

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 735**

21 Número de solicitud: 202130110

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/38** (2006.01)

**H01Q 19/28** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**12.02.2021**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.08.2021**

Fecha de concesión:

**27.12.2021**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**04.01.2022**

73 Titular/es:

**TELEVES, S.A.U (100.0%)**

**Rúa Benéfica de Conxo 17**

**15706 SANTIAGO DE COMPOSTELA (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**RICART FERNÁNDEZ, Jesús;**

**GALLARDO FERNÁNDEZ, Alba y**

**PAZOS LOSADA, Javier**

74 Agente/Representante:

**DIOS GARCÍA, Daniel Juan**

54 Título: **ANTENA IMPRESA PARA LA RECEPCIÓN Y/O TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE RADIOFRECUENCIA**

57 Resumen:

El objeto de la presente invención es una antena en una placa de circuito impreso de reducidas dimensiones sin que ello penalice los parámetros de la antena (directividad, ancho de banda) ni complique el proceso de fabricación de la misma. La antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia contiene al menos un elemento activo, preferentemente de tipo monopolo y cuya estructura define una dirección de máxima radiación, y que dispone de al menos de un elemento de adaptación de impedancia y está caracterizada porque el al menos un elemento de adaptación de impedancia dispone de al menos un elemento conductor impreso conectado eléctricamente al elemento activo.

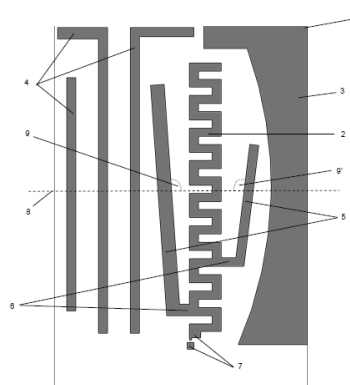


Fig. 1

ES 2 848 735 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

**DESCRIPCIÓN****ANTENA IMPRESA PARA LA RECEPCIÓN Y/O TRANSMISIÓN DE SEÑALES DE  
RADIOFRECUENCIA**

5

**SECTOR DE LA TÉCNICA**

10 La presente invención se refiere a Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia según la reivindicación número 1.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

15 Son conocidas las antenas tradicionales y descritas en multitud de documentos. De cara a obtener antenas de reducido tamaño que faciliten, por ejemplo, su integración del diferentes dispositivos (teléfonos móviles, dispositivos GPS, etc) o bien su instalación en interiores con bajo impacto visual. Una antena realizada en tecnología impresa, y en particular en tecnología microstrip, ya ha sido descrita en múltiples publicaciones. Ejemplos de dichas publicaciones son la solicitud de Patente US2003160730A1 de General Motors LLC o la Patente Europea  
20 EP0540899 de Televés.

25 En el caso de una antena Yagi, por ejemplo, las antenas tradicionales están compuestas por un elemento activo tipo dipolo, el cual es un elemento simétrico (*balanced*) y que se ha de conectar a un elemento asimétrico (*unbalanced*), como puede ser un cable coaxial, o bien a la entrada de un amplificador (normalmente a través de una línea microstrip). Dicha conexión implica la necesidad de hacer una transformación de impedancias mediante un dispositivo de tipo *balun* (*balanced to unbalanced*), bien sea este último un componente discreto o mediante un elemento impreso.

30 Este tipo de transformaciones de impedancias se realizan mediante estructuras resonantes, esto es, transformaciones de impedancia a través líneas de longitud  $\lambda/4$  o similar. El documento CN106785482A (University Huaqiao) describe una antena Yagi en la cual se aplica esta técnica. Sin embargo, esta solución conlleva que una reducción del ancho de banda de la antena, por lo que en muchos casos no resulta adecuada. Esta reducción de este ancho de  
35 banda también se produce en cualquier otro tipo de antena con un diagrama de radiación diferente (por ejemplo, antenas omnidireccionales).

40 Se han propuesto estructuras alternativas de cara a conseguir un aumento del ancho de banda, como la mostrada en el documento KR20150124619, que propone la utilización de un doble dipolo, con los dipolos separados entre sí una fracción de longitud de onda (múltiplo de  $\lambda/2$ ), de modo que se ambos se encuentren en fase y sumen sus efectos. Sin embargo, el inconveniente que plantea esta solución es que el tamaño de la antena aumenta respecto a una antena con un único dipolo, así como un mayor coste de fabricación debido a la necesidad de incorporar circuitos de alimentación más complejos que requieren de tecnologías de doble  
45 cara con conexión entre ambas caras.

Otra solución es la descrita en la solicitud de Patente US5220335A, consistente en una Antena impresa no balanceada, y por consiguiente sin necesidad de un elemento adaptador transformador de impedancias. Sin embargo, esta solución consiste en una antena denominada "de parche", y en la cual el plano de tierra debe situarse en la otra cara del circuito impreso, lo que no resuelve el incremento de la complejidad que supone la utilización de circuitos de doble cara conectados entre sí.  
50

55 El documento "A Tunable multi-band meander line printed monopole antenna for MIMO systems. Antennas and Propagation (EUCAP)" (ALIREZA MALLAHZADEH et al Proceedings 01 the 5th European Conference on, 20110411 IEEE., 11 /04/2011) presenta una antena

- impresa monopolo en línea de meandro multibanda sintonizable para sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). La antena monopolo de línea de meandro propuesta puede crear una única resonancia en el rango de la WLAN. Se consiguen dos resonancias adicionales mediante la colocación de dos trayectorias de resonancia con una longitud  $N\lambda/2$  verticales sobre la primera línea de meandro. La inserción de dos caminos en la línea de alimentación de la antena produce la impedancia adecuada.
- Esta solución presenta el inconveniente de que los meandros adicionales que se añaden para crear nuevas resonancias se sitúan perpendicularmente al primer meandro lo que aumenta el tamaño de la antena. Además la propia estructura propuesta limita el número de meandros totales y por tanto de frecuencias resonantes a tres. Por último este diseño tiene como objetivo el crear varias resonancias en frecuencias independientes, minimizando el acoplo entre las mismas, y no el aumentar el ancho de banda en una determinada banda de frecuencias.
- El documento "*Compact and wideband planar loop antenna with microstrip to parallel strip balun feed using metamaterials*" (KHANJARI SHIMA POORGHOIAM et al., AEU – International Journal of Electronics and Communications) presenta una antena de bucle plano compacta, de banda ancha y alta ganancia, implementada con metamateriales.
- La antena consta de un bucle rectangular impreso con dos huecos, un reflector ondulado para reducir el tamaño de la antena y un dipolo, también se utilizan en la estructura de la antena una tira parásita y metamateriales. Corrugar el reflector significa que la longitud eléctrica efectiva aumenta y la frecuencia de resonancia disminuye, y la corriente en el reflector fluye sobre una ruta mas larga, lo que resulta en una reducción de tamaño. La tira parasitaria y los metamateriales actúan como director de una cuasi-Yagi-Udaen alta frecuencia, y también mejoran la directividad principal. Además, el uso de metamateriales mejora la ganancia de la antena y la adaptación de impedancia.
- Esta solución presenta el inconveniente de que necesita de una estructura especial de alimentación situada en perpendicular a la antena, lo que aumenta considerablemente el tamaño y complica el proceso de fabricación. Además el uso de estructuras denominadas metamateriales, limita el uso de esta solución a determinados tipos de sustrato de circuito impreso. Se trata además de una solución específica para un determinado tipo de antena Yagi, lo que limita su uso en otro tipo de antenas.

**EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

5 El objeto de la presente invención es una antena en una placa de circuito impreso de reducidas dimensiones sin que ello penalice los parámetros de la antena (directividad, ancho de banda) ni complique el proceso de fabricación de la misma. Este objetivo se consigue con un dispositivo como el descrito en las reivindicaciones, y posee una pluralidad de ventajas.

10 En un **ejemplo** según la invención la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia contiene al menos un elemento activo, preferentemente de tipo monopolo y cuya estructura define una dirección de máxima radiación, y que dispone de al menos de un elemento de adaptación de impedancia y está caracterizada por que el al menos un elemento de adaptación de impedancia dispone de al menos un elemento conductor impreso conectado eléctricamente al elemento activo.

15 Este **ejemplo** presenta la ventaja de que permite un diseño de la antena sin necesidad de elementos radiantes separados e independientes para la adaptación de impedancia al realizarse directamente sobre (los) elemento(s) radiante(s), lo que supone una reducción en el tamaño de la antena. Se trata de una estructura de antena con la impedancia adaptada en la banda de trabajo directamente por diseño a la conexión con elementos externos (como por ejemplo cables, amplificadores o dispositivos activos o pasivos que puedan ser conectados a la antena) sin necesidad de elementos adicionales

20 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento activo y el al menos un elemento de adaptación de impedancia se encuentran en un mismo plano.

25 Este **ejemplo** presenta la ventaja la reducción de la complejidad en la fabricación, así como la reducción del uso de materiales al tener todos sus elementos dispuestos en una misma capa del circuito impreso. Esto permite utilizar la fabricación de la antena en un circuito monocapa, y por tanto en un circuito impreso de una única cara.

30 En el caso de circuitos impresos de doble cara, este ejemplo permitiría utilizar la otra cara del circuito para incorporar a la antena otros elementos como pueden ser, sin estar limitado a, filtros o circuitos de amplificación. En el caso de circuitos multicapa, análogamente se podrían utilizar otras capas para los elementos descritos realizando las conexiones oportunas entre las distintas capas.

35 En otro **ejemplo** según la invención, la antena dispone de al menos un elemento reflector.

40 La presencia de un reflector proporciona la ventaja de permitir modificar el diagrama de radiación de la antena incrementando la relación delante, atrás.

45 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento activo, el al menos un elemento de adaptación de impedancia y el al menos un elemento reflector se encuentran en un mismo plano.

50 Este **ejemplo** presenta la ventaja la reducción de la complejidad en la fabricación, así como la reducción del uso de materiales al tener dichos elementos dispuestos en una misma capa del circuito impreso. Esto permite utilizar la fabricación de la antena en un circuito monocapa, y por tanto en un circuito impreso de una única cara.

55 Al igual que en el **ejemplo** anterior, en el caso de circuitos impresos de doble cara, este ejemplo permitiría utilizar la otra cara del circuito para incorporar a la antena otros elementos como pueden ser, sin estar limitado a, filtros o circuitos de amplificación. En el caso de circuitos multicapa, análogamente se podrían utilizar otras capas para los elementos descritos realizando las conexiones oportunas entre las distintas capas.

En otro **ejemplo** según la invención, la antena dispone de al menos un elemento director.

- 5 Este **ejemplo** presenta la ventaja de que permite aumentar la directividad de la antena, esto es, aumentar la ganancia en una dirección determinada.

10 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento activo, el al menos un elemento de adaptación de impedancia y el al menos un elemento director se encuentran en un mismo plano.

Las ventajas inherentes a los dos ejemplos anteriores son análogas para este caso.

- 15 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento de adaptación de impedancia está dispuesto de forma perpendicular a la dirección de máxima radiación del elemento activo.

- 20 Este **ejemplo** presenta la ventaja de reduce el tamaño de la estructura de antena facilitando además el desacoplo entre el elemento de adaptación de impedancia y el elemento activo.

25 Como perpendicular, debe entenderse también aquella inclinación no significativa del elemento o elementos de adaptación de impedancia respecto a perpendicular a la dirección de máxima radiación del elemento activo que permita dicha reducción de tamaño del circuito de la antena, esto es, una inclinación del elemento o elementos de adaptación de impedancia respecto a la perpendicular a la dirección de máxima radiación del elemento de entre  $-15^\circ$  y  $15^\circ$

- 30 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que dispone de una zona de tierra.

35 Se utiliza el término de “zona de tierra” para designar el comúnmente conocido como “plano de tierra” (tensión nula), para diferenciarlo del término “plano” como concepto geométrico que se utiliza para cada una de las capas de un circuito impreso.

- Este ejemplo presenta la ventaja de que el posicionamiento de una zona de tierra permite mejorar la directividad de la antena aumentando la ganancia en la dirección de máxima radiación del elemento activo.

- 40 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que la zona de tierra está situada en el mismo plano que el al menos un elemento activo, el al menos un elemento reflector, el al menos un elemento director y el al menos un elemento de adaptación de impedancia.

- 45 El hecho de que esta zona sea coplanar con la estructura de la antena permite reducir tamaño y limitar la fabricación a un circuito de una única capa (cara).

- 50 En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que la zona de tierra está dispuesta de tal manera que define las características deseadas de la antena.

55 El tamaño y posicionamiento de la zona de tierra sobre el circuito, así como su distancia a los elementos que conforman la antena (elementos directores, elementos reflectores, elementos de adaptación de impedancias, elemento activo) influye en el diagrama de radiación de la misma, así como en su ancho de banda. Por tanto, la selección de una determinada forma, extensión, posición y perfil de de la zona de tierra en el circuito permitirá contribuir a la mejora de las características de la antena deseadas para una aplicación determinada.

El tamaño de la zona tierra condiciona la ganancia y por tanto el diagrama de radiación, de modo que una zona de tierra más amplia proporciona una mayor ganancia a la antena. La separación respecto al elemento activo y a los elementos directores condicionará la frecuencia de trabajo y el ancho de banda de la misma. También condiciona el diseño en cuanto a la impedancia de la antena, que aumentará o disminuirá en función de la distancia al elemento activo y a los elementos adaptadores de impedancia. En cuanto a la distancia del reflector, ésta condiciona la relación delante/atrás, y por tanto el diagrama de radiación.

Este **ejemplo** tiene por tanto la ventaja de que permite obtener una antena con una ganancia más significativa en tamaños del elemento activo de fracción de longitud de onda ( $< \lambda/2$ ) dependiendo de la distancia de la zona de tierra al dipolo, así como diferentes directividades de la misma (distancia a los elementos directores y/o a los elementos reflectores), y en la impedancia de la antena (distancia a los elementos de adaptación de impedancia).

En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento director y/o al menos un elemento reflector está conectado a la zona de tierra. Se trata por tanto de un caso particular del ejemplo anterior en el que la distancia de al menos un director y/o al menos un reflector a la zona de tierra es nula.

Este **ejemplo** presenta la ventaja de que:

- Por una parte, la conexión de uno o varios elementos directores a la zona de tierra otorga la posibilidad de configurar el ancho de banda y/o la frecuencia de trabajo de la antena en función de la aplicación a la que esté destinada.
- Por otra parte, la conexión de uno o varios elementos reflectores a la zona de tierra otorga la posibilidad de conformar el diagrama de radiación de la antena tanto en transmisión como en recepción, modificando la relación delante/atrás.

En otro **ejemplo** según la invención, la antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia está caracterizada por que el al menos un elemento activo y/o el al menos un elemento de adaptación de impedancias tiene forma de meandro.

Este **ejemplo** presenta la ventaja de que minimiza el espacio ocupado por un elemento activo y/o un elemento de adaptación de impedancias para una longitud determinada de los elementos (longitud que vendrá condicionada por la banda de frecuencias y directividad que se pretenda conseguir en el caso del elemento activo, y de la impedancia a la que se pretenda adaptar la antena en el caso del elemento de adaptación de impedancias), con la consecuente reducción del tamaño de la antena.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Ejemplo de realización de la antena según la invención.

Figura 2.- Ejemplo de realización de la antena con zona de tierra según la invención.

Figura 3.- Ejemplo de realización de la de la antena con un elemento reflector y un elemento director conectados a la zona de tierra según la invención

Figura 4.- Ejemplo de realización de la antena con un elemento activo en forma de lazo según la invención

**LISTA DE REFERENCIAS**

	1	Antena impresa según la invención
	2	Elemento activo
5	3	Elemento reflector
	4	Elementos directores
	5	Elementos de adaptación de impedancia
	6	Elementos de conductor impreso de conexión entre elemento de adaptación de impedancia y elemento activo
10	7	Terminales de entrada/salida de señal
	8	Dirección de máxima radiación del elemento activo.
	9, 9'	Ángulos entre elementos de adaptación de impedancia y la dirección de máxima radiación
	10	Zona (Plano) de tierra
15	11	Conexión entre elemento reflector y zona (plano) de tierra
	12	Conexión entre elemento director y zona (plano) de tierra

20

**REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A continuación, y a modo de ejemplo no limitativo, se muestra una realización preferente de la invención. La Figura 1 muestra una imagen de una realización preferente de la antena.

25

Dicha antena 1 contiene un elemento activo 2 de tipo monopolo, un elemento reflector 3 que permite dirigir las reflexiones de la señal recibida hacia el elemento activo 2, tres elementos directores 4 que permiten orientar la señal recibida hacia la zona de mayor ganancia de la antena, dos elementos de adaptación de impedancias 5 conectados mediante un elemento conductor impreso al elemento activo 2, y un terminal de entrada/salida 7 para la conexión de la antena con un elemento externo (cable, amplificador, etc).

30

El elemento activo 1 consiste en un meandro que minimiza la superficie ocupada sobre la placa de circuito impreso para una longitud de dipolo determinada. Dicho elemento activo podría tener cualquier otra forma. A modo de ejemplo no limitativo, el elemento activo podría ser desde una simple línea impresa rectilínea hasta un lazo, tal y como se muestra en una realización posterior.

35

La antena según esta realización preferente posee un elemento reflector 3 en la zona trasera de la antena (definida como la zona en la cual no se pretende la transmisión/recepción de señal directa). Alternativamente, y tal y como entenderá el experto en la materia, tanto el número, forma, longitud y separación entre dichos reflectores 3, así como la separación de éstos con el elemento activo 2 podrán ser diversos, en función de las características de la antena (relación delante/atrás, banda de trabajo y ancho de banda) que se pretenda conseguir. A modo de ejemplo no limitativo, podrían situarse dos reflectores en forma de V formando entre sí un ángulo de 45° y separados del elemento activo un mínimo de 2 mm.

40

En esta realización preferente, se sitúan tres elementos directores 4 de diferentes longitudes, los cuales dirigen la señal hacia el monopolo. Tal y como se sobrentenderá por parte del experto en la materia, tanto el número, la forma, longitud y separación entre dichos directores 4 y de éstos con el elemento activo 2 podrán ser diversos en función de las características de la antena (ganancia en la dirección de máxima radiación, relación delante/atrás, banda de trabajo y ancho de banda) que se pretendan conseguir (por ejemplo, sin estar limitado a ello, 5 directores de forma semicircular, con separación idéntica o logarítmica entre ellos con el más cercano a una distancia mínima de 2 mm del elemento activo).

50

55

Los elementos de adaptación de impedancias 5 conectados mediante un elemento conductor impreso al elemento activo 2 estarán diseñados de tal modo que ajustan la impedancia de la antena de cara a la conexión con otros dispositivos o elementos externos como por ejemplo, sin estar limitado a ellos, cables, amplificadores o cualesquiera otros dispositivos para el tratamiento de señales de radiofrecuencia. Dichos elementos de adaptación pueden tener diversas formas, longitudes y distancia al elemento activo 2 desde la zona más alejada del propio elemento activo 5. Dichas características dependerán de los requisitos de aplicación de la antena transmisora/receptora en relación a su ancho de banda y/o directividad, como es bien conocido en el estado de la técnica.

Una variante de esta realización preferente permitiría incorporar una cantidad adicional de elementos activos 2 con o sin al menos un elemento de adaptación de impedancia 5, permitiendo con ello modificar la directividad de la antena 1, incorporando elementos de adaptación de impedancia 5 únicamente en aquellos en los que se estime necesario.

En la Figura 1, los elementos de adaptación de impedancias 5 se sitúan de un modo, no siendo perpendiculares 9, 9' a la dirección de máxima radiación del elemento activo 8, sí en una dirección tendente al alineamiento con dicha perpendicular con el objetivo de reducir el tamaño del circuito de la antena.

Por otra parte, en la realización preferente los elementos de adaptación 5 se sitúan uno en la zona delantera de la antena (definida como la zona en la cual se pretende la transmisión/recepción de señal directa) y otro en la zona trasera de la antena. Alternativamente, los elementos de adaptación de impedancia podrían diferir en número y/o forma del ejemplo descrito, así como situarse de modo indistinto en la parte delantera o trasera de la antena.

Las Figuras 2 y 3 muestran a modo de ejemplo no limitativo de lo descrito de una antena con un único elemento activo que dispone de dos elementos adaptadores lineales 5 situados en la parte delantera de la antena de forma perpendicular (9, 9') a la dirección de máxima radiación del elemento activo 8.

En el ejemplo de la Figura 1, todos los elementos descritos (elemento activo 2, elemento reflector 3, elementos directores 4, elementos de adaptación de impedancias 5, terminal de entrada/salida) se sitúan en un mismo plano (cara o capa) que facilitaría el diseño y la fabricación en una placa de circuito impreso monocapa, pudiendo utilizar la otra cara del mismo para incorporar otros elementos a la antena, como podrían ser, sin estar limitado a, un circuito amplificador o un filtro para la selección/rechazo de una banda determinada. No obstante, en otras realizaciones preferentes cada uno de los elementos descritos, así como cualquier combinación o de un subconjunto de los mismos podría implementarse en distintos planos (capas), y conectándose entre sí las diferentes capas si así se considerase necesario constituyendo un circuito multicapa.

La realización preferente de la figura 1 dispone de unos terminales de conexión de entrada/salida de la antena, uno de los cuales debe estar conectado a tierra. No obstante, las figuras 2, 3 y 4 muestran realizaciones en las que el terminal de conexión a tierra 7 se sustituye por una zona (plano) de tierra 10.

En otra realización preferente según la Figura 2 la zona de tierra (plano) de tierra 10 está situada paralelamente a la dirección de máxima radiación del elemento activo 8, lo cual permite configurar la directividad de la antena 1.

En la realización preferente de la Figura 3 dispone de un elemento reflector 3 y de tres elementos directores 4. El reflector 3 y uno de los directores 4 están conectados a la zona de tierra. De este modo, se obtienen unas características acordes al diseño a implementar.

Por último, la figura 4 muestra otro ejemplo de realización preferente de una antena 1 con un único elemento activo 2 en forma de meandro que dispone de un único adaptador de



## ES 2 848 735 B2

impedancia 5 a su vez en forma de meandro situado en la zona delantera de la antena, y con un elemento reflector 3 con perfil cóncavo situado en la parte trasera de la antena. En esta realización, la antena dispone de una zona (plano) de tierra 10 situado en el mismo plano que el resto de elementos. Como se puede observar, el perfil de la zona de tierra es distinto en las proximidades de cada uno de los elementos, de modo que se consiguen unas determinadas características (directividad, diagrama de radiación, relación delante atrás, ancho de banda y frecuencia de trabajo). Por tanto, se obtienen características de la antena 1 adaptadas a la aplicación concreta a la que se destine realizando un diseño adecuado de las características (perfil, posicionamiento, distancia a los cada uno de los elementos) de esta zona de tierra 10.

**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) que contiene:
- al menos un elemento activo, preferentemente de tipo monopolo (2), con una dirección de máxima radiación (8), y que dispone de al menos un elemento de adaptación de impedancia (5),
- 10
- caracterizada por
- que el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5) dispone de al menos un elemento conductor impreso conectado eléctricamente al elemento activo (2).
- 15
2. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicación 1 caracterizada por
- que el al menos un elemento activo (2) y el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5) se encuentran en un mismo plano.
- 20
3. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicaciones anteriores caracterizada por que contiene:
- al menos un elemento reflector (3),
- 25
4. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicación 3 caracterizada por
- que el al menos un elemento activo (2), el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5) y el al menos un elemento reflector (3) se encuentran en un mismo
- 30
- plano.
- 35
5. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según las reivindicaciones anteriores caracterizada por que contiene:
- al menos un elemento director (4),
- 40
6. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicación 5 caracterizada por
- que el al menos un elemento activo (2), el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5) y el al menos un elemento director (4) se encuentran en un mismo
- 45
- plano.
7. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según las reivindicaciones anteriores caracterizada por
- que el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5) está dispuesto de forma perpendicular a la dirección de máxima radiación del elemento activo (8)
- 50
8. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicaciones anteriores caracterizado por
- que dispone de una zona de tierra (10)
- 55
9. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicación 8 caracterizada por
- que la zona de tierra (10) está situada en el mismo plano que el al menos un

## ES 2 848 735 B2

elemento activo (2) y el al menos un elemento de adaptación de impedancia (5).

- 5
10. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según la reivindicación 8 y 9 caracterizada por
- que la zona de tierra (10) está dispuesta de tal manera que define unas características deseadas de la antena (1).
- 10
11. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según las reivindicaciones 3 a 10 caracterizada por
- que al menos un elemento director (4) y/o al menos un elemento reflector (3) está conectado a la zona de tierra (10).
- 15
12. Antena impresa para la recepción y/o transmisión de señales de radiofrecuencia (1) según todas las reivindicaciones anteriores caracterizada por
- que el al menos un elemento activo (2) y/o el al menos un elemento de adaptación de impedancias (5) tiene forma de meandro.
- 20

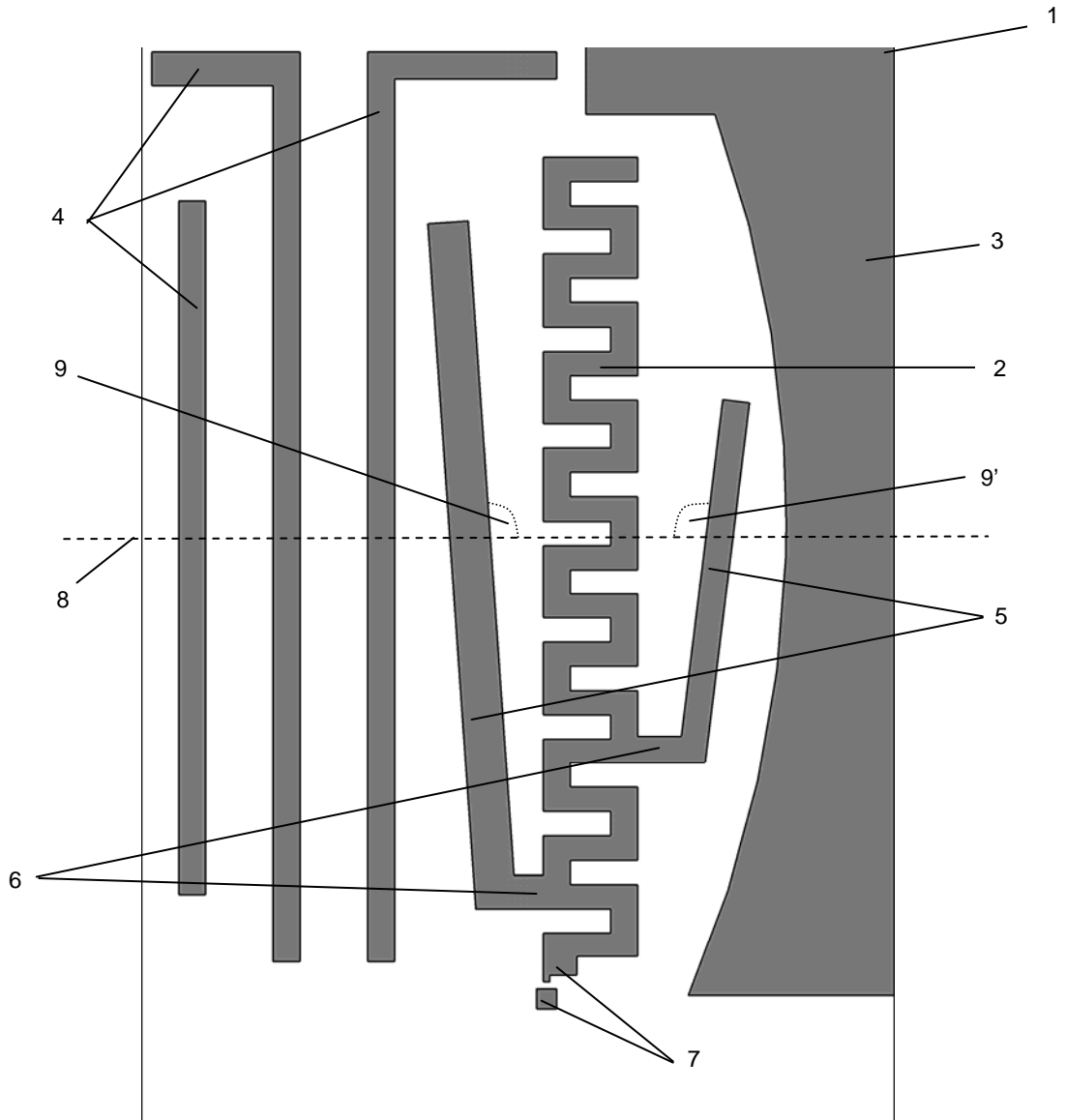


Fig. 1

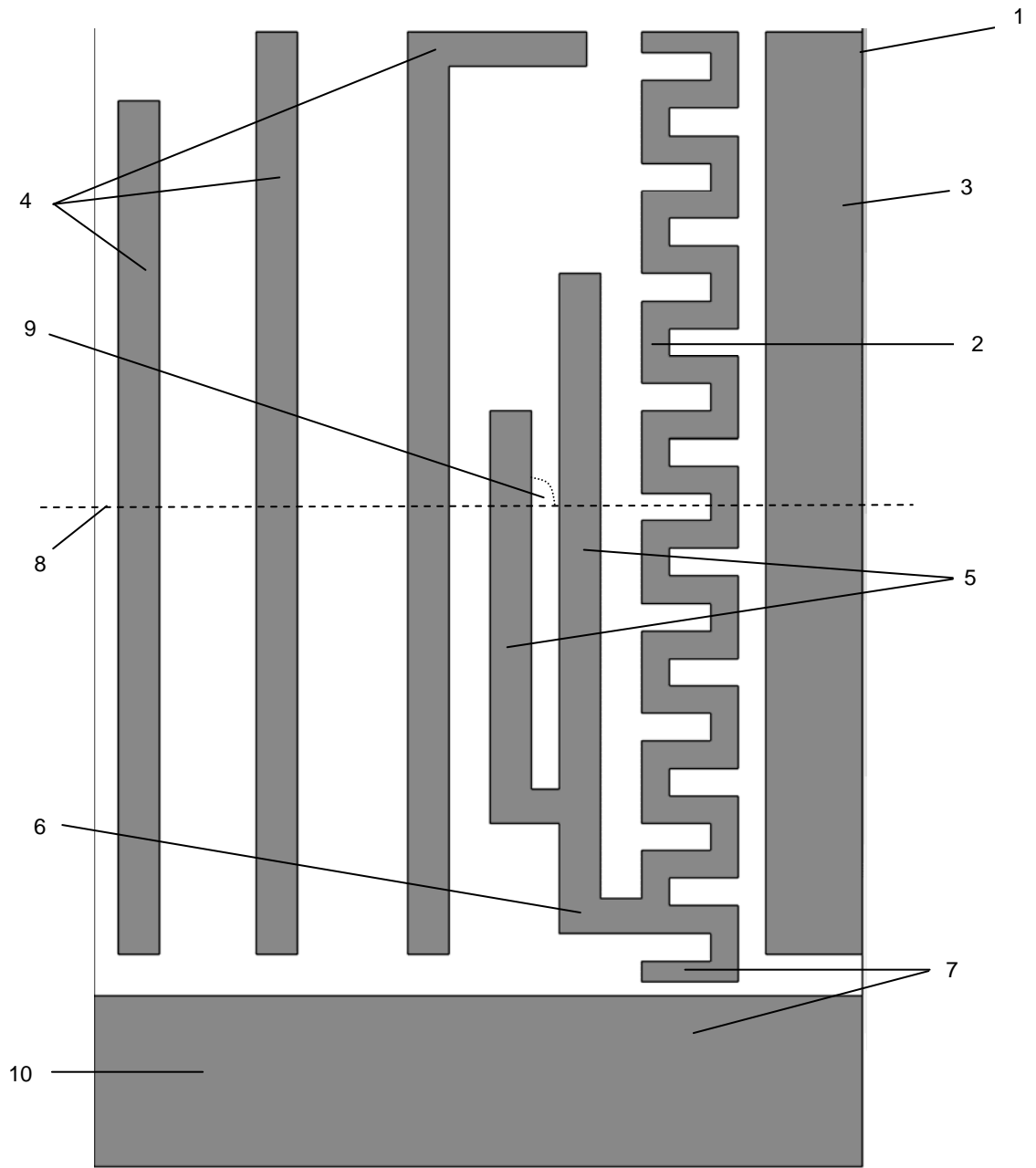


Fig. 2

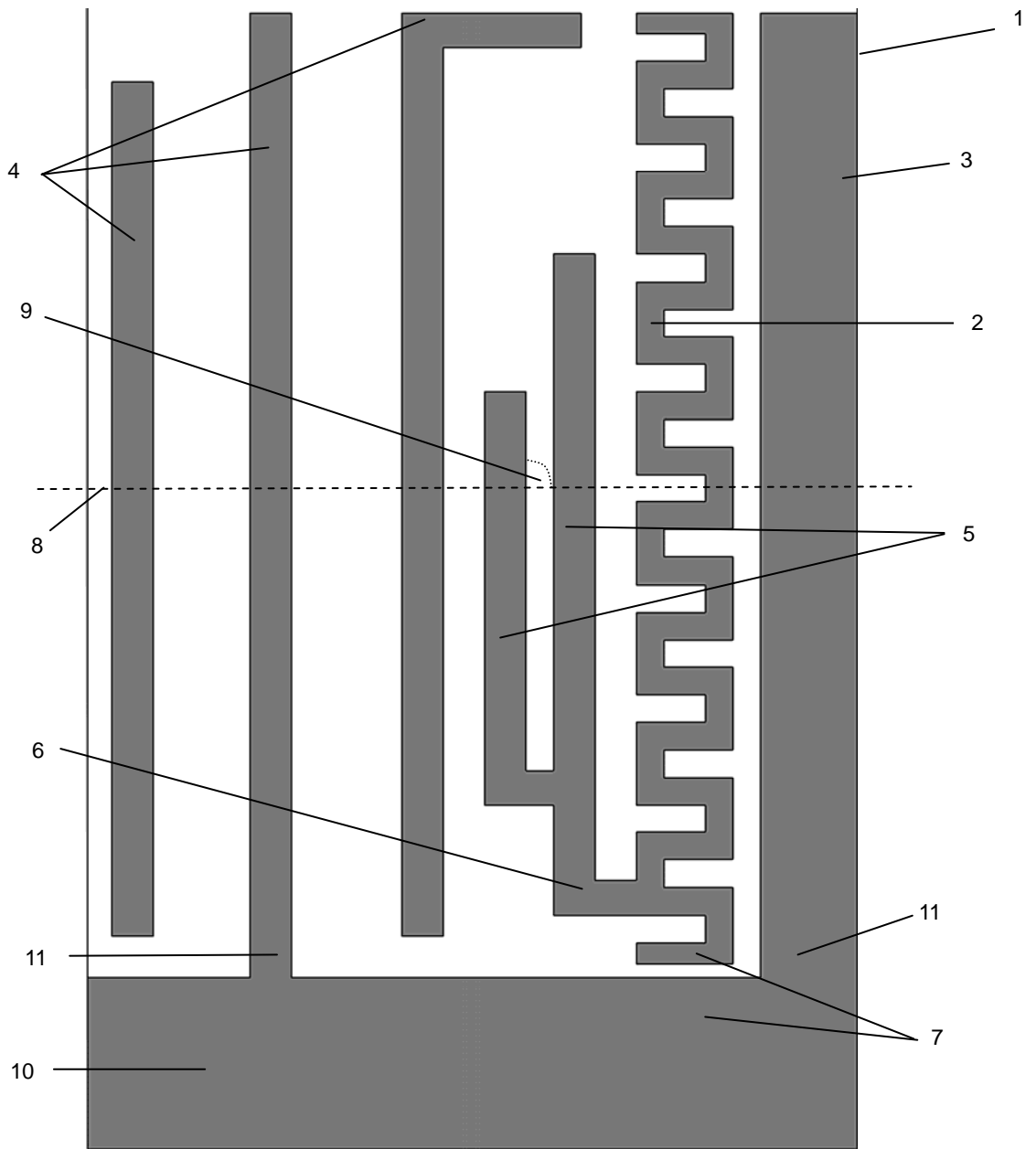


Fig. 3

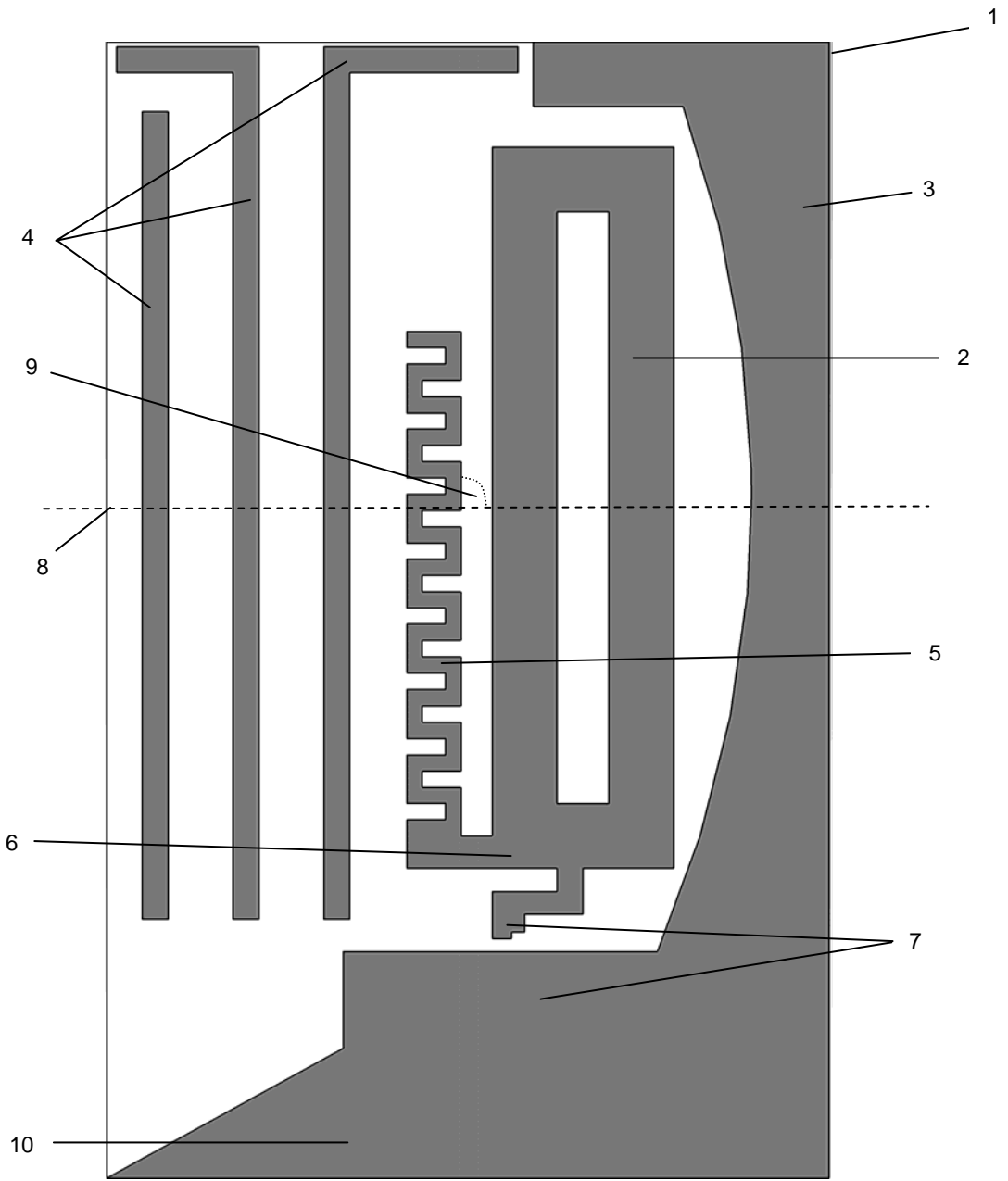


Fig. 4