



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 382**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/34 (2006.01)

H01Q 9/42 (2006.01)

H01Q 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06744980 .1**

96 Fecha de presentación : **18.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1920497**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **Antena multifunción de banda ancha que funciona en la gama de HF, particularmente para instalaciones navales.**

30 Prioridad: **19.05.2005 IT TO05A0344**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.05.2009

73 Titular/es: **Selex Communications S.p.A.**
Via Raffaele Pieragostini 80
16151 Genova, IT

72 Inventor/es: **Marrocco, Gaetano;**
Bardati, Fernando;
Proia, Manlio;
Tognolatti, Piero;
Mattioni, Lorenzo;
Perelli, Raffaele;
Colasanti, Giampiero y
Falcione, Giovanni

74 Agente: **Justo Vázquez, Jorge Miguel de**

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

DESCRIPCIÓN

Antena multifunción de banda ancha que funciona en la gama de HF, particularmente para instalaciones navales.

5 La presente invención se refiere a una antena lineal y, en particular, con una antena lineal de banda ancha para funcionar en la gama de frecuencias de HF.

Más específicamente, la invención está relacionada con una antena del tipo al que se refiere el preámbulo de la reivindicación 1.

10 El campo del desarrollo de los sistemas de comunicaciones por radio ha visto recientemente el establecimiento de la tecnología de “Radio por Software” o “Radio definida por Software”, basada en la definición por software de las formas de onda de modulación de las señales de radio, donde los dispositivos transmisores y receptores de una sistema de comunicaciones por radio modulan y desmodulan respectivamente una señal, por medio de un ordenador.

15 La tecnología de Radio por Software está basada en los precisos estándares definidos por la Arquitectura de Comunicaciones por Software (SCA) y es aplicable a sistemas de comunicaciones por radio que funcionan en la gama de frecuencias desde 2 MHz hasta 3 GHz (las bandas de HF, VHF y UHF), en modos de multicanal y multiservicio. Esta tecnología hace posible seleccionar la forma de onda más conveniente mediante la recuperación desde una librería cuyos componentes están estandarizados de una manera igualmente rigurosa.

20 En la gama de frecuencias de HF (2 MHz - 30 MHz), utilizada convencionalmente para las comunicaciones navales, son conocidos los denominados sistemas de transmisión “multicanal”, que pueden ser utilizados para combinar una pluralidad de canales de transmisión utilizando una sola antena o un número reducido de antenas. Los sistemas multicanal están contruidos con ayuda de amplificadores de potencia que pueden ser asignados independientemente a distintos servicios o a un solo canal.

25 La antena utilizada actualmente para las comunicaciones navales, no solamente cumplen el requisito de funcionar en una pluralidad de canales de transmisión a través de la gama de frecuencias de la banda y permiten enlaces en la proximidad del horizonte (onda de superficie u onda marina, para distancias de hasta aproximadamente 500 km), más allá del horizonte (BLOS, Más Allá de la Línea de Visión, para distancias de más de aproximadamente 100 km) y con altos ángulos de elevación (NVIS, Onda Celeste de Incidencia Casi Vertical), sino que también deben ser tan compactas como sea posible, con el fin de ser compatibles con el espacio disponible a bordo de las unidades navales.

30 En los sistemas de comunicaciones navales actuales, este conjunto de requisitos se cumple utilizando múltiples antenas que tienen distintas configuraciones y que funcionan en sub-bandas con diferentes frecuencias. Por ejemplo, se utilizan antenas de “abanico” para enlaces con altos ángulos de elevación a frecuencias en la gama desde 2 MHz hasta 8 MHz, y se utilizan antenas “de doble/triple látigo” para las comunicaciones por ondas marinas y más allá del horizonte, a frecuencias en la gama desde 10 MHz a 30 MHz.

35 Recientemente, ha habido propuestas para usar antenas de HF de banda ancha, formadas por conductores lineales (alambres) cargados con impedancias agrupadas y/o distribuidas, que tienen los típicos modos de radiación de las antenas “de látigo”. Sin embargo, estas antenas no son del tipo de multifunción, en el sentido de que, aunque son antenas de banda ancha, no pueden proporcionar toda la funcionalidad requerida en las comunicaciones navales de la banda de HF, en otras palabras, la comunicación por onda marina, onda celeste (NVIS) y más allá del horizonte (BLOS).

40 La coexistencia de una pluralidad de antenas para distintos servicios y modos de comunicaciones, no solamente requiere una gran cantidad de espacio, redes de suministro complicadas y sistemas de control elaborados en un navío, sino que también tiene el inconveniente de generar interferencias que pueden degradar los rendimientos esperados de las antenas individuales.

45 Finalmente, las soluciones convencionales para las antenas de HF de banda ancha cumplen con un obstáculo insuperable en los nuevos requisitos de la tecnología de Radio por Software, que no permite a las antenas con puntos de suministro diferentes, utilizadas actualmente en la técnica conocida, para obtener distintas configuraciones y diagramas de radiación.

50 El objeto de la presente invención es proporcionar una antena multifuncional de banda ancha para funcionar en la gama de frecuencias de HF, que esté diseñada particularmente para instalaciones fijas a bordo de unidades navales, y que haga posible construir un sistema multicanal flexible y multifuncional de comunicaciones por radio para las comunicaciones navales, utilizando tecnología de Radio por Software.

55 Con este objetivo, la invención propone una antena lineal que tiene las características reivindicadas en la reivindicación 1.

60 En las reivindicaciones dependientes se definen modos de realización específicos.

La antena propuesta por la presente invención supera las limitaciones de los sistemas de antena de la técnica conocida, como resultado de la configuración especial de los elementos de conductores radiantes, que forman una antena del tipo de “doble pliegue”, es decir, con un diseño doblemente plegado, y como resultado de la configuración de los dispositivos de impedancia eléctrica, que crean una antena multifuncional, en otras palabras, una antena que puede ser configurada de acuerdo con la frecuencia de funcionamiento.

De acuerdo con el teorema de reciprocidad, el comportamiento y las características de una antena permanecen inalterados, independientemente de que se use como antena receptora o transmisora y, por tanto, en la presente descripción, se considera el funcionamiento de una antena transmisora y la definición de algunas características hace referencia a esto por razones de claridad, sin excluir el uso del dispositivo en la recepción.

Brevemente, la antena propuesta por la invención está caracterizada por la provisión de una pareja de ramas conductoras energizadas y una rama conductora de retorno, conectada a un conductor (plano) de tierra, que tiene una configuración predominantemente vertical, en la cual cada rama energizada está conectada a la rama de retorno a través de una correspondiente rama conductora de configuración predominantemente horizontal, para formar dos caminos coplanarios anidados y cerrados que tienen uno o más elementos radiantes en común. Tal configuración hace posible proporcionar una multiplicidad de caminos de corriente del tipo de “bucle” y “unipolar”, mediante la selección conveniente de los elementos radiantes de la antena.

En detalle, es posible obtener un modo de radiación típico de una antena “de látigo” para la comunicación omnidireccional con ángulos de elevación bajos y medios, un modo de radiación típico de una antena de “bucle” para la comunicación con ángulos de elevación altos, y un modo de radiación típico de una antena “serpenteante” para simplificar la miniaturización de la antena, para los fines de la comunicación con ángulos de elevación bajos y medios.

La selección de una de las configuraciones antes mencionadas tiene lugar automáticamente y depende de las distintas sub-bandas de frecuencia de la gama de HF, y se lleva a cabo como resultado del comportamiento de los dispositivos de impedancia eléctrica, hechos en forma de circuitos de dos terminales con constante agrupada, preferiblemente circuitos LC de dos terminales en configuraciones resonantes en serie o en paralelo, que actúan como filtros de pasa banda o banda eliminada para la corriente que fluye en los elementos radiantes de la antena.

Los dispositivos de impedancia eléctrica hacen posible modificar selectivamente el flujo de corrientes en las ramas conductoras a distintas frecuencias (de acuerdo así con el tipo de servicio), mientras que actúan simultáneamente como un circuito de adaptación distribuido a lo largo de la antena.

Ventajosamente, la configuración propuesta es capaz de producir una radiación suficientemente uniforme con distintos ángulos de elevación para toda la gama de frecuencias de HF, y puede por tanto ser descrita de manera justificable como una antena multifuncional, ya que el mismo dispositivo puede utilizarse simultáneamente para cubrir todos los servicios requeridos en la banda de HF, en otras palabras, la comunicación por onda marina y reflexión ionosférica casi vertical (NVIS) en frecuencias más bajas (2 MHz - 4 MHz) y para comunicaciones a cortas distancias (hasta 150 km), por onda marina y reflexión ionosférica a bajas frecuencias (2 MHz - 7 MHz) y para distancias de hasta 500 km, comunicaciones por reflexión ionosférica para distancias medias (1000/2000 Km) a frecuencias medias (6 MHz - 15 MHz) y finalmente comunicaciones con bajos y medios ángulos de elevación (5-30 grados) a las frecuencias más altas (15 MHz - 30 MHz), sin ninguna necesidad de modificación mecánica o reconfiguración de la antena o del circuito de alimentación.

Ventajosamente, los circuitos de impedancia de dos terminales son puramente circuitos reactivos de dos terminales, haciendo innecesario proporcionar sistemas de disipación remotos al plano de tierra.

La antena propuesta por la presente invención puede soportar potencias de transmisión altas, del orden de varios kW.

Se puede usar como una antena multifuncional de banda ancha, como se ha definido anteriormente con una relación de onda estacionaria de menos de 3:1 en toda la banda de HF, y tiene una eficiencia de la radiación de menos del 50% en la gama de frecuencias desde 2 MHz hasta 7 MHz, y aproximadamente del 50-80% en la gama de frecuencias desde 7 MHz hasta 30 MHz.

Otras características y ventajas de la invención serán divulgadas con más detalle en la siguiente descripción detallada de un modo de realización de la invención, ofrecida a modo de ejemplo y sin intención restrictiva, con referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

La figura 1 es una ilustración esquemática de la antena propuesta por la invención;

La figura 2 es una ilustración esquemática del circuito de alimentación para la antena de la figura 1; y

Las figuras 3a-3f representan los diagramas de radiación a distintas frecuencias, incluidas en la banda de HF.

Una antena multifuncional de banda ancha, propuesta por la invención, para funcionar en la gama de frecuencias de HF (2 MHz - 30 MHz), está indicada en su totalidad con el número 10. En la figura, se muestra en una configuración

ES 2 320 382 T3

de instalación para ser usada como antena transmisora, conectada a un circuito 12 de alimentación y a un plano de tierra GND.

Como se ha mencionado en la parte introductoria de esta descripción, de acuerdo con el teorema de reciprocidad, el comportamiento y características de la antena permanecen inalterados independientemente de que se utilice como antena receptora o transmisora. Meramente a modo de ilustración, y sin intención restrictiva, la siguiente parte de la descripción estará relacionada con el funcionamiento de una antena transmisora, con el único fin de definir de la manera más clara y apropiada las características del circuito de alimentación de la señal de radio frecuencia.

La dimensión global de la antena es predominantemente vertical y está montada preferiblemente sobre un plano de tierra horizontal, por ejemplo la superficie de un barco.

La disposición de radiación de la antena comprende elementos de conductores radiantes con una extensión predominantemente vertical y elementos de conductores radiantes con una extensión predominantemente transversal, siendo coplanarios todos estos elementos.

Los elementos radiantes con extensión predominantemente vertical forman una primera y una segunda ramas verticales H1 y H2 de conductores conectadas a los correspondientes terminales de la unidad 12 de alimentación, y una tercera rama conductora H3 de retorno conectada al plano de tierra GND.

La primera rama conductora H1 alimentada y la rama conductora H3 de retorno están conectadas por una primera rama conductora transversal W1 y forman un primer camino rectangular cerrado P1, entre la unidad de alimentación y el plano de tierra. La segunda rama conductora H2 alimentada está conectada a la rama conductora H3 de retorno en un punto intermedio de la rama H3, a través de una segunda rama conductora transversal W2, y forma un segundo camino rectangular P2 entre la unidad de alimentación y el plano de tierra.

Así, la configuración geométrica global de la disposición de radiación de la antena comprende una pareja de caminos anidados P1, P2, que tienen una parte de la rama H3 de retorno en común, y la antena se denomina por tanto “doblemente plegada”.

En el modo de realización actualmente preferido, la dimensión global vertical de la antena (en otras palabras, la altura de las ramas conductoras H1 y H3) está entre aproximadamente el 8% y el 10% de la longitud de onda máxima en la banda de HF (150 metros en la frecuencia de 2 MHz), y es preferiblemente de 12 metros.

La dimensión horizontal global está entre aproximadamente el 1% y el 2% de longitud de onda máxima en la banda de HF, (150 metros en la frecuencia de 2 MHz), y es preferiblemente de 2 metros.

La altura de la rama conductora vertical H2 está entre aproximadamente el 4% y el 5% de la longitud de onda máxima en la banda de HF, y es preferiblemente de 6 metros, igual a la mitad de la altura de las ramas H1 y H3.

El diámetro de los elementos radiantes que forman las ramas conductoras es aproximadamente 0,06% - 0,07% de la longitud de onda máxima en la banda de HF, y preferiblemente 0,1 m.

Convenientemente, la longitud de la rama conductora transversal W2 es de 0,8 metros, y por tanto el camino rectangular interior P2 tiene lados cuyas dimensiones son aproximadamente la mitad de las dimensiones de los lados del camino rectangular exterior P1.

Los dispositivos de impedancia eléctrica Z1, Z2 y Z3 están interpuestos a lo largo de la rama conductora H3, y hay un dispositivo adicional Z4 interpuesto a lo largo de la rama conductora transversal W2.

Preferiblemente, el dispositivo de impedancia Z1 comprende un circuito reactivo de dos terminales, tal como un circuito resonante LC en serie, mientras que cada uno de los dispositivos de impedancia Z2, Z3 y Z4 comprende un circuito reactivo de dos terminales, tal como un circuito resonante LC en paralelo.

Los parámetros eléctricos de los dispositivos de impedancia son tales que forman circuitos de filtros agrupados adaptados para impedir selectivamente la propagación de la corriente eléctrica a lo largo de las ramas conductoras en las cuales están conectados, en las correspondiente sub-bandas de la gama de frecuencias de HF.

En el modo de realización preferido, los dispositivos Z1, Z2 y Z3 de impedancia están situados, respectivamente, a alturas de 9 metros, 5 metros y 3,4 metros por encima del plano de tierra GND, mientras que el dispositivo de impedancia Z4 está situado a 0,2 metros desde el eje vertical de la rama conductora H3 de retorno.

En el ejemplo de modo de realización descrito en esta memoria, los parámetros eléctricos de la inductancia y capacitancia de los circuitos LC de dos terminales que forman los dispositivos de impedancia Z1-Z4, tienen los valores siguientes:

- el circuito Z1 de dos terminales (LC en serie) tiene un componente inductivo de 0,21 μ H y un componente capacitivo de 17 pF;

ES 2 320 382 T3

- el circuito Z2 de dos terminales (LC en paralelo) tiene un componente inductivo de $1,39 \mu\text{H}$ y un componente capacitivo de 975 pF ;

5 - el circuito Z3 de dos terminales (LC en paralelo) tiene un componente inductivo de $2,36 \mu\text{H}$ y un componente capacitivo de 32 pF ;

- el circuito Z4 de dos terminales (LC en paralelo) tiene un componente inductivo de $2,45 \mu\text{H}$ y un componente capacitivo de 24 pF .

10 Claramente, una persona experta en la técnica será capaz de apartarse de los datos de diseño citados anteriormente, que están relacionados con el modo de realización preferido actualmente, proporcionando un mayor o menor número de dispositivos de impedancia que los especificados, siempre que los dispositivos estén situados a lo largo de las ramas conductoras, de tal manera que controlen selectivamente el acoplamiento de las ramas alimentadas H1 y H2 con el conductor (plano) de tierra, por su acción de filtrado, y más específicamente de tal manera que desconecten las ramas
15 alimentadas del conductor (plano) de tierra alternativa o simultáneamente.

La unidad 12 de alimentación incluye un circuito de adaptación y distribución de la señal, tal como el ilustrado en la figura 2.

20 La unidad 12 está operativamente situada en la base de la antena y eléctricamente conectada entre las ramas conductoras H1 y H2 de la antena y una línea de transmisión para transportar una señal de radiofrecuencia.

Con referencia a la configuración de transmisión, la unidad 12 de alimentación tiene una entrada IN acoplada a una fuente 30 de señales de radiofrecuencia, a través de una línea L de transmisión, tal como un cable coaxial, y una
25 pareja de puertos de salida OUT1, OUT2, en los cuales están ajustadas las ramas conductoras verticales H1 y H2 de la antena, con el uso de aisladores IS1 y IS2.

La unidad de alimentación incluye un transformador T de establecimiento de impedancia, que tiene una relación n predeterminada, referida a tierra, con un terminal conectado a la entrada IN para recibir la señal de radiofrecuencia, y
30 el otro terminal conectado a un nodo común de una pareja de resistencias R1, R2 de adaptación de impedancias, que están conectadas, a su vez, a los puertos OUT1 y OUT2 de salida.

La unidad de alimentación que ha sido descrita puede ser introducida en un contenedor metálico 40 en forma de caja, que forma una pantalla eléctrica y está conectada al plano de tierra GND. Esto forma una unidad de adaptación
35 de 50 ohmios para la línea de transmisión entrante.

Preferiblemente, los valores resistivos de las resistencias R1 y R2 son 100 ohmios y 50 ohmios, respectivamente, y la relación de transformación de impedancias es 4.

40 En términos de funcionamiento, la antena propuesta por la invención actúa como se describe a continuación.

Como ayuda para la comprensión, las figuras 3a-3f muestran los diagramas de radiación a distintas frecuencias, en planos $\phi = 0^\circ$ (líneas continuas) y $\phi = 90^\circ$ (líneas de puntos).

45 Una señal de radiofrecuencia emitida desde la fuente externa 30 y transportada a lo largo de la línea L de transmisión, es aplicada al transformador T de impedancia y es distribuida por las resistencias R1 y R2 entre las dos salidas OUT1 y OUT2 de la unidad 12 de alimentación, conectada a las ramas conductoras H1 y H2 de la antena, siendo la distribución llevada a cabo selectivamente en función de la frecuencia y, por tanto, del tipo de función requerida desde la antena, de acuerdo con la configuración determinada por el comportamiento de los dispositivos de impedancia.

50 A bajas frecuencias, por ejemplo 2-3 MHz, y preferiblemente en la gama de 2 a 4 MHz, el dispositivo de impedancia Z1 interviene impidiendo el flujo de corriente entre la rama H1 y el plano de tierra GND, como resultado de lo cual la corriente en la antena fluye a través de la rama conductora H1 y el camino cerrado interior P2, a lo largo de la rama conductora H2, la rama conductora W2 y la mitad inferior de la rama conductora H3. Así, la antena tiene
55 una configuración de dipolo del tipo “serpenteante”, que contribuye a la radiación omnidireccional con ángulos de inclinación bajos y medios, combinada con la configuración de semi-bucle (camino P2) con radiación en ángulos de elevación altos. En este caso, la antena es adecuada para la onda marina y para las comunicaciones NVIS.

60 La figura 3a muestra el diagrama de radiación de la antena con la frecuencia de 2,5 MHz, comparada con la unipolar ideal (las líneas de puntos más cortas que forman lóbulos simétricos).

En la gama de 4-10 MHz, por ejemplo a 5 MHz, el dispositivo Z4 de impedancia impide que el flujo de corriente entre la rama H2 y el plano GND de tierra, y por tanto la corriente en la antena se distribuye principalmente a lo largo del camino exterior P1 en forma de U, que incluye las ramas conductoras H1, W1 y H3. Así, la antena tiene
65 la configuración del monopolo plegado convencional, con un diagrama de radiación omnidireccional en el plano azimutal, y una ganancia que es máxima para ángulos de elevación bajos y medios, y que no es despreciable cerca de la vertical. La figura 3b muestra el correspondiente diagrama de radiación, comparado con el de un monopolo ideal (las líneas de puntos más cortas, que forman lóbulos simétricos).

ES 2 320 382 T3

También en este caso, la antena es adecuada para las ondas marinas y las comunicaciones NVIS.

5 A frecuencias medias (preferiblemente en la gama de 10 MHz - 20 MHz), los dispositivos de impedancia Z2 y Z3 se combinan para impedir el flujo de corriente en la parte inferior del conductor H3, estableciendo así los caminos de corriente en forma de P no cerrada, que incluyen las ramas conductoras H1, W1, H2, W2 y la mitad superior de la rama conductora H3. La configuración de la antena y del correspondiente modo de radiación (diagramas de radiación de las figuras 3c y 3d) son por tanto similares a los de una antena de "látigo", que tiene un diagrama de radiación omnidireccional con ángulos de elevación bajos y medios, y es adecuada para las comunicaciones por onda marina y BLOS.

10 Finalmente, a frecuencias mayores, la antena tiene diagramas de radiación del tipo ilustrado en las figuras 3e y 3f, y una buena ganancia con ángulos de radiación bajos.

15 Debe observarse que el modo de realización de la presente invención propuesto en la discusión precedente, es meramente un ejemplo y que no es restrictivo. Una persona experta en la técnica podría aplicar fácilmente la presente invención en distintos modos de realización, basados en el principio de la invención. Esto es particularmente cierto en cuanto a la posibilidad de situar las ramas conductoras predominantemente verticales en una dirección inclinada con respecto a la vertical, de tal manera que formen una configuración global en forma de "A", o haciendo las ramas conductoras transversales en forma de ramas no rectilíneas, por ejemplo de forma curvada, para aumentar la estabilidad mecánica de la estructura de la antena.

20 Además, y de nuevo con el fin de impartir una mayor estabilidad a la estructura global de la antena, al tiempo que se mantienen todos los elementos radiantes de la antena en un solo plano, los elementos no han de descansar necesariamente en un plano vertical con respecto al plano de tierra, sino que pueden situarse sobre un plano inclinado, soportado si fuera necesario por puntales o estructuras de soporte similares.

25 Claramente, siempre que se mantenga el principio de la invención, las formas de aplicación y los detalles de construcción pueden ser variados por tanto ampliamente, a partir de lo que se ha descrito e ilustrado meramente a modo de ejemplo y sin intención restrictiva, sin apartarse del alcance de protección de la presente invención, como se ha definido por las reivindicaciones anexas.

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Antena lineal para funcionar en la gama de frecuencias de HF, particularmente para comunicaciones navales, que comprende una configuración radiante (H1, H2, H3, W1, W2), adaptada para estar operativamente asociada con un conductor (20) de tierra, y al menos un dispositivo de impedancia eléctrica (Z1-Z4),

caracterizado porque incluye:

- una pluralidad de elementos de conductores radiantes con una extensión predominantemente vertical, que forman una primera y una segunda ramas conductoras (H1, H2), adaptadas para estar operativamente acopladas a un circuito (12) de alimentación de señales de radiofrecuencia, y una rama conductora (H3) de retorno, adaptada para estar operativamente acoplada a dicho conductor (20) de tierra; y

- una pluralidad de elementos de conductores radiantes con una extensión predominantemente transversal, que forman ramas conductoras (W1, W2) de conexión, para conectar dichas primera y segunda ramas conductoras (H1, H2) con dicha rama conductora (H3) de retorno,

estando dispuestos dichos elementos radiantes de tal manera que forman, en un plano en el cual descansa la antena, dos caminos anidados cerrados (P1, P2), entre el circuito (12) de alimentación y el conductor (20) de tierra, que tienen al menos un elemento radiante en común, y

- una pluralidad de dispositivos de impedancia eléctrica (Z1-Z4), interpuestos a lo largo de las ramas conductoras (H1, H2, H3, W1, W2) y adaptados para impedir el flujo de corriente dentro de las correspondientes gamas de frecuencia predeterminadas, de tal manera que establecen selectivamente, de acuerdo con la frecuencia de funcionamiento, una pluralidad de caminos diferentes de corriente a lo largo de dichas ramas conductoras (H1, H2, H3, W1, W2), correspondientes a una pluralidad de configuraciones eléctricas y/o geométricas diferentes de la antena (10).

2. Antena según la reivindicación 1, en la que la primera rama conductora (H1) y la rama conductora (H3) de retorno, conectadas conjuntamente, forman un primer camino cerrado exterior (P1), y la segunda rama conductora (H2) y la rama conductora (H3) de retorno, conectadas conjuntamente, forman un segundo camino cerrado interior (P2), teniendo dichos caminos (P1, P2) al menos una parte de la rama conductora (H3) de retorno en común.

3. Antena según la reivindicación 1 o 2, en la que dichas ramas conductoras (H1, H2, H3, W1, W2) forman, en una configuración operativa de la antena (10), un plano vertical en el cual descansa la antena.

4. Antena según la reivindicación 3, en la que la primera rama conductora (H1), la segunda rama conductora (H2) y la rama conductora (H3) de retorno se extienden paralelas entre sí en la dirección vertical.

5. Antena según la reivindicación 4, en la que las ramas conductoras (W1, W2) de conexión se extienden en la dirección horizontal entre las ramas conductoras verticales (H1, H2, H3) antes mencionadas, de tal manera que forman dos caminos cerrados anidados (P1, P2) de forma rectangular.

6. Antena según la reivindicación 5, en la que la extensión vertical de la antena está en la gama desde el 8% al 10% de la máxima longitud de onda de la banda de HF.

7. Antena según la reivindicación 6, en la que la extensión transversal de la antena está en la gama desde el 1% al 2% de la máxima longitud de onda de la banda de HF.

8. Antena según la reivindicación 7, en la que el camino rectangular interior (P2) tiene lados cuya dimensión es la mitad de la dimensión de los correspondientes lados del camino rectangular exterior (P1).

9. Antena según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, en la que dichos dispositivos de impedancia eléctrica (Z1-Z4) son circuitos reactivos de dos terminales con parámetros agrupados.

10. Antena según la reivindicación 9, en la que dichos circuitos reactivos de dos terminales comprenden circuitos resonantes LC en paralelo.

11. Antena según la reivindicación 9 o 10, en la que dichos circuitos reactivos de dos terminales comprenden circuitos resonantes LC en serie.

12. Antena según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende unos primeros dispositivos (Z1) de impedancia dispuestos en el camino exterior (P1), que tienen parámetros eléctricos de un valor tal que impiden el flujo de corriente en una primera frecuencia predeterminada, estando dispuestos para crear, en esta gama de frecuencia, un camino de corriente que comprende, separadamente, la primera rama conductora (H1) y la segunda rama conductora (H2) conectadas a la rama conductora (H3) de retorno, de manera que la antena adopta una configuración de dipolo.

ES 2 320 382 T3

13. Antena según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende unos segundos dispositivos (Z4) de impedancia dispuestos sobre el camino interior (P2), que tienen parámetros eléctricos de un valor tal que impiden el flujo de corriente en una determinada gama de frecuencias, estando dispuestos para crear, en esta gama de frecuencias, un camino de corriente que comprende la primera rama conductora (H1) conectada a la rama conductora (H3) de retorno, de manera que la antena adopta una configuración de monopolo plegado.

14. Antena según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que comprende unos terceros dispositivos (Z2, Z3) de impedancia dispuestos a lo largo de la rama conductora (H3) de retorno, en la parte común a ambos caminos (P1, P2), que tienen parámetros eléctricos de un valor tal que impiden el flujo de corriente en una tercera gama determinada de frecuencias, estando dispuestos para crear, en esta gama de frecuencias, un camino de corriente que comprende la primera y la segunda ramas conductoras (H1, H2) conectadas entre sí, de manera que la antena adopta una configuración de "látigo".

15. Antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la cual los dispositivos (Z1-Z4) de impedancia están dispuestos de manera que forman un circuito de adaptación de impedancias distribuidas para cada configuración de la antena.

16. Antena según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye una unidad (12) de adaptación y distribución de señales de radiofrecuencia, acoplada a dicha primera y segunda ramas conductoras (H1, H2) de la configuración radiante, incluyendo:

- un circuito transformador (T) de establecimiento de impedancias, referido al conductor (20) de tierra, que tiene un primer terminal acoplado a una línea (L) de transmisión de señales y un segundo terminal acoplado a dicha pareja de ramas conductoras (H1, H2); y

- una pareja de resistencias (R1, R2) de adaptación de impedancias, interpuestas entre dicho circuito transformador (T) y dichas ramas conductoras (H1, H2).

Fig. 1

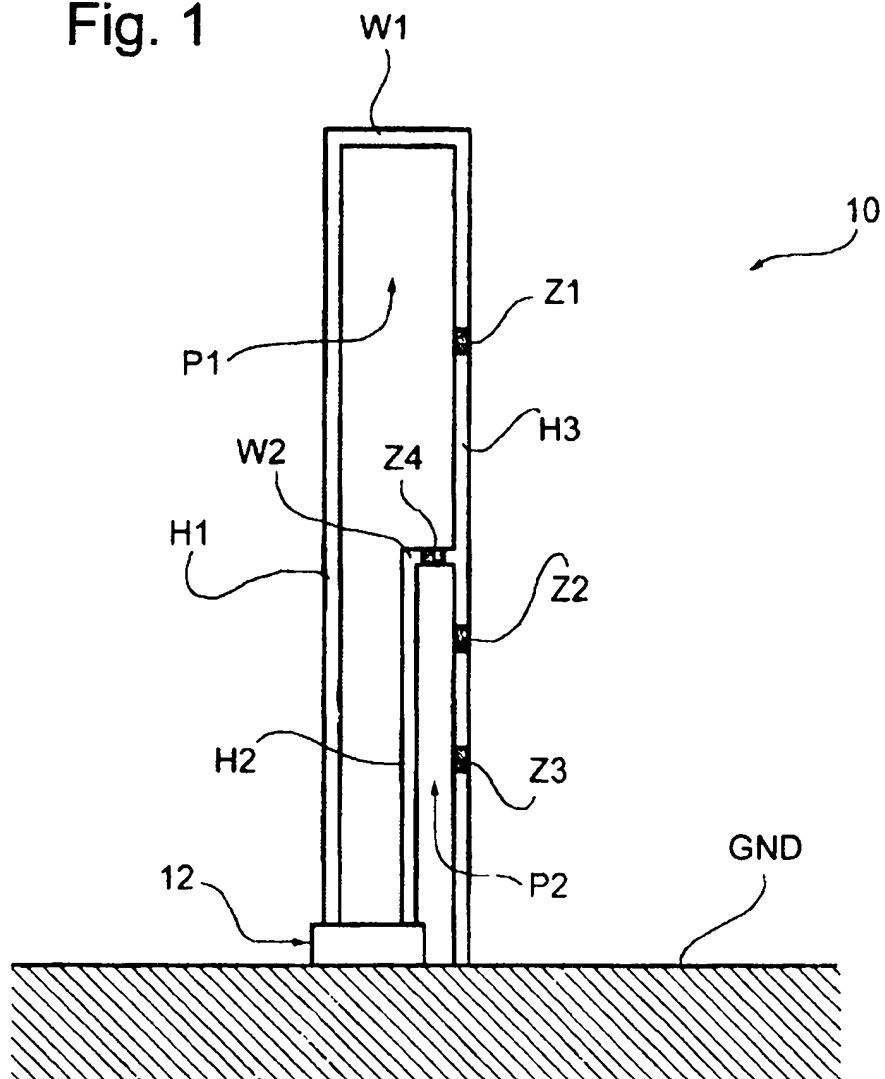


Fig. 2

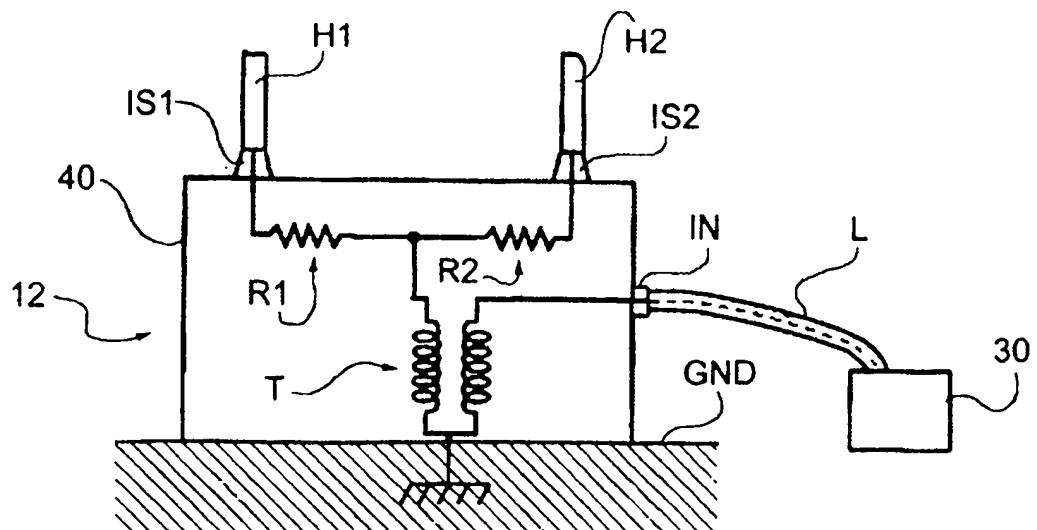


Fig. 3a

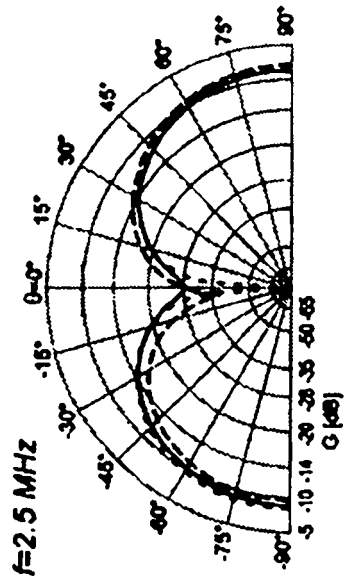


Fig. 3b

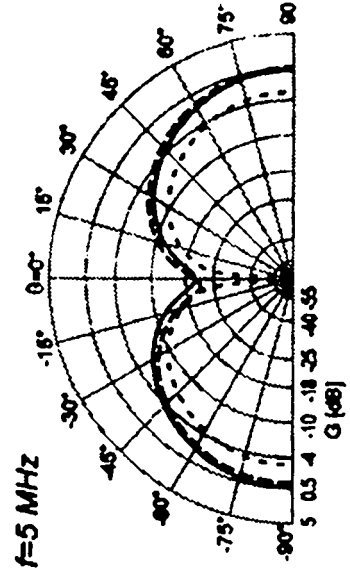


Fig. 3c

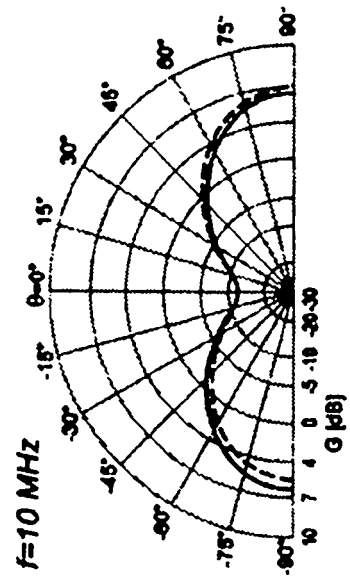


Fig. 3d

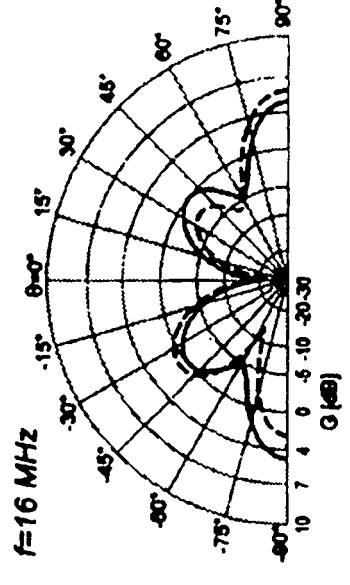


Fig. 3e

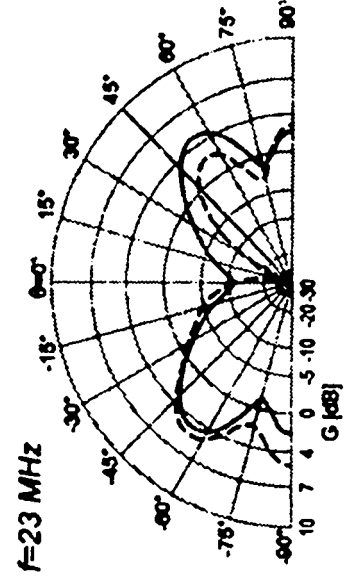
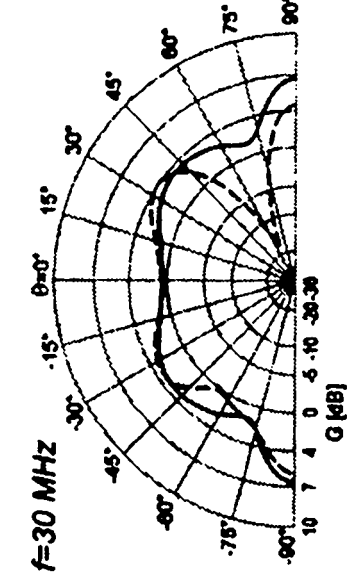


Fig. 3f



— $\phi=0^\circ$ - - - $\phi=90^\circ$ - - - - Monop.