comprendido dentro de un dispositivo electrónico portátil o un módulo.

ES 2 601 803 T3

13. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que se define una alimentación común (7) donde el primer y el segundo trayectos eléctricos (3, 5) son comunes, y en donde la alimentación común comprende una impedancia de entrada de sustancialmente 50 ohmios.
- 5 14. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, en el que al menos uno del primer elemento de antena (2) y el segundo elemento de antena (4) comprende una antena que no es de 50 ohmios.
- 10 15. Un aparato (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la primera disposición resonante en paralelo (21) está configurada para tener una frecuencia resonante en la región de una frecuencia nativa del primer elemento de antena (2).

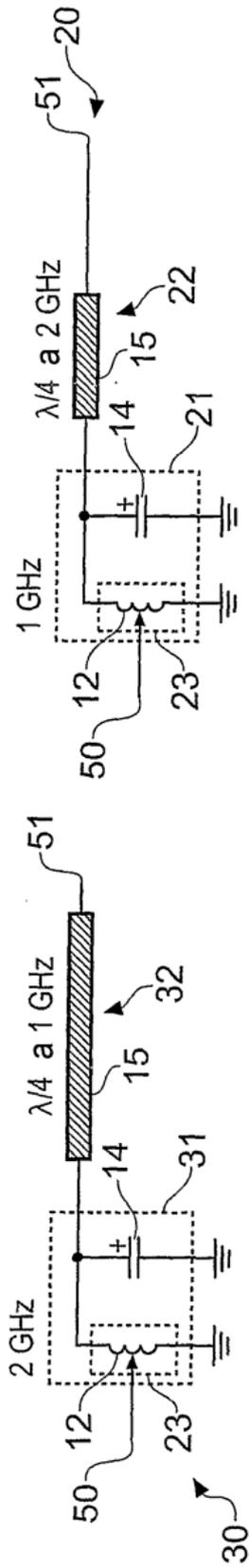


Fig. 2A

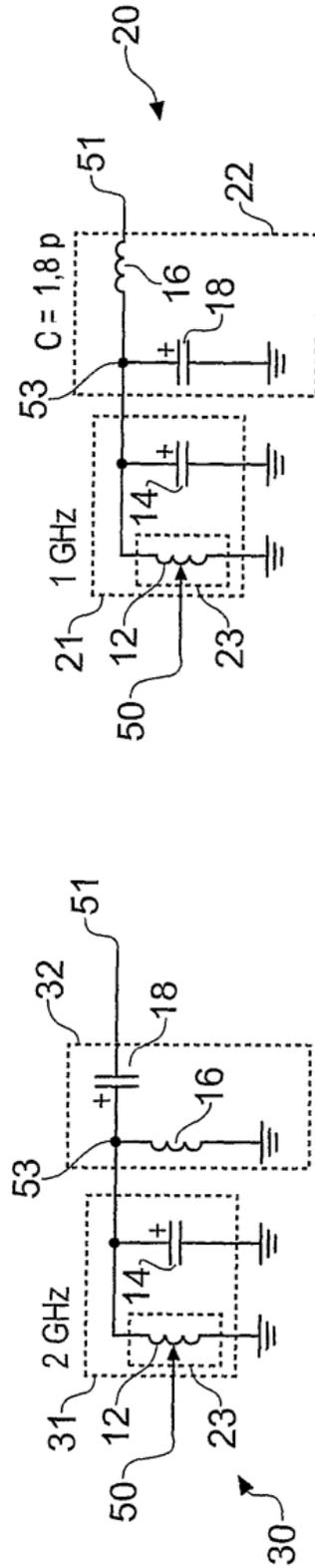


Fig. 3A

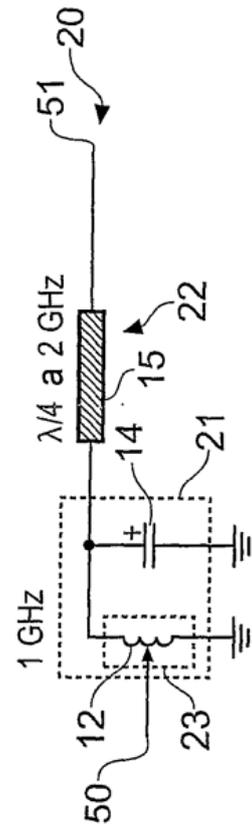


Fig. 2B

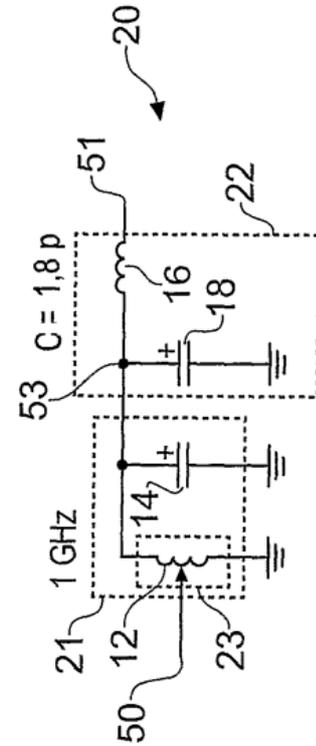


Fig. 3B

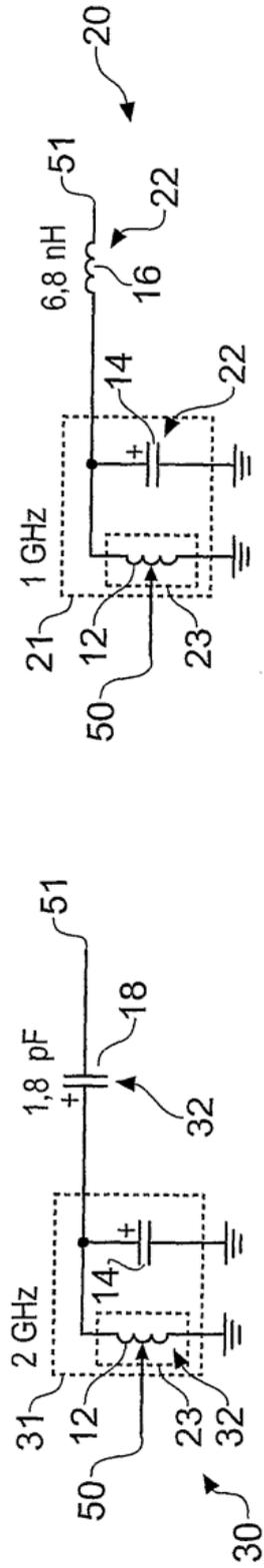


Fig. 4A

Fig. 4B

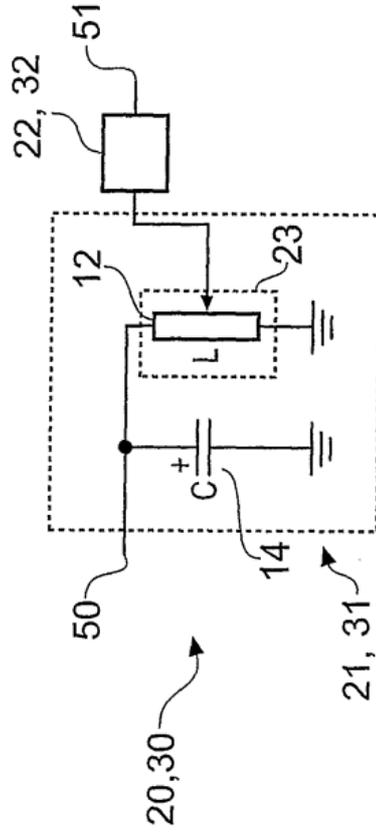


Fig. 5