



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 341 195**

② Número de solicitud: 200703200

⑤ Int. Cl.:

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 5/02 (2006.01)

H01Q 15/00 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **03.12.2007**

⑩ Prioridad: **16.04.2007 KR 10-2007-0037160**
30.05.2007 KR 10-2007-0052930
30.05.2007 KR 10-2007-0052929

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2010**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.06.2010

⑦ Solicitante/s: **SAMSUNG THALES Co., Ltd.**
259 Gongdan-dong
Gumi-city, Kyungsangbuk-do, KR

⑦ Inventor/es: **Bae, Ki-hyoung;**
Kim, Kun-woo y
Tae, Hyun-sik

⑦ Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

⑤ Título: **Antena de banda ancha multirresonante.**

⑤ Resumen:

Antena de banda ancha multirresonante construida con un sustrato dieléctrico; un elemento de radiación fractal que presenta una estructura de rejilla fractal predeterminada adherida sobre la superficie superior del sustrato dieléctrico. Una línea de alimentación adherida sobre la superficie superior del sustrato dieléctrico alimenta el elemento de radiación fractal, y una base plana situada sobre la superficie inferior del sustrato dieléctrico en posición opuesta a la línea de alimentación y se encuentra físicamente separada de la línea de alimentación por el sustrato dieléctrico.

ES 2 341 195 A1

DESCRIPCIÓN

Antena de banda ancha multirresonante.

5 **Reivindicación de prioridad**

La presente solicitud hace referencia, incorpora y reivindica todos los derechos otorgados según el título 35 U.S.C. 119 de las solicitudes para “*Antena de banda ancha multirresonante*” presentadas previamente ante la Oficina de la Propiedad Intelectual Coreana con fecha 16 de abril de 2007 y con número de serie debidamente asignado 10-2007-0037160, presentada el 30 de mayo de 2007 y con número de serie debidamente asignado 10-2007-0052930, y presentada el 30 de mayo de 2007 y con número de serie debidamente asignado 10-2007-0052929.

Antecedentes de la invención

15 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una antena de banda ancha multirresonante para utilización en una banda de frecuencias múltiple y, más particularmente, a un antena de banda ancha multirresonante que presenta una estructura fractal.

20 **Descripción de la técnica relacionada**

Los ejemplos de una antena de banda ancha multirresonante utilizada actualmente comprenden una antena plana F invertida (PIFA) que presenta una antena con una estructura en línea quebrada de una antena o una antena de parches de tipo superpuesto utilizado como elemento de radiación. La PIFA convencional podría estar constituida con una forma de F invertida sobre una base de antena plana y dividida en una línea de alimentación y un cortocircuito que sirve para cortocircuitar el elemento de radiación de la PIFA desde el plano base de la antena y muestra una característica de resonancia que depende de la distancia entre la línea de alimentación y el cortocircuito y las formas de la línea de alimentación y del cortocircuito. Para realizar una característica multirresonante en la PIFA, el elemento de radiación superior de la PIFA se divide en partes que presentan diferentes tamaños y a continuación se combinan. En otras palabras, se combinan y utilizan diversas antenas que presenta características de banda única. La PIFA puede realizarse en forma de una antena pequeña que presenta una característica multibanda. Si se combinan diferentes antenas utilizando una estructura PIFA, pueden reducirse bruscamente la eficacia de radiación y las ganancias de las antenas. Por consiguiente, la PIFA puede no resultar adecuada para ser utilizada como antena multibanda para producir tres o más resonancias.

Cuando se utiliza una estructura en línea quebrada como elemento radiador de antena, la antena resultante muestra características similares a la PIFA. En otras palabras, convencionalmente, con frecuencia se combinan una PIFA, una antena de línea quebrada, y diversas antenas que presentan características de banda única para realizar una antena multibanda pequeña. No obstante, si esta antena multibanda pequeña se realiza para mostrar características de multirresonancia, la eficacia de radiación de la antena multibanda pequeña se deteriora bruscamente. Por lo tanto, si se utiliza la antena multibanda pequeña como antena multirresonante que produce tres o más resonancias, puede generarse un problema en el rendimiento de la antena multibanda pequeña.

Además, una antena multirresonante que utiliza una estructura de antena de parches de tipo superpuesto comprende elementos de radiación que presentan diferentes tamaños y se encuentran dispuestos hacia arriba y hacia abajo. Por consiguiente, aumenta el tamaño de la antena multirresonante. En consecuencia, la antena multirresonante no es adecuada para ser utilizada como antena multibanda que produce tres o más resonancias debido a un límite estructural, igual que una PIFA y una antena de línea quebrada como se ha descrito anteriormente.

Los diseños contemporáneos de una antena monopolar que utilizan una estructura de rejilla de Hilbert pueden presentar características de frecuencia multibanda; no obstante, las bandas de frecuencias de resonancia siempre se vuelven más estrechas y disminuye la eficacia de la antena monopolar. Además, existen limitaciones técnica que dificultan el diseño de la antena monopolar, restringiendo su idoneidad para ser utilizada en una banda de frecuencias específica.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención consiste en disponer una antena perfeccionada.

Otro objetivo de la presente invención consiste en disponer una característica multirresonante en una antena plana F invertida.

Asimismo, otro objetivo de la presente invención consiste en disponer una antena multibanda pequeña que produzca tres o más resonancias.

Otro objetivo de la presente invención consiste en disponer una antena multibanda pequeña que produzca tres o más resonancias con características de rendimiento perfeccionadas.

ES 2 341 195 A1

Otro objetivo de la presente invención consiste en disponer una antena multirresonante pequeña que presente una pérdida de retorno mejorada a través de una banda de frecuencias ancha.

5 Otro objetivo de la presente invención consiste en disponer una antena con una estructura de rejilla fractal que presente múltiples bandas de frecuencia.

10 Estos y otros objetivos pueden alcanzarse con una microantena que presenta características de banda de frecuencias múltiple que utiliza un elemento de radiación fractal que presenta una estructura de rejilla fractal de un modelo específico.

15 Las formas de realización según los principios de la presente invención también disponen una antena de banda ancha de alta eficacia que comprende un cortocircuito en el cual se encuentran superpuestos un elemento de radiación fractal y un elemento de radiación pasivo, y entre el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo se forma una vía conductora.

20 Según un aspecto de la presente invención, se dispone una antena de banda ancha multirresonante construida con un sustrato dieléctrico; un elemento de radiación fractal que se encuentra adherido sobre una superficie superior del sustrato dieléctrico y que presenta una estructura de rejilla fractal predeterminada; una línea de alimentación adherida sobre la superficie superior del sustrato dieléctrico y que alimenta el elemento de radiación fractal; y una base plana situada sobre una superficie inferior del sustrato dieléctrico en posición opuesta a la línea de alimentación. Por consiguiente, el plano base de la antena se encuentra físicamente separado de la línea de alimentación por el sustrato dieléctrico.

25 Las estructuras del modelo fractal que forma el elemento de radiación fractal pueden presentar la forma de un bucle cerrado eléctricamente continuo, y pueden disponerse alrededor de la línea de alimentación o, alternativamente, en forma de una estructura eléctricamente abierta con un terminal proximal del modelo fractal conectado eléctricamente a la línea de alimentación y uno o más terminales distales del modelo fractal físicamente y eléctricamente separados de las línea de alimentación y de otras partes del modelo fractal.

30 En la siguiente descripción y en los dibujos adjuntos se dan a conocer detalles y mejoras de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

35 Una apreciación más completa de la invención y muchas de las ventajas que comporta la misma se pondrán más claramente de manifiesto al facilitar su comprensión mediante la siguiente descripción detallada considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales se utilizan los mismos símbolos de referencia para los mismos componentes o componentes similares, y en los que

40 la figura 1 es una vista en perspectiva que ilustra una estructura de una antena plana F invertida;

la figura 2 es una vista en planta que ilustra una antena de estructura en línea quebrada contemporánea;

45 las figuras 3 y 4 son unas vistas en planta y en alzado en sección transversal respectivamente que ilustran una antena monopolar contemporánea que presenta una estructura de rejilla de Hilbert;

la figura 5 es un gráfico de dos coordenadas que ilustra variaciones de la pérdida de retorno en decibelios para la antena monopolar ilustrada en las figuras 3 y 4;

50 la figura 6 es una vista frontal de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal construido como una forma de realización según los principios de la presente invención;

la figura 7 es una vista lateral de la antena de banda ancha multirresonante ilustrada en la figura 6;

55 la figura 8 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal y un elemento de radiación pasivo como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

60 la figura 9 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal, un elemento de radiación pasivo y un cortocircuito como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

la figura 10 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

65 la figura 11 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

la figura 12 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

ES 2 341 195 A1

la figura 13 es una vista frontal de una antena de banda ancha multirresonante como otra forma de realización según los principios de la presente invención;

5 las figuras 14 a 26 ilustran unos modelos de estructuras fractales construidas como elementos para utilización en diversas formas de realización según los principios de la presente invención; y

la figura 27 es un gráfico de dos coordenadas que ilustra la pérdida de retorno en decibelios como función de la frecuencia, para una antena de banda ancha multirresonante representativa de los principios de la presente invención.

10 Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia nuevamente a los dibujos, los ejemplos de una antena multibanda utilizada actualmente comprenden una antena plana F invertida (PIFA) ilustrada en la figura 1, una antena que presenta una estructura en línea quebrada ilustrada en la figura 2, una antena de parches superpuestos, etc.

15 La estructura de una PIFA 10 contemporánea ilustrada en la figura 1 está constituida con una forma de F invertida sobre una base plana 11 y dividida en la línea de alimentación 13 y el cortocircuito 14. La parte de cortocircuito 14 cortocircuita el elemento de radiación 12 de la PIFA 10 a partir de la base plana 11 y presenta una característica de resonancia que depende de la distancia de separación entre la línea de alimentación 13 y el cortocircuito 14 y de las formas de la línea de alimentación 13 y el cortocircuito 14. Para realizar una característica multirresonante en la PIFA 10, el elemento de radiación 12 superior de la PIFA 10 se divide en partes que presentan diferentes tamaños y a continuación se combinan. En otras palabras, se combinan y utilizan diversas antenas que presentan características de banda única. La PIFA 10 puede realizarse en forma de una antena pequeña que presenta una característica multibanda. No obstante, si se combinan diferentes antenas utilizando una estructura de PIFA, pueden reducirse bruscamente la eficacia de radiación y las ganancias de las antenas. Por consiguiente, la PIFA 10 puede no resultar adecuada para ser utilizada como antena multibanda para producir tres o más resonancias.

La figura 2 ilustra una antena que presenta una estructura en línea quebrada 15. En este caso, la antena presenta características similares a la PIFA 10 ilustrada en la figura 1.

30 En otras palabras, en la práctica actual, con frecuencia se combinan una PIFA, una antena de línea quebrada, y diversas antenas que presentan características de banda única para realizar una antena multibanda físicamente pequeña. No obstante, si esta antena multibanda pequeña se realiza para que presente características de multirresonancia, la eficacia de radiación de la antena multibanda pequeña se deteriora bruscamente. Por lo tanto, si se construye la antena multibanda pequeña como una antena multirresonante que produce tres o más resonancias, puede producirse un problema en el rendimiento de la antena multibanda pequeña.

Además, una antena multirresonante que utiliza una estructura de antena de parches superpuestos comprende elementos de radiación que presentan diferentes tamaños y se encuentran dispuestos hacia arriba y hacia abajo, aumentando el tamaño físico de la antena multirresonante. Además, la antena multirresonante no es adecuada para ser utilizada como antena multibanda que produce tres o más resonancias debido a un límite estructural, igual que una PIFA y una antena de línea quebrada como se ha descrito anteriormente.

Las figuras 3 y 4 son unas vistas en planta y en alzado en sección transversal que ilustran una antena monopolar actual que utiliza una estructura de rejilla de Hilbert 16 montada sobre una superficie plana de sustrato dieléctrico 18 accionada por una señal aplicada a la línea de alimentación 20, y la figura 5 es un gráfico que ilustra la pérdida de retorno medida en decibelios de la antena monopolar ilustrada en las figuras 3 y 4.

50 Haciendo referencia a las figuras 3 y 4, la antena monopolar puede presentar características de frecuencia multibanda. Como muestra la figura 5, las bandas de frecuencia están formadas de forma estrecha. Además, si la antena monopolar se ha realizado con pequeñas dimensiones, las bandas de frecuencia de resonancia se vuelven concomitantemente más estrechas y la eficacia de la antena monopolar disminuye. Adicionalmente, existe una limitación técnica que restringe el diseño de las antenas monopolares y limita su compatibilidad para ser utilizadas en una banda de frecuencias específica.

55 A continuación se describe con detalle y mediante la consideración conjunta de los dibujos adjuntos formas preferidas de realización construidas según los principios de la presente invención.

60 La figura 6 es una vista frontal de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal según una forma de realización de la presente invención, y la figura 7 es una vista lateral de la antena de banda ancha multirresonante de la figura 6.

65 Como ilustra los dibujos adjuntos, un modelo fractal es una forma geométrica desigual o fragmentada que puede subdividirse en partes, cada una de las cuales es, por lo menos aproximadamente, una copia en tamaño reducido del total. Como objeto geométrico, un fractal es un objeto similar a sí mismo, por lo menos aproximadamente o estocásticamente, que presenta una estructura fina y a escalas arbitrariamente reducidas, es excesivamente irregular para ser descrita fácilmente en lenguaje geométrico euclidiano tradicional, y que presenta una definición simple y recursiva.

ES 2 341 195 A1

Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, la antena de banda ancha multirresonante según las presentes formas de realización comprende sustratos dieléctricos 600 y 700, bases planas de antena 610 y 710, líneas de alimentación 620 y 720 y elementos de radiación fractales 630 y 730.

5 Los sustratos dieléctricos 600 y 700 son sustratos microcinta, por ejemplo RF4, o películas delgadas altamente quebradas. Los sustratos dieléctricos 600 y 700 pueden ser sustratos dieléctricos de doble cara o de cara única, preferentemente de doble cara incluyendo películas delgadas altamente quebradas o flexibles.

10 Las bases planas de antena 610 y 710 se encuentran situadas en las superficies posteriores de los sustratos dieléctricos 600 y 700. Las bases planas de antena 610 y 710 se utilizan como superficies de referencia base de las líneas de alimentación 620 y 720 para alimentar los elementos de radiación fractales 630 y 730, por ejemplo superficies de referencia para determinar impedancias de líneas de alimentación.

15 Las líneas de alimentación 620 y 720 comprenden líneas de alimentación para el suministro de energía a los elementos de radiación fractales 630 y 730. Las líneas de alimentación se encuentran situadas en las superficies frontales de los sustratos dieléctricos 600 y 700. Las bases planas de antena 610 y 710 se encuentran situadas en partes de las superficies posteriores de los sustratos dieléctricos 600 y 700 en posición opuesta a las líneas de alimentación 620 y 720, y no en partes de las superficies posteriores sobre las cuales se encuentran situados los elementos de radiación fractales 630 y 730.

20 Los elementos de radiación fractales 630 y 730 presentan formas octogonales en las cuales se encuentra dispuestas estructuras de rejilla fractales cruciformes. En este documento, una estructura fractal significa una estructura en la cual una pequeña estructura que presenta una forma predeterminada se repite a través de toda la estructura. En otras palabras, la estructura fractal es una estructura geométrica que presenta autosimilaridad y recursividad indicando que una fracción y el total presentan la misma forma.

Los tamaños completos de los elementos de radiación fractales 630 y 730 pueden ser de 40 x 40 mm o inferiores. Las bases planas de antena 610 y 710 se adhieren a las superficies posteriores de los sustratos dieléctricos 600 y 700 formando caras exteriores constituidas por conductores en equipos de comunicación en los cuales se instala un elemento de radiación, por ejemplo un teléfono portátil, un terminal de comunicaciones, etc. En este caso, los elementos de radiación fractales 630 y 730 pueden comprender formas de espina de pescado, formas de rayo, formas de rejilla fractal de Hilbert y formas de V invertida, además de las formas cruzadas ilustradas en la figura 6.

35 Puede utilizarse un elemento de radiación en el cual formas de rejilla fractales que presentan formas cruzadas, formas de espina de pescado, formas de rayo o formas de V invertida son fraccionadas dimensionalmente y después desplegadas para realizar una antena que presenta características de banda ancha y banda de frecuencias múltiple. Las formas de rejilla fractales y las estructuras en array pueden modificarse para mejorar la eficacia de radiación y las características de banda ancha de la antena de banda ancha multirresonante.

40 Se utiliza una estructura modificada y no una estructura fractal general para extender la longitud de una línea de la antena de banda ancha multirresonante por unidad de superficie para reducir el tamaño de la antena de banda ancha multirresonante. Además, la estructura modificada se utiliza para maximizar la eficacia de radiación de la antena de banda ancha multirresonante producida cuando la antena de banda ancha multirresonante se ha construido pequeña respecto a la longitud de onda correspondiente.

45 La figura 8 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal y un elemento de radiación pasivo fractal según otra forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 8, la antena de banda ancha multirresonante comprende un sustrato dieléctrico 800, una base plana de antena 810, una línea de alimentación 820, un elemento de radiación fractal 830 y un elemento de radiación pasivo fractal 840. La antena de banda ancha multirresonante de la forma de realización es diferente de la de la figura 7 porque el elemento de radiación pasivo fractal 840 se encuentra situado en la superficie posterior del sustrato 800 en posición opuesta al elemento de radiación fractal 830.

55 El elemento de radiación fractal 830 y el elemento de radiación pasivo fractal 840 mantienen características individuales y existen de forma independiente. El elemento de radiación pasivo fractal 840 se encuentra situado en la superficie posterior del sustrato dieléctrico 800 en la cual está posicionada la base plana de antena 810. Por lo tanto, las ondas eléctricas inicialmente radiadas desde el elemento de radiación fractal 830 son radiadas de nuevo por el elemento de radiación pasivo fractal 840. En otras palabras, si el espacio entre el elemento de radiación fractal 830 y el elemento de radiación pasivo fractal 840 es estrecho, las ondas eléctricas pueden volver a ser radiadas por el elemento de radiación pasivo fractal 840, y la longitud de una línea puede extenderse debido al acoplamiento entre el elemento de radiación fractal 830 y el elemento de radiación pasivo fractal 840. La extensión de la longitud de la línea puede contribuir a mejorar el rendimiento de la antena de banda ancha multirresonante en una banda de baja frecuencia, pérdida de retorno y ganancia, y hacer pequeña la antena de banda ancha multirresonante.

65 El elemento de radiación fractal 830 y el elemento de radiación pasivo fractal 840 pueden presentar la misma estructura fractal o diferentes estructuras fractales. Por ejemplo, el elemento de radiación fractal 830 puede presentar una estructura fractal cruciforme, y el elemento de radiación pasivo fractal 840 puede presentar una estructura fractal en forma de espina de pescado.

ES 2 341 195 A1

La figura 9 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante que utiliza un elemento de radiación fractal, un elemento de radiación pasivo fractal y un cortocircuito según otra forma de realización de la presente invención. Con referencia a la figura 9, la antena de banda ancha multirresonante de la presente forma de realización comprende un sustrato dieléctrico 900, una base plana de antena 910, una línea de alimentación 920, un elemento de radiación fractal 930, un elemento de radiación pasivo fractal 940 y una vía conductora 950. La antena de banda ancha multirresonante de la presente forma de realización es diferente de la de la figura 8 porque el elemento de radiación fractal 930 y el elemento de radiación pasivo fractal 940 se encuentran conectados entre sí a través de la vía conductora 950.

En la antena de banda ancha multirresonante de la figura 9, el elemento de radiación fractal 930 y el elemento de radiación pasivo fractal 940 se encuentran conectados entre sí a través de la vía conductora 950 para constituir un cortocircuito. Si el elemento de radiación fractal 930 y el elemento de radiación pasivo fractal 940 se encuentran conectados entre sí para constituir un cortocircuito, el área de radiación eficaz de la antena de banda ancha multirresonante puede incrementarse en una antena estrecha. Además, cuando el elemento de radiación pasivo fractal 940 se encuentra instalado en una superficie posterior del sustrato dieléctrico 900 en el cual se encuentra situada la base plana de antena 910, puede evitarse el incremento de la antena de banda ancha multirresonante debido al elemento de radiación pasivo fractal 940.

La vía conductora 950 conecta el elemento de radiación fractal 930 con el elemento de radiación pasivo fractal 940. Además, el rendimiento de la antena de banda ancha multirresonante varía dependiendo de la posición de la vía conductora 950. Por consiguiente, la vía conductora 950 puede formarse en una posición distante de la línea de alimentación 920, es decir, en una parte exterior o en el centro de la antena de banda ancha multirresonante, para incrementar el área de radiación eficaz y realizar una antena de banda ancha multirresonante pequeña. Alternativamente, la vía conductora 950 puede situarse tanto en la parte exterior como en el centro de la antena de banda ancha multirresonante.

La figura 10 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante según otra forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 10, la antena de banda ancha multirresonante comprende un sustrato dieléctrico 1000, una base plana de antena 1010, una línea de alimentación 1020, un elemento de radiación fractal 1030, un elemento de radiación pasivo fractal 1040, y una vía conductora 1050. Los sustratos dieléctricos 1000 y los elementos de radiación pasivos fractales 1060 están superpuestos secuencialmente sobre el elemento de radiación fractal 1030. Así, los elementos de radiación pasivos fractales 1040 y 1060 que presentan las mismas o diferentes características de multirresonancia que el elemento de radiación fractal 1030 están superpuestos. Como resultado, las características de multirresonancia del elemento de radiación fractal 1030 y de los elementos de radiación pasivos fractales 1040 y 1060 pueden combinarse en uno para obtener una característica de banda ancha.

La figura 11 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante según otra forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 11, la antena de banda ancha multirresonante comprende sustratos dieléctricos 1100, una base plana de antena 1110, una línea de alimentación 1120, un elemento de radiación fractal 1130 y elementos de radiación pasivos fractales 1140 y 1150. Los sustratos dieléctricos 1100 y los elementos de radiación pasivos fractales 1150 están superpuestos secuencialmente sobre el elemento de radiación pasivo fractal 1140. Así, los elementos de radiación pasivos fractales 1140 y 1150 que presentan las mismas o diferentes características de resonancia que el elemento de radiación fractal 1130 pueden superponerse. Como resultado, las características de multirresonancia del elemento de radiación fractal 1130 y de los elementos de radiación pasivos fractales 1140 y 1150 pueden combinarse en uno para obtener características de banda ancha.

La figura 12 es una vista lateral de una antena de banda ancha multirresonante según otra forma de realización de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 12, la antena de banda ancha multirresonante comprende sustratos dieléctricos 1200, una base plana de antena 1210, una línea de alimentación 1220, un elemento de radiación fractal 1230, elementos de radiación pasivos fractales 1240, 1250 y 1260 y vías conductoras 1270. Los sustratos dieléctricos 1200 y los elementos de radiación pasivos fractales 1250 están superpuestos secuencialmente sobre el elemento de radiación pasivo fractal 1240. Asimismo, los sustratos dieléctricos 1200 y los elementos de radiación pasivos fractales 1260 se apilan de manera secuencial debajo del elemento de radiación pasivo fractal 1240. Así, los elementos de radiación fractales 1240, 1250 y 1260 que presentan las mismas o diferentes características de resonancia que el elemento de radiación fractal 1230 pueden superponerse. Como resultado, las características de multirresonancia del elemento de radiación fractal 1230 y de los elementos de radiación pasivos fractales 1240, 1250 y 1260 pueden combinarse en uno para obtener características de banda ancha.

Como ilustran las figuras 10 a 12, pueden formarse elementos de radiación pasivos fractales sobre un sustrato dieléctrico de doble cara que presenten la misma forma o formas diferentes. Además, los elementos de radiación pasivos fractales pueden presentar estructuras asimétricas en las cuales los elementos de radiación pasivos fractales se encuentran superpuestos solamente encima o debajo del sustrato de doble cara, o estructuras simétricas en las cuales los elementos de radiación pasivos fractales se encuentran superpuestos solamente encima y debajo del sustrato de doble cara. Alternativamente los elementos de radiación pasivos fractales pueden presentar estructuras asimétricas en las cuales los elementos de radiación pasivos fractales se encuentran superpuestos sobre el sustrato de doble cara. No obstante, el número de elementos de radiación pasivos fractales superpuestos sobre el sustrato de doble cara puede

ES 2 341 195 A1

ser diferente del número de elementos de radiación pasivos fractales superpuestos debajo del sustrato de doble cara. Alternativamente, los elementos de radiación pasivos fractales pueden apilarse utilizando o no vías conductoras para realizar la antena de tipo apilado.

5 Como se ha descrito anteriormente, un elemento de radiación fractal y un elemento de radiación pasivo fractal pueden superponerse en una o más capas encima, debajo o sobre ambas caras de un sustrato de doble cara. De este modo, las ondas radiadas desde el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal pueden volver a ser radiadas, y puede incrementarse el área de radiación eficaz en una antena estrecha gracias al acoplamiento entre el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal. El incremento del área de radiación
10 eficaz puede contribuir a mejorar el rendimiento, la pérdida de retorno y la ganancia de la antena de banda ancha multirresonante en una banda de frecuencias baja y reducir el tamaño de la antena de banda ancha multirresonante.

La figura 13 es una vista frontal de una antena de banda ancha multirresonante según otra forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 13, la antena de banda ancha multirresonante comprende un
15 sustrato dieléctrico, una base plana de antena 1310, una línea de alimentación 1320, un elemento de radiación fractal 1330 y tres vías conductoras 1340. Aunque no se representa en la figura 13, un elemento de radiación pasivo fractal se encuentra situado sobre la superficie posterior del sustrato dieléctrico 1300 y está conectado con el elemento de radiación fractal 1330 a través de las tres vías conductoras 1340.

20 En este caso, el elemento de radiación fractal 1330 presenta una estructura de rejilla cruciforme cuyas formas octogonales se encuentran desplegadas. Las dimensiones totales del elemento de radiación fractal 1330 pueden situarse en un rango de 40 x 40 mm. El elemento de radiación pasivo fractal opuesto al elemento de radiación fractal 1330 situado en la superficie posterior del sustrato dieléctrico 1300 puede presentar una estructura de rejilla fractal cruciforme o una forma diferente de la estructura de rejilla fractal. Las tres vías conductoras 1340 están situadas en la parte
25 superior y en ambas caras de la estructura de rejilla fractal cruciforme en la cual se encuentran desplegadas las formas octogonales. Las tres vías conductoras 1340 pueden situarse lo más lejos posible de la línea de alimentación 1320 para ampliar el área de radiación eficaz de la antena de banda ancha multirresonante y realizar una antena de banda ancha multirresonante.

30 Las vías conductoras 1340 están situadas en el centro y en esquinas diametralmente opuestas de una parte superior del elemento de radiación fractal 1330, a lo largo de la parte exterior del modelo fractal en forma de anillo que forma el elemento de radiación fractal 1330, esencialmente en la periferia del modelo fractal del elemento de radiación fractal 1330, longitudinalmente opuesto a la línea de alimentación 1360. Las vías conductoras 1340 se encuentran efectivamente separadas de la línea de alimentación 1360 a la mayor distancia posible; es decir, las vías conductoras
35 1340 se encuentran separadas de la línea de alimentación 2160 por una distancia aproximadamente igual a la anchura "d" del modelo fractal 1330.

Las figuras 14 a 26 ilustran diferentes estructuras fractales adecuadas para su utilización como elementos de radiación fractales y como elementos de radiación pasivos fractales en la práctica de los principios de la presente invención.

40 La figura 14 ilustra una estructura detallada del elemento de radiación fractal 1330 de la figura 13. Las posiciones de las por lo menos tres vías conductoras 1340 se ilustran con mayor claridad en la figura 14. Las vías conductoras 1340 están situadas en el centro y en esquinas diametralmente opuestas de una parte superior del elemento de radiación fractal 1330, a lo largo del anillo más exterior en la periferia del modelo fractal del elemento de radiación fractal 1330, longitudinalmente opuestas a la línea de alimentación 1360. Las vías conductoras 1340 se encuentran efectivamente separadas de la línea de alimentación 1360 a la mayor distancia posible; es decir, las vías conductoras 1340 se encuentran separadas de la línea de alimentación 2160 por una distancia aproximadamente igual a la anchura del modelo fractal 1330. La línea de alimentación 1360 se encuentra conectada eléctricamente para accionar el elemento de radiación fractal 1330.

50 La característica de resonancia depende de la distancia entre la línea de alimentación 1360 y las vías conductoras 1340 y de las formas de la línea de alimentación 1360 y de las vías conductoras 1340.

55 Las antenas de banda ancha multirresonantes de las figuras 15 a 22 comprenden sustratos dieléctricos, bases planas de antena, líneas de alimentación y elementos de radiación fractales. Las antenas de banda ancha multirresonantes pueden comprender, además, por lo menos uno o más elementos de radiación pasivos fractales y vías conductoras. La línea de alimentación 1560 se encuentra conectada eléctricamente para accionar cada uno de los elementos de radiación fraccionarios 1510, 1520 y 1530. Excepto para posiciones superpuestas y números superpuestos de los elementos de radiación fractales o de los elementos de radiación pasivos fractales y posiciones de las vías conductoras, las funciones y el funcionamiento de los demás elementos son los mismos que los de la figura 13, y por lo tanto no resulta necesario
60 repetir las descripciones detalladas de los mismos en los párrafos siguientes.

El elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15 presenta una estructura fractal triple. En la estructura fractal triple, el primer, o más exterior, elemento de radiación fractal 1510 presenta la misma forma que el elemento de radiación fractal 1330 de la figura 14. Además, el segundo elemento de radiación fractal 1520, o elemento intermedio, que es de tamaño más reducido que el primer elemento de radiación fractal 1510 pero presenta la misma forma, se encuentra dispuesto en el interior del primer elemento de radiación fractal 1510. Un tercer, o más interior, elemento de radiación fractal 1530, que se caracteriza por unas dimensiones inferiores de la sección transversal (por ejemplo el

ES 2 341 195 A1

diámetro) a las del segundo elemento de radiación fractal 1520, pero que presenta la misma forma que el segundo elemento de radiación fractal 1520, se encuentra dispuesto en el interior del segundo elemento de radiación fractal 1520. En otras palabras, el elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15 presenta una estructura en la cual el elemento de radiación fractal 1330 de la figura 14 se encuentra fraccionado en diversas unidades y dispuesto coaxialmente. Alternativamente, el elemento de radiación fractal 1500 puede presentar una estructura doble o cuádruple en lugar de la estructura triple ilustrada en la figura 15. El primer, el segundo y el tercer elementos de radiación fractales 1510, 1520 y 1530 que constituyen la triple estructura se encuentran conectados operativamente con una línea de alimentación 1550. Las posiciones de las vías conductoras 1540 son las mismas que las de las vías conductoras 1340 de la figura 14.

El elemento de radiación fractal de la figura 16 es una modificación del elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15. La línea de alimentación 1760 se encuentra conectada eléctricamente para accionar cada uno de los elementos de radiación fraccionarios que forman el elemento de radiación fractal 1700. Aunque cada uno de los anillos que forman el elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15 forma un bucle completamente cerrado conectado a la línea de alimentación 1560, en la forma de realización ilustrada en la figura 16, el elemento de radiación fractal 1600 de la presente forma de realización se encuentra abierto a lo largo de un lado de la línea de alimentación 1610. Aunque la forma de realización descrita se ilustra en la figura 16 con el elemento fractal eléctricamente abierto a lo largo de un lado de la línea de alimentación 1610, un modelo fractal circular, rectangular o poligonal puede estar eléctricamente abierto en otras posiciones a lo largo del anillo simple o de los anillos múltiples que forman el modelo fractal para un elemento de radiación fractal o un elemento de radiación pasivo fractal.

El elemento de radiación fractal 1700 de la figura 17 es una modificación del elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15. Estructuras de rejilla fractales asimétricas en forma de "L", es decir, estructuras de rejilla fractales en forma de "L" con lados de longitud desigual, se encuentran añadidas a cada una de las cuatro esquinas del elemento de radiación fractal 1500 de la figura 15, para formar el elemento de radiación fractal 1700 ilustrado en la figura 17. Las estructuras de rejilla fractales asimétricas en forma de "L" 1710 no forman bucles cerrados eléctricamente. A diferencia de las vías conductoras 1540 de la figura 15 y las vías conductoras 1620 de la figura 16, las vías conductoras 1720 se encuentran situadas en esquinas de las estructuras de rejilla fractales asimétricas en forma de "L" 1710 que se conectan tangencialmente con la periferia exterior del anillo más exterior, o primer anillo de la pluralidad de anillos coaxialmente alineados y físicamente separados del modelo fractal que forma el elemento de radiación fractal 1700. De este modo, las vías conductoras 1720 pueden espaciarse incluso a mayor distancia de la línea de alimentación 1730.

Se añaden estructuras de rejilla fractales simétricas en forma de "L", es decir, estructuras de rejilla fractales en forma de "L" de lados de longitud igual, a una estructura fractal como el elemento de radiación fractal 1700 de la figura 17 para formar bucles completamente cerrados 1810 para constituir un elemento de radiación fractal 1800 de la figura 18. Las vías conductoras 1820 se encuentran situadas en el centro y en las esquinas de una parte superior del anillo más exterior aumentado por las estructuras de rejilla fractales simétricas en forma de "L" formando el elemento de radiación fractal 1800 como en la figura 17.

El elemento de radiación fractal 1900 de la figura 19 presenta un modelo a cuadros en el cual se encuentran dispuestas estructuras de rejilla fractales cruciformes para definir un modelo fractal de forma rectangular, cerrado. Las vías eléctricamente conductoras 1910 están situadas en el centro y en las esquinas de la periferia, o lados más exterior, a lo largo de una parte superior del elemento de radiación fractal 1900 como muestra la figura 17.

El elemento de radiación fractal 2020 de la figura 20 presenta un modelo a cuadros en el cual se encuentran dispuestas estructuras de rejilla fractales en forma de espina de pescado, de rayo y cruciforme. Las estructuras de rejilla fractales cruciformes se utilizan para las partes en las cuales se encuentran líneas del modelo a cuadros, y las estructuras de rejilla fractales en forma de espina de pescado o de rayo se utilizan para otras partes. Alternativamente, las estructuras de rejilla fractales en forma de espina de pescado o de rayo pueden utilizarse para las partes del elemento de radiación fractal 2020, y las estructuras de rejilla fractales cruciformes pueden utilizarse para las demás partes 2010. Las vías conductoras 2010 se encuentran en posición central y en las esquinas de la parte superior del elemento de radiación fractal 2000, como en la figura 17.

El elemento de radiación fractal 2120 de la figura 21 presenta un modelo a cuadros en el que se encuentran dispuestas estructuras de rejilla fractales cruciformes. En otras palabras, las estructuras de rejilla fractales cruciformes se insertan en espacios vacíos del centro del modelo a cuadros en el cual no se encuentran dispuestas estructuras de rejilla fractales. Además, cuatro caras direccionales de las estructuras fractales cruciformes insertadas se encuentran conectadas con espacios del modelo a cuadros en los cuales se encuentran dispuestas estructuras de rejilla fractales. Las vías conductoras 2110 están dispuestas en el centro y en las esquinas a lo largo de los lados más exteriores de una parte superior del modelo que forma el elemento de radiación fractal 2120, a lo largo del anillo más exterior en la periferia del modelo fractal del elemento de radiación fractal 1900, opuesto longitudinalmente a la línea de alimentación 2060, como muestra la figura 17. Las vías conductoras 2110 se encuentran efectivamente separadas de la línea de alimentación 2160 a la mayor distancia posible; es decir, las vías conductoras 2110 se encuentran separadas de la línea de alimentación 2160 por una distancia aproximadamente igual a la anchura del modelo fractal 2120.

La figura 22 ilustra un elemento de radiación fractal 2220 que presenta una estructura de rejilla fractal de Hilbert. Las vías conductoras 2120 se encuentran situadas en el centro y las esquinas de una parte superior del elemento de

ES 2 341 195 A1

radiación fractal como en la figura 17, a lo largo de las caras exteriores del elemento de radiación fractal 2120, espaciadas diametralmente o en posiciones diagonalmente extremas desde la unión formada entre la línea de alimentación 2060 y el elemento de radiación fractal 2020.

5 La figura 23 ilustra un elemento de radiación fractal 2310 que presenta una forma circular en la cual se encuentran dispuestas repetidamente estructuras fractales en forma de V invertida. La figura 24 ilustra un elemento de radiación fractal en el cual un número predeterminado de estructuras fractales en forma de V invertida 2410, 2420, 2430, 2440 y 2450 que presentan diferentes tamaños están dispuestas coaxialmente en círculos concéntricos conectados eléctricamente con la línea de alimentación 2460. Alternativamente, la estructura fractal en forma de V invertida puede
10 fraccionarse dimensionalmente un número predeterminado de veces y a continuación dispuesta para constituir una forma circular.

El elemento de radiación fractal de la figura 24 comprende cinco elementos de radiación fractales 2410, 2420, 2430, 2440 y 2450 en los cuales formas de V invertidas dimensionalmente fraccionadas una sola vez se encuentran
15 dispuestas repetidamente en formas circulares. La línea de alimentación 2460 se encuentra conectada eléctricamente para accionar cada uno de los elementos de radiación fraccionarios 2410, 2420, 2430, 2440 y 2450. Alternativamente al elemento de radiación fractal que forma un bucle cerrado, pueden construirse otras formas de realización del elemento de radiación fractal 2400 con una cara eléctricamente abierta en cada uno de los elementos de radiación fractales.

20 La figura 25 ilustra un elemento de radiación fractal 2510 que presenta una forma cuadrada en la cual se encuentran dispuestas repetidamente estructuras fractales en forma de V invertida. La figura 26 ilustra cinco elementos de radiación fractal 2610, 2620, 2630, 2640 y 2650 que presentan formas cuadradas en las cuales estructuras fractales en forma de V invertida dimensionalmente fraccionadas una sola vez se encuentran dispuestas de forma repetida como indica la figura 24. La línea de alimentación 2660 se encuentra conectada eléctricamente para accionar cada uno de
25 los elementos de radiación fraccionarios 2610, 2620, 2630, 2640 y 2650.

La figura 27 es un gráfico que ilustra la pérdida de retorno de una antena de banda ancha multirresonante según la presente invención. En este caso, la pérdida de retorno se ha medido en una banda de frecuencias entre 100 MHz y 2.700 MHz. Como muestra la figura 27, la pérdida de retorno mejora mediante una banda de frecuencias ancha.
30

Como se ha descrito anteriormente, una antena de banda ancha multirresonante que presenta una estructura fractal puede realizarse a través de un array de una modificación de una antena de estructura fractal contemporánea. Por lo tanto, el tamaño de una antena de banda ancha multirresonante puede maximizarse por unidad de superficie. Como resultado, puede incrementarse la eficacia de radiación de la antena de banda ancha multirresonante y el tamaño de la antena de banda ancha multirresonante puede ser reducido respecto a la longitud de onda correspondiente.
35

Diversas formas de realización de una antena de banda ancha multirresonante pueden construirse según los principios de la presente invención con un sustrato dieléctrico que comprende una superficie superior que lleva un elemento de radiación fractal que presenta una estructura de rejilla fractal predeterminada adherida a una superficie superior de
40 un sustrato dieléctrico, una línea de alimentación dispuesta a lo largo de la superficie superior del sustrato dieléctrico para alimentar el elemento de radiación fractal y una base plana adherida a la superficie inferior del sustrato dieléctrico en posición opuesta a la línea de alimentación. Un elemento de radiación pasivo fractal colindante orientado para volver a radiar las ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de radiación fractal puede disponerse en una posición de la superficie inferior del sustrato dieléctrico en posición opuesta al elemento de radiación fractal y
45 separada del mismo por el elemento dieléctrico.

El elemento fractal, o una pluralidad de elementos fractales, que forman el modelo del elemento de radiación fractal, o el modelo del elemento de radiación pasivo fractal, pueden construirse en forma de bucle cerrado dispuesto simétricamente alrededor de la línea de alimentación, en una disposición coaxial. En otras formas de realización, el modelo del elemento de radiación fractal, o el modelo del elemento radiador pasivo fractal, pueden construirse en forma de bucle eléctrico abierto, como por ejemplo con un terminal proximal del elemento de radiación conectado eléctricamente a la línea de alimentación y el terminal distal del elemento de radiación físicamente y eléctricamente abierto.
50

55 La antena de banda ancha multirresonante también puede construirse con por lo menos un elemento de radiación pasivo fractal orientado para volver a radiar ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de radiación fractal, superpuesto sobre el elemento de radiación pasivo fractal colindante sobre la superficie inferior del sustrato dieléctrico, geoméricamente alinea con el elemento de radiación fractal.

60 Por lo menos un elemento de radiación pasivo fractal orientado para volver a radiar las ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de radiación fractal puede superponerse sobre el elemento de radiación fractal y alineado con el mismo, sobre la superficie superior del sustrato dieléctrico.

En formas de realización específicas, puede construirse una antena de banda ancha multirresonante con por lo menos un elemento de radiación pasivo fractal utilizado para volver a radiar ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de radiación fractal, con el elemento de radiación pasivo fractal adicional superpuesto sobre el elemento de radiación fractal en alineación geométrica con el elemento de radiación fractal.
65

ES 2 341 195 A1

Pueden formarse una o más vías eléctricamente conductoras entre uno de los elementos de radiación fractales y el elemento de radiación pasivo fractal colindante, o entre pares de elementos de radiación pasivos fractales adicionales. Las vías conductoras se encuentran dispuestas para conectar eléctricamente las periferias exteriores de los modelos fractales colindantes y las vías se encuentran separadas longitudinalmente por una distancia aproximada a la anchura de los modelos fractales para quedar separadas para estar lo más lejos posible de la línea de alimentación. Es decir, puede constituirse un cortocircuito de modo que comprenda un elemento de radiación fractal, un elemento de radiación pasivo fractal y una vía conductora formada entre el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal. Como resultado, puede realizarse una microantena de banda ancha de alta eficacia.

Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito de forma particular haciendo referencia a ejemplos de formas de realización de la misma, los expertos entenderán que pueden realizarse diversos cambios en la forma y en los detalles de las mismas sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención tal como se define en las reivindicaciones siguientes.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Antena de banda ancha multirresonante, **caracterizada** porque comprende:
- 5 un sustrato dieléctrico;
- un elemento de radiación fractal que se encuentra adherido sobre una superficie superior del sustrato dieléctrico y que presenta una estructura de rejilla fractal predeterminada;
- 10 una línea de alimentación adherida sobre la superficie superior del sustrato dieléctrico para alimentar el elemento de radiación fractal; y
- una base plana situada sobre una superficie inferior del sustrato dieléctrico en posición opuesta a la línea de alimentación.
- 15
2. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 1, **caracterizada** porque comprende un elemento de radiación fractal dispuesto para volver a radiar ondas electromagnéticas radiadas desde el elemento de radiación fractal y adherido sobre una posición de la superficie inferior del sustrato dieléctrico opuesta al elemento de radiación fractal.
- 20
3. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 2, **caracterizada** porque comprende el sustrato dieléctrico y por lo menos uno o más elementos de radiación pasivos fractales apilados sobre uno de los elementos de radiación fractales o debajo del elemento de radiación pasivo fractal.
- 25
4. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 2, **caracterizada** porque comprende por lo menos una o más vías eléctricamente conductoras formadas entre el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal.
- 30
5. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 3, **caracterizada** porque comprende por lo menos una o más vías eléctricamente conductoras formadas entre los elementos de radiación pasivos fractales.
6. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 1, **caracterizada** porque unos conductores eléctricos que presentan una estructura fractal formada por lo menos por una forma cruciforme, una forma de espina de pescado, una forma de rayo, una forma de Hilbert y una forma de V invertida dispuestas repetidamente para formar una disposición que constituye el elemento de radiación fractal.
- 35
7. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 6, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal, el cual presenta una estructura de rejilla fractal que comprende una disposición que presenta por lo menos una o más estructuras básicas de una de entre una forma octogonal, una forma circular y una forma cuadrada.
- 40
8. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 7, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal que presenta una estructura de rejilla fractal que presenta una parte abierta.
- 45
9. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 7, **caracterizada** porque comprende unas estructuras de rejilla fractales en forma de "L" añadidas en las cuatro esquinas de la forma octagonal del elemento de radiación fractal, y las partes finales de la estructura de rejilla fractal en forma de "L" están abiertas o cerradas.
- 50
10. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 4, **caracterizada** porque comprende dicha por lo menos una o más vías conductoras dispuestas para estar separadas lo más lejos posible de la línea de alimentación.
- 55
11. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 5, **caracterizada** porque comprende dicha por lo menos una o más vías conductoras dispuestas para estar separadas lo más lejos posible de la línea de alimentación.
12. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 2, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal que presentan las mismas estructuras fractales.
- 60
13. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 2, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal que presentan estructuras fractales diferentes.
- 65
14. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 3, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal que presentan las mismas estructuras fractales.
15. Antena de banda ancha multirresonante según la reivindicación 3, **caracterizada** porque comprende el elemento de radiación fractal y el elemento de radiación pasivo fractal que presentan estructuras fractales diferentes.

FIG. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

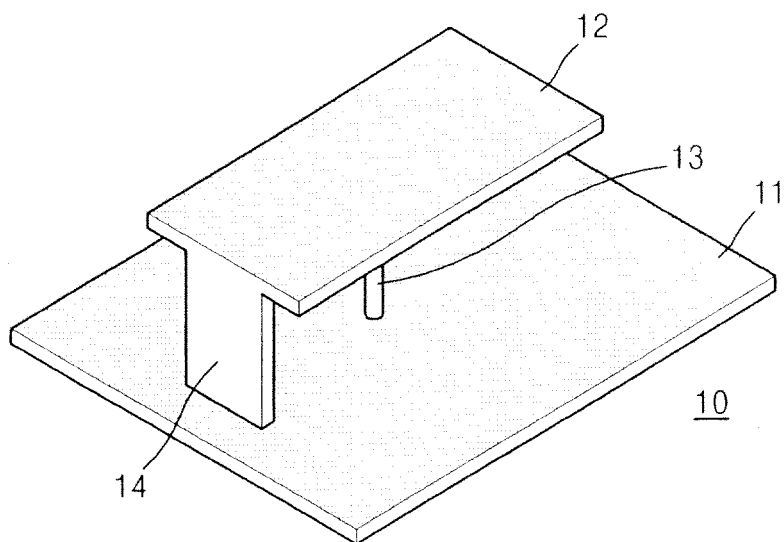


FIG. 2 (TÉCNICA ANTERIOR)

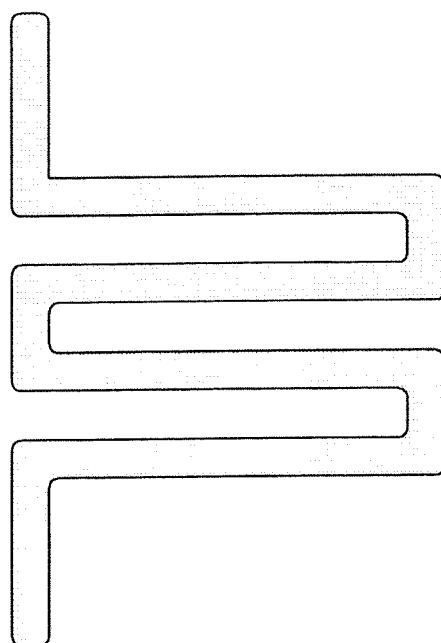


FIG. 3 (TÉCNICA ANTERIOR)

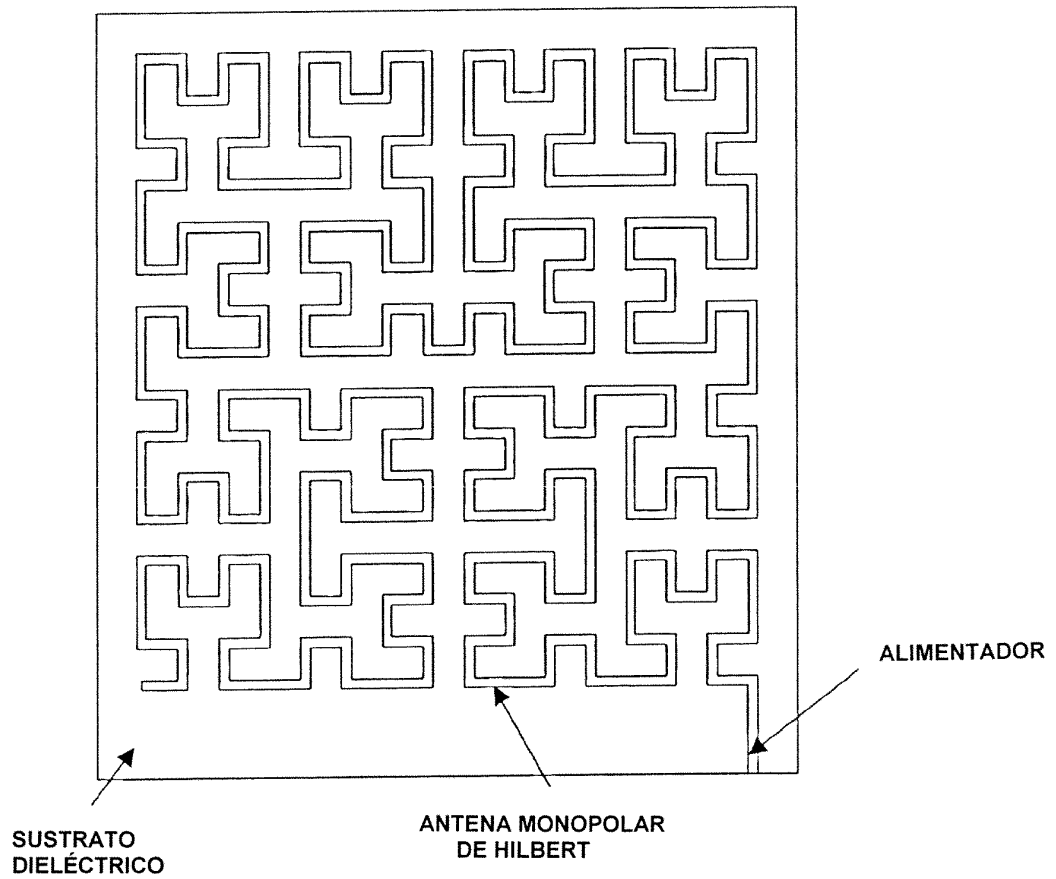


FIG. 4 (TÉCNICA ANTERIOR)

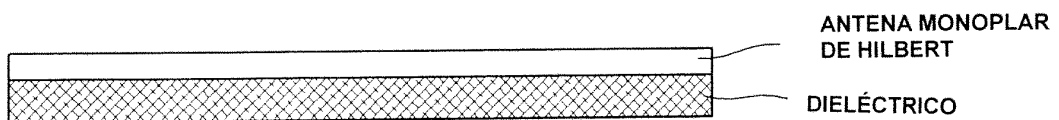


FIG. 5

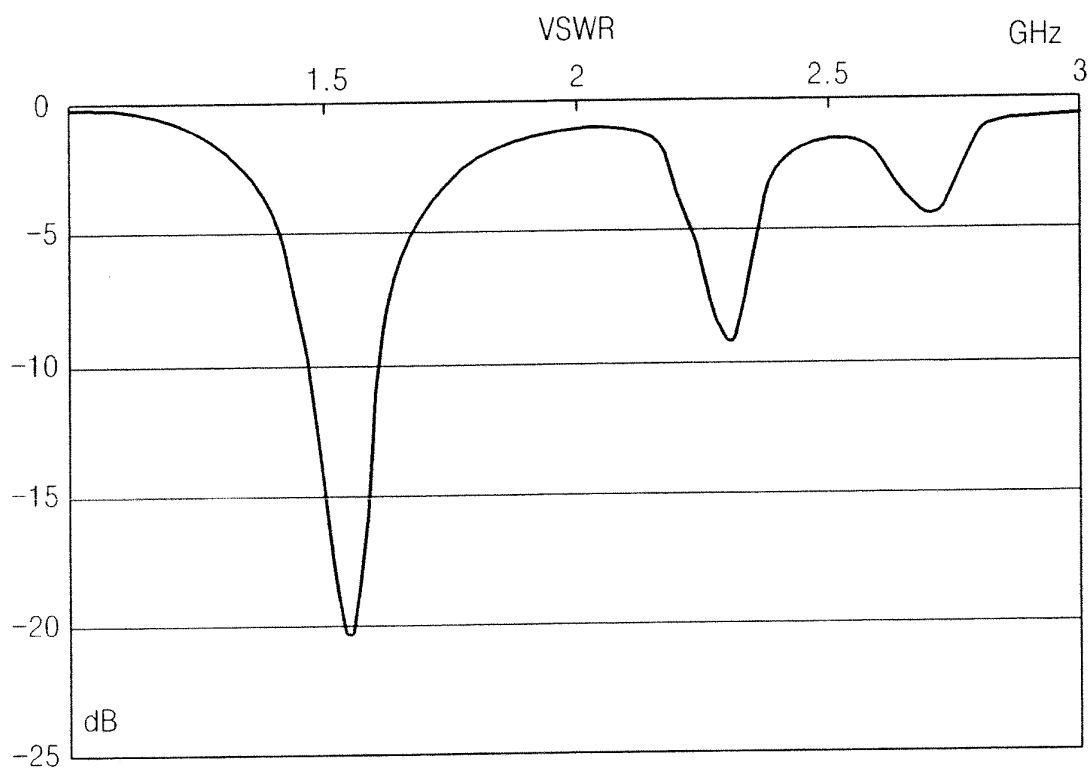


FIG. 6

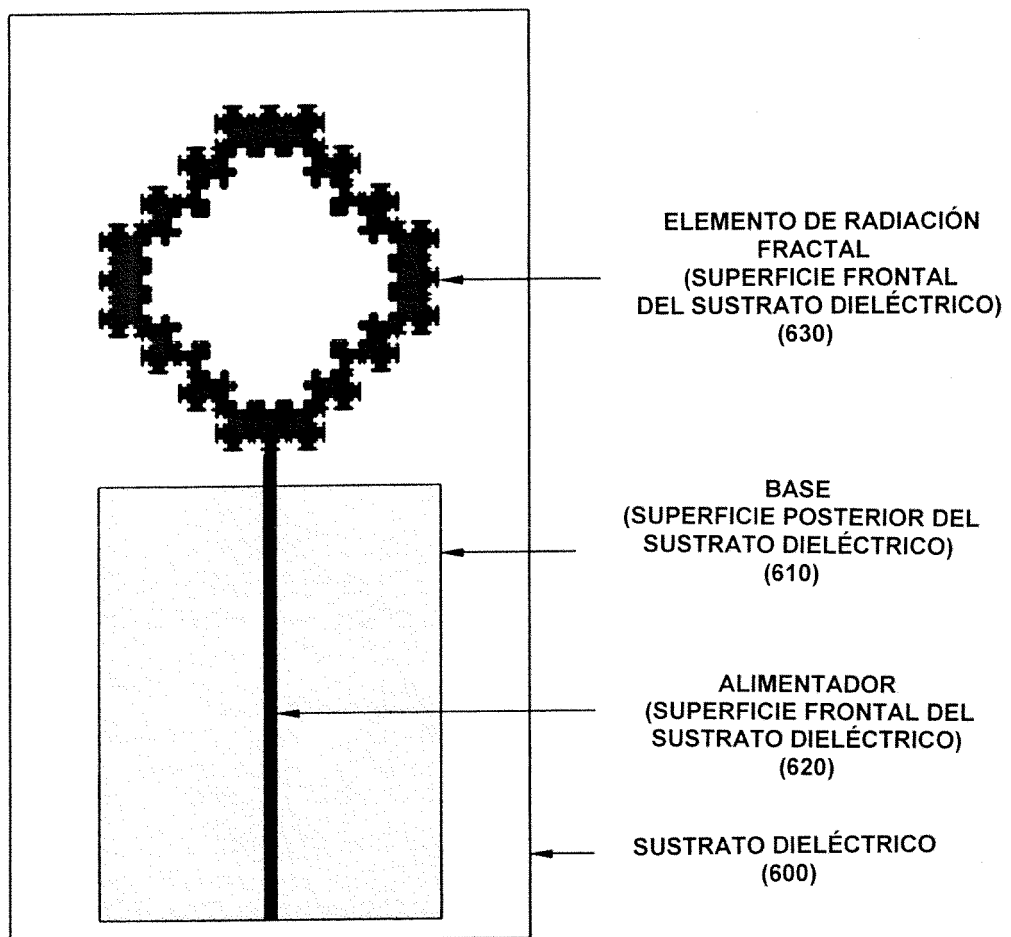


FIG. 7

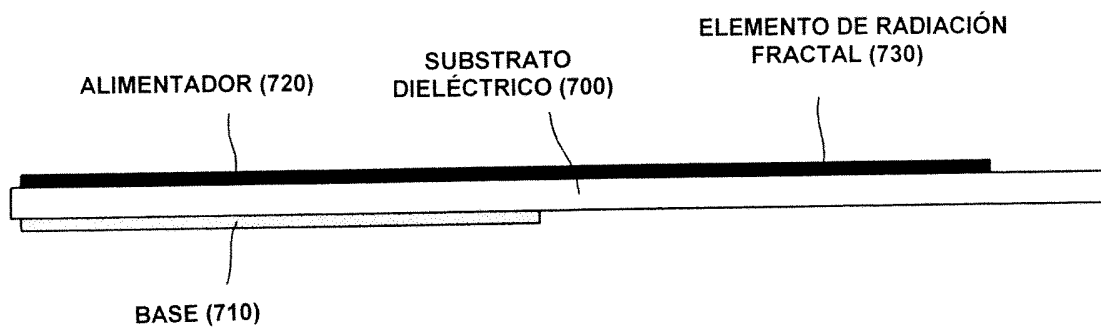


FIG. 8

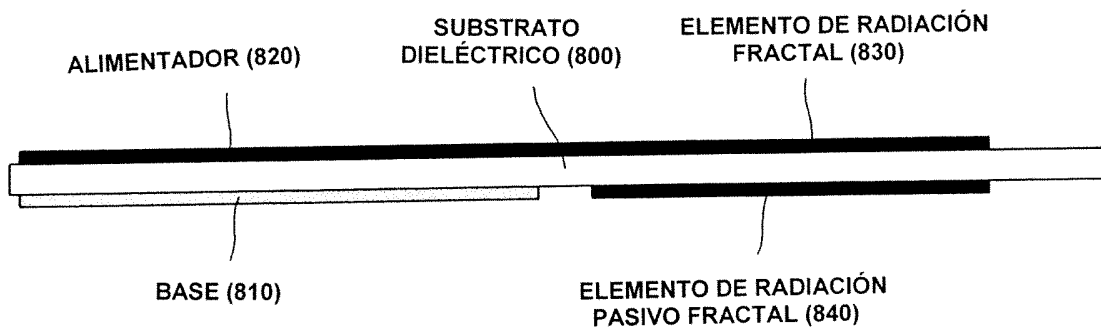


FIG. 9

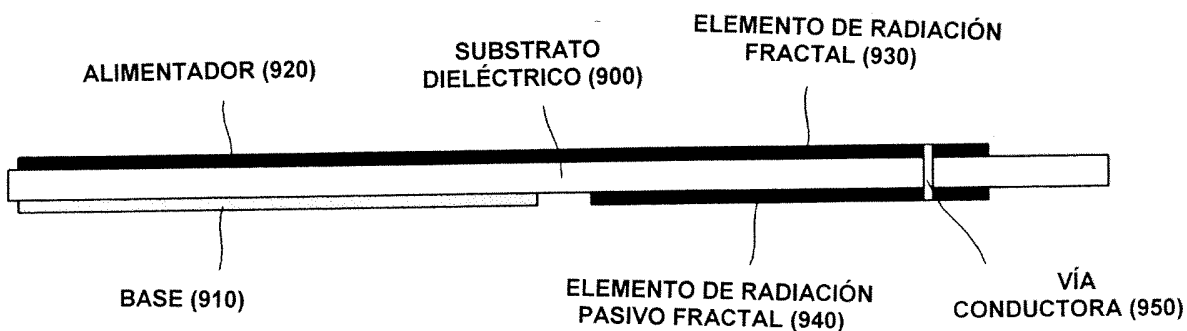


FIG. 10

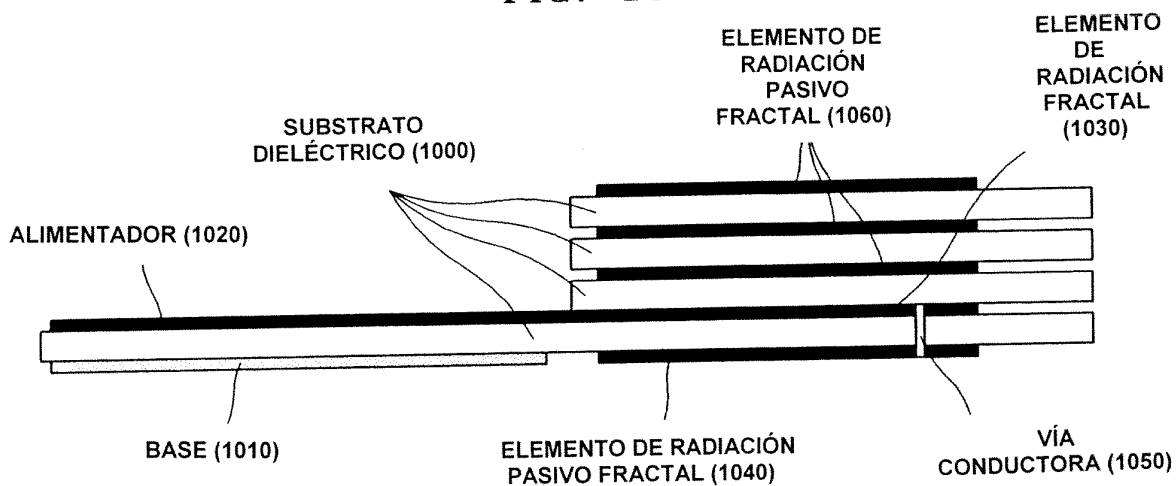


FIG. 11

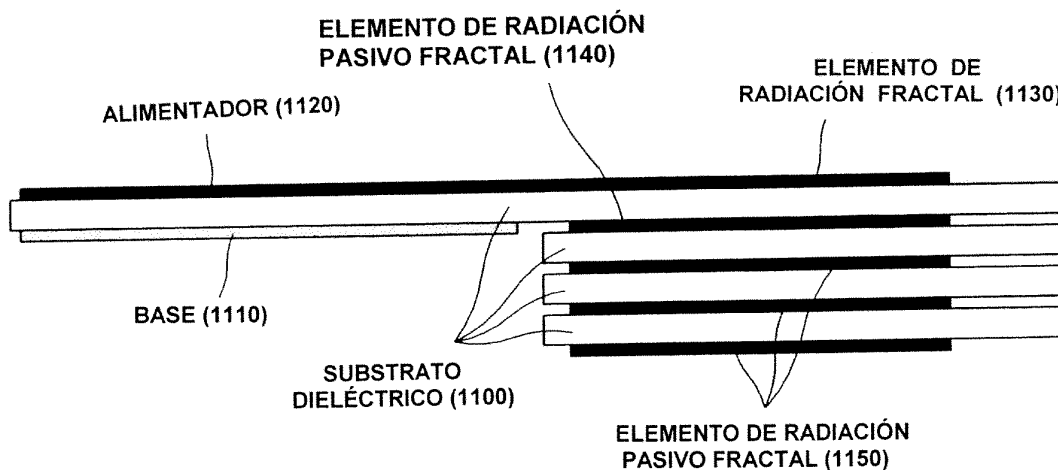


FIG. 12

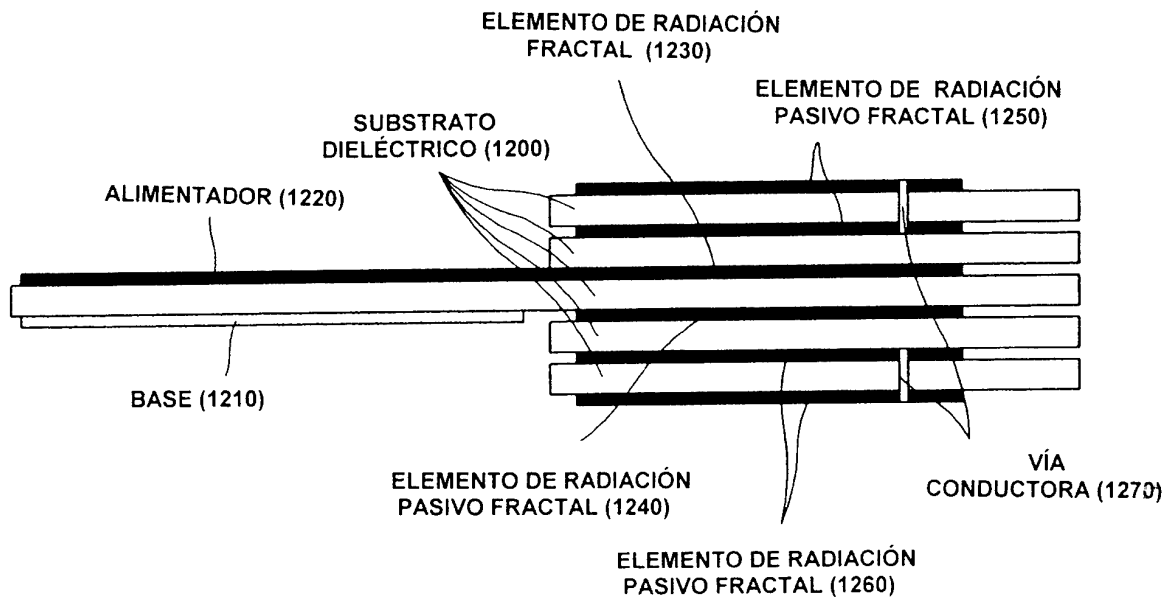


FIG. 13

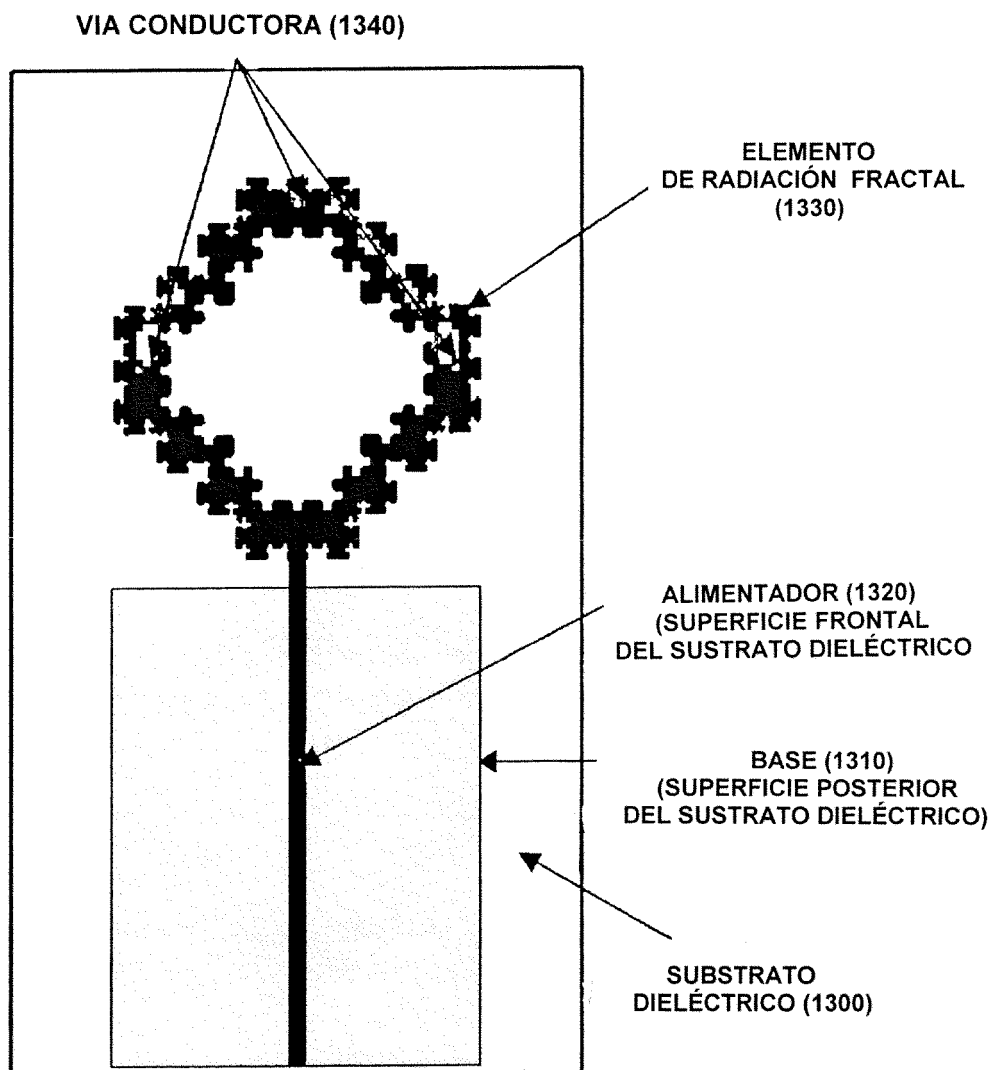


FIG. 14

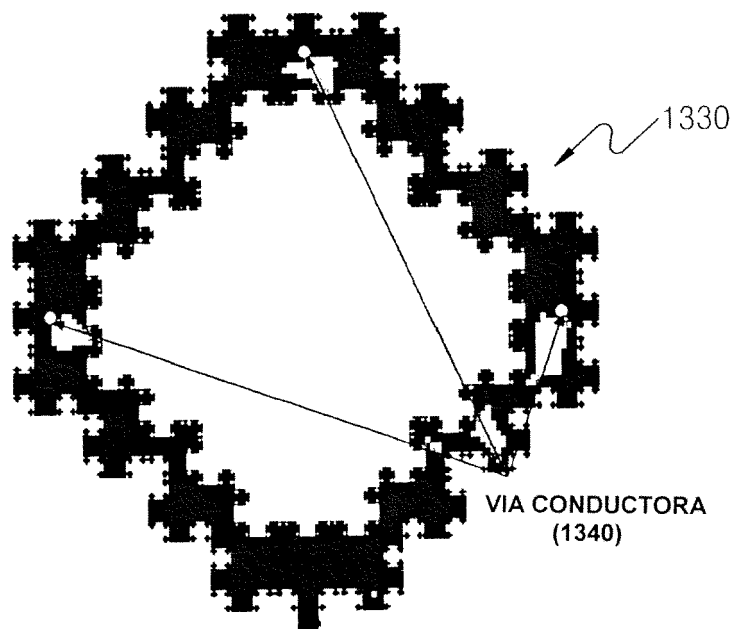


FIG. 15

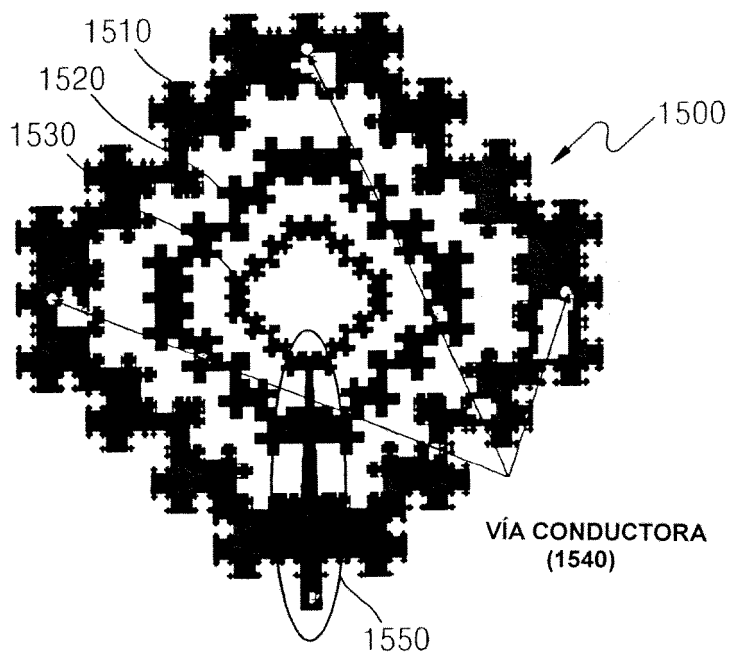


FIG. 16

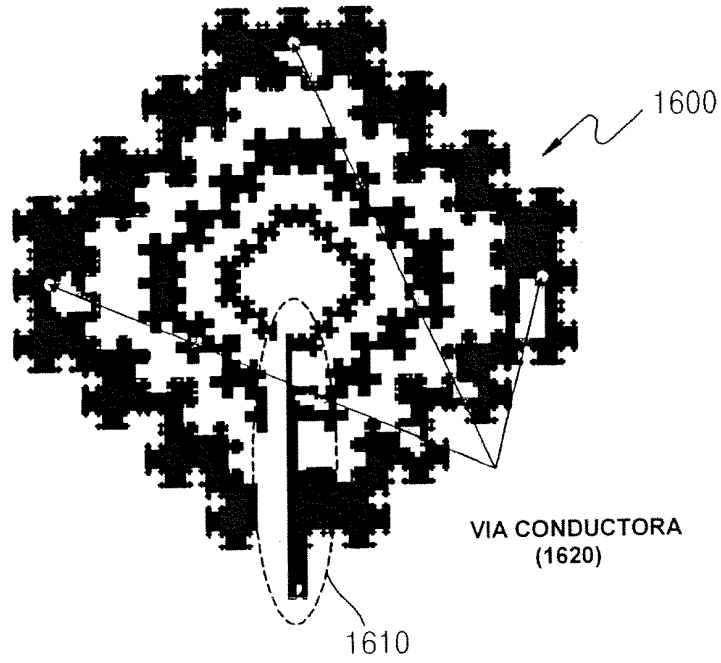


FIG. 17

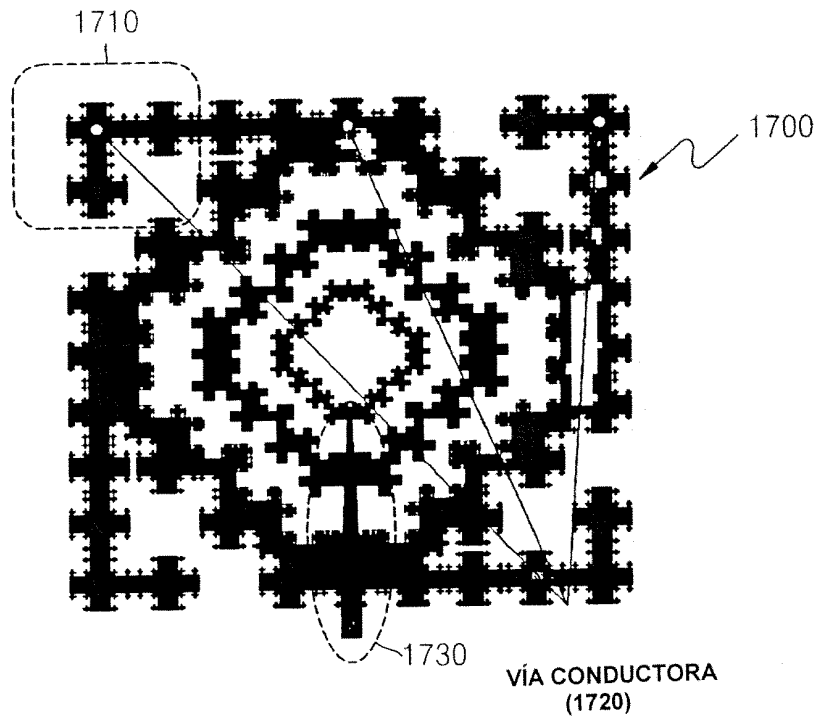


FIG. 18

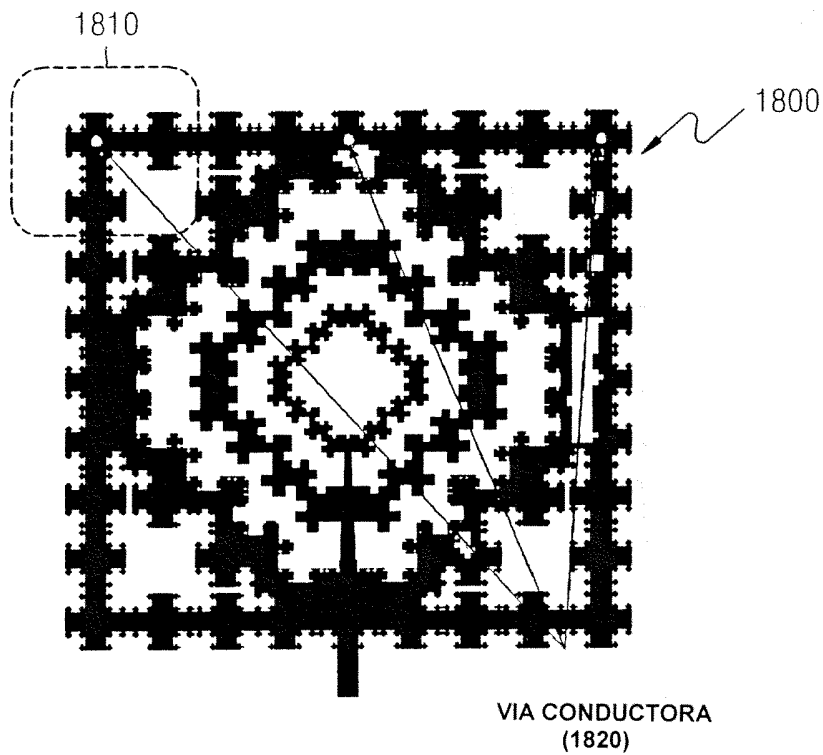


FIG. 19

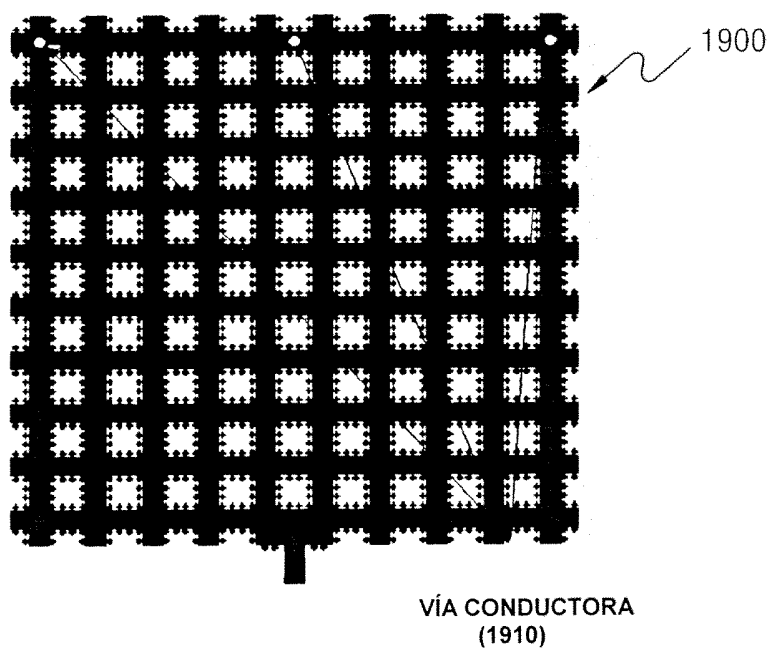


FIG. 20

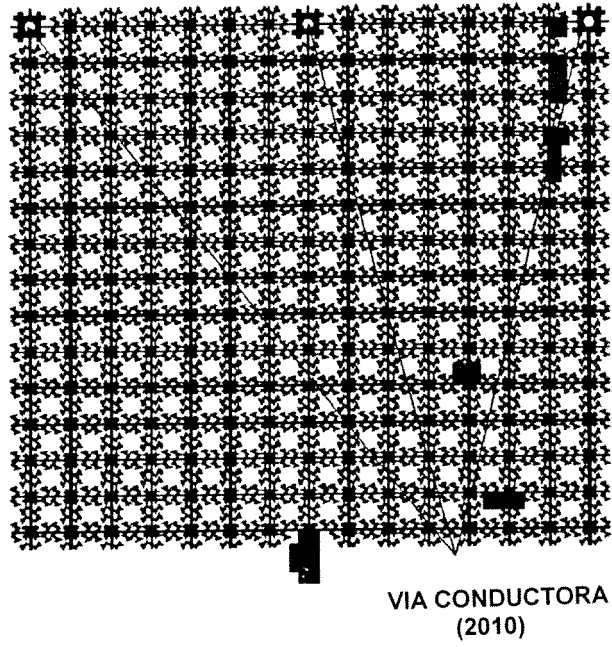


FIG. 21

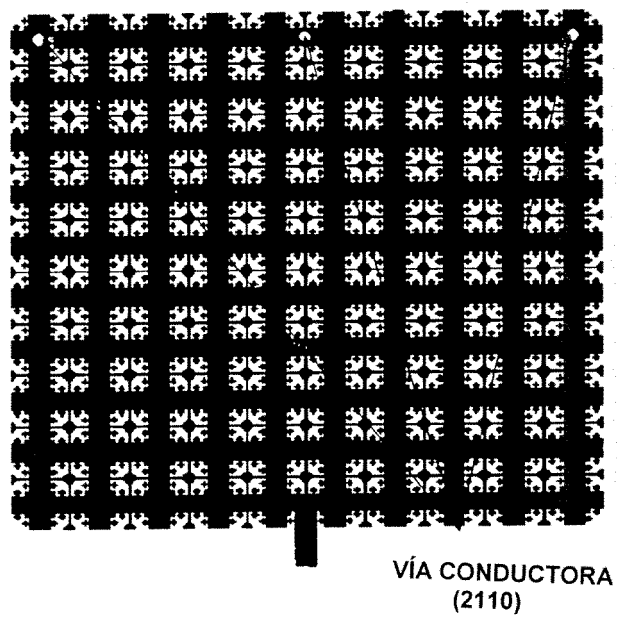


FIG. 22

VIA
CONDUCTORA (2210)

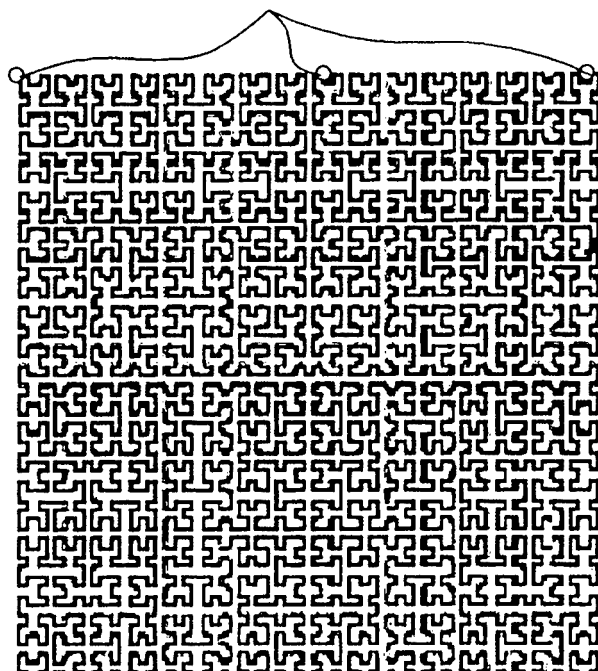


FIG. 23



FIG. 24

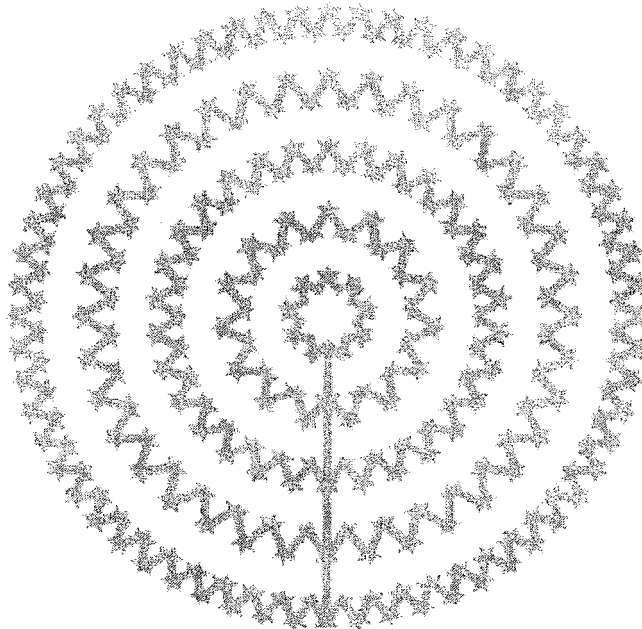


FIG. 25

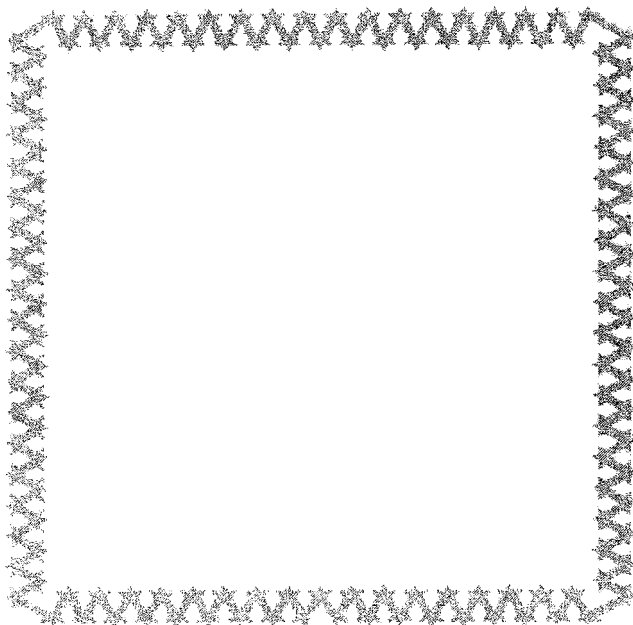


FIG. 26

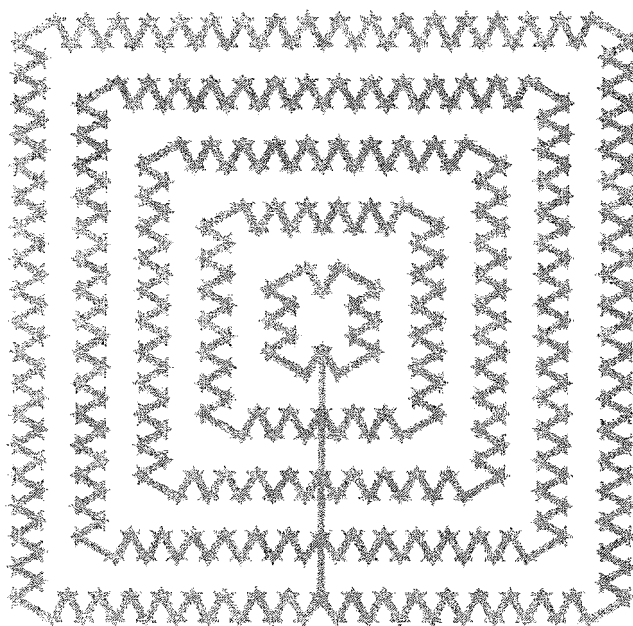
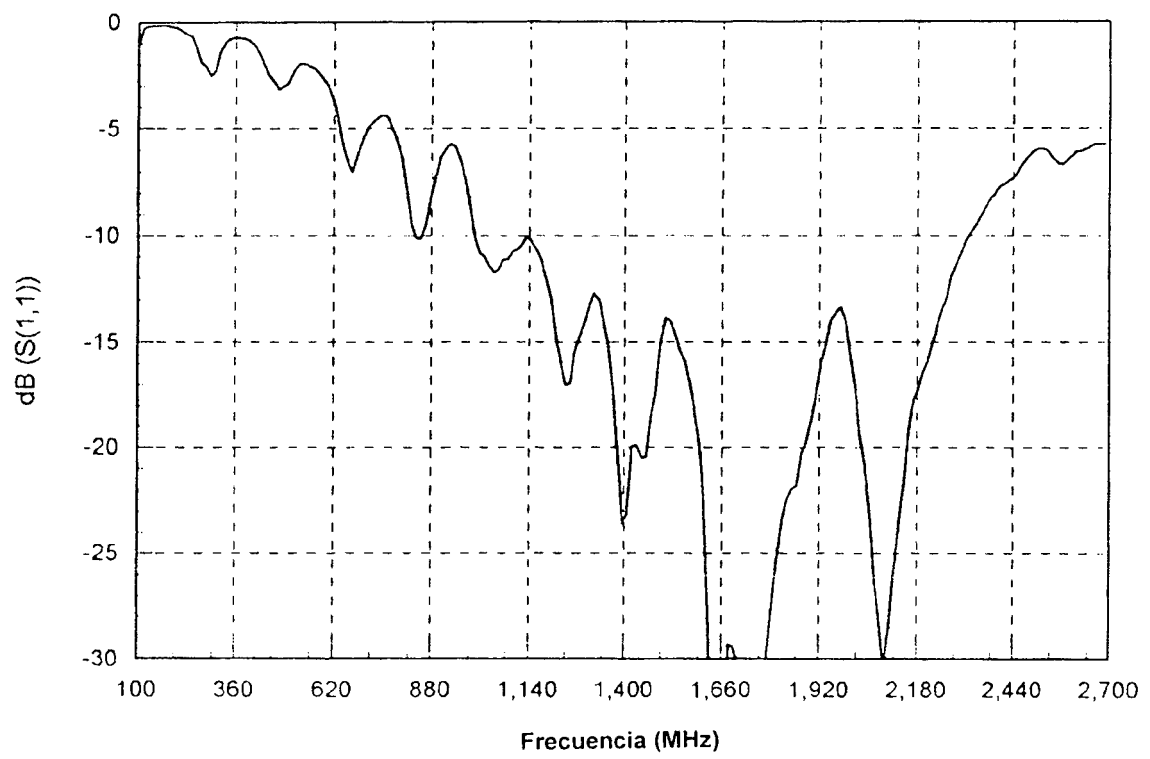


FIG. 27





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 341 195

② Nº de solicitud: 200703200

③ Fecha de presentación de la solicitud: 03.12.2007

④ Fecha de prioridad: 16.04.2007
30.05.2007
30.05.2007

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	Jianxin Liang et al. Study of a printed circular disc monopole antenna for UWB systems. Antennas and Propagation, IEEE Transactions on. Vol 53 , Issue: 11 .DOI. 10.1109/TAP.2005.858598. 2005 , Page(s): 3500 - 3504 (resumen; secciones I. INTRODUCTION, II ANTENNA DESIGN AND PERFORMANCE; figura 1)	1-15
A	Seok H. Choi, et al. A NEW ULTRA-WIDEBAND ANTENNA FOR UWB APPLICATIONS. MICROWAVE AND OPTICAL TECHNOLOGY LETTERS Vol. 40, No. 5, March 5 2004. Todo el documento	1-15
A	Werner, D.H.; et al. An overview of fractal antenna engineering research .Antennas and Propagation Magazine, IEEE Vol: 45 , Issue: 1. DOI: 10.1109/MAP.2003.1189650 2003 , Page(s): 38 - 57. Todo el documento	1-15
A	Shih-Yuan Chen; et al. Broadband microstrip-fed modified quasi-Yagi antenna. Wireless Communications and Applied Computational Electromagnetics, 2005. IEEE/ACES International Conference on DOI: 10.1109/WCACEM.2005.1469563 2005 , Page(s): 208 - 211. Todo el documento	2-5 y 10-15
A	Nessel, J.A.; et al. Demonstration of a X-band multilayer Yagi-like microstrip patch antenna with high directivity and large bandwidth. Antennas and Propagation Society International Symposium, 2005 IEEE Vol: 1B DOI: 10.1109/APS.2005.1551528 .: 2005 , Page(s): 227 - 230. Todo el documento	3,5,11,14 y 15

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

01.06.2010

Examinador

J. Santaella Vallejo

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

H01Q 1/38 (2006.01)
H01Q 5/02 (2006.01)
H01Q 15/00 (2006.01)