

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 715 486**

(51) Int. Cl.:

H04B 1/38 (2015.01)
H01P 1/161 (2006.01)
H01P 1/213 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2017 E 17172038 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3249823**

(54) Título: **Excitador de radiofrecuencia compacto de doble polarización y multifrecuencia para fuente primaria de antena y una fuente primaria de antena equipada con tal excitador de radiofrecuencia**

(30) Prioridad:

24.05.2016 FR 1600832

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

04.06.2019

(73) Titular/es:

THALES (100.0%)
Tour Carpe Diem Place des Corolles Esplanade
Nord
92400 Courbevoie, FR

(72) Inventor/es:

**CARTAILLAC, ERWAN y
MADER, PHILIPPE**

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 715 486 T3

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

DESCRIPCIÓN

Excitador de radiofrecuencia compacto de doble polarización y multifrecuencia para fuente primaria de antena y una fuente primaria de antena equipada con tal excitador de radiofrecuencia

5 La presente invención se refiere a un excitador de radiofrecuencia compacto de doble polarización y multifrecuencia para una fuente primaria de antena y una fuente primaria de antena equipada con tal excitador de radiofrecuencia. Se aplica al ámbito de las telecomunicaciones espaciales para antenas con uno o varios reflectores, situadas en satélites o en tierra y, en particular, se refiere a las fuentes primarias que funcionan en polarización lineal para aplicaciones de haz único o multihaz.

10 Las misiones en la banda Ku generalmente se realizan usando antenas gregorianas dispuestas en una cara de satélite orientada hacia la Tierra, comúnmente llamada "cara de la Tierra", y/o con antenas de un desplazamiento simple dispuestas en la cara lateral de un satélite, estando estas dos arquitecturas de antena a menudo dispuestas en un solo satélite. Debido a las restricciones de adecuación, estas dos arquitecturas de antenas reflectoras requieren geometrías de fuentes primarias diferentes y específicas para cada arquitectura. Como resultado, para garantizar las funciones de radiofrecuencias de transmisión y de recepción de señales para las diferentes antenas, 15 un gran número de piezas de radiofrecuencia RF diferentes a fabricar, a probar y a ensamblar, lo que puede, por un lado, inducir problemas en la fiabilidad y el mantenimiento del rendimiento de RF, mecánica y térmica de las antenas y, por otro lado, presentar un aumento del coste y de la masa de las antenas.

20 Una fuente primaria de antena está constituida convencionalmente por un elemento radiante, por ejemplo, un cuerno, alimentado por una cadena de radiofrecuencia RF que comprende esencialmente un excitador de radiofrecuencia RF. Los excitadores de radiofrecuencia conocidos consisten convencionalmente en varios dispositivos diferentes que hacen posible llevar a cabo secuencialmente, por un lado, la separación de las polarizaciones, luego, por otro lado, la separación de las bandas de frecuencia de transmisión y recepción.

25 Se conoce a partir del estado de la técnica el documento US 2011/0109409 A1, que describe un transductor ortomodo que consiste en una primera porción de guía de ondas y una segunda porción de guía de ondas, colocadas a lo largo de la dirección de transmisión de las señales de radio.

30 Un excitador de radiofrecuencia de doble polarización lineal puede, por ejemplo, constituirse por un transductor ortomodo asimétrico con dos brazos ortogonales, destinado a separar las dos polarizaciones lineales, respectivamente, llamadas horizontal H y vertical V, y dos diplexores destinados a separarse, para cada una de las dos polarizaciones lineales, la banda de frecuencia de funcionamiento del cuerno en dos subbandas, respectivamente de transmisión y de recepción. Esta arquitectura presenta un número limitado de componentes para realizar la separación de bandas de frecuencia y de polarizaciones, pero solo se puede usar cuando las bandas de frecuencia de transmisión y recepción están cerca unas de otras porque su ancho de banda es bajo. Además, el uso de una OMT asimétrica genera una fuerte sensibilidad de la antena a los modos de propagación de órdenes superiores al modo fundamental, lo que puede degradar el rendimiento de radiofrecuencias de la antena.

35 Como alternativa, un excitador de radiofrecuencia de doble polarización lineal puede, por ejemplo, estar constituido por una unión ortomodo de cuatro brazos asociada con dispositivos de recombinación para separar las dos bandas de frecuencia de transmisión y recepción y para extraer, luego recombinar, las dos polarizaciones en la banda de frecuencia de transmisión, estando la unión ortomodo conectada a un transductor ortomodo para separar las dos polarizaciones de la banda de frecuencias de recepción. El uso de una unión ortomodo de cuatro brazos asociada con dispositivos de recombinación hace que esta arquitectura sea muy compleja, muy voluminosa, y muy difícil de arreglar en las antenas gregorianas.

45 Como alternativa, un excitador de radiofrecuencia de doble polarización lineal puede, por ejemplo, estar constituido de una unión ortomodo asimétrica con dos brazos ortogonales ubicados en el mismo plano para separar las dos bandas de frecuencia de transmisión y de recepción y las dos polarizaciones en la banda de frecuencia de transmisión, luego, un transductor ortomodo para separar las dos polarizaciones de la banda de frecuencias de recepción. Esta arquitectura presenta un volumen más pequeño, pero presenta un nivel de desacoplamiento de las dos polarizaciones comprendido entre -18 y -22 dB para la banda de frecuencia más alta, lo que es muy insuficiente para misiones con cobertura de haz único cuya necesidad es un desacoplamiento del orden de -50 dB, así como para misiones con cobertura de multihaz cuya necesidad es un desacoplamiento del orden de -35 dB. Este mal desacoplamiento de las dos polarizaciones lineales se debe a la estructura asimétrica de la unión ortomodo.

50 El objetivo de la invención es superar los inconvenientes de los excitadores de radiofrecuencia de doble polarización lineal conocidos y realizar un excitador de radiofrecuencia de doble polarización lineal que tenga una arquitectura más compacta, más simple, menos voluminosa y con menos componentes de radiofrecuencia, y pudiendo usarse de forma convencional en ambos tipos de antenas gregorianas y de desplazamiento simple.

55 Para ello, la invención se refiere a un excitador de radiofrecuencia de doble polarización lineal y multifrecuencia en el que la separación de las polarizaciones y de las bandas de frecuencia de transmisión y de recepción se lleva a cabo conjuntamente dentro de un único componente de radiofrecuencia.

Según la invención, el excitador de radiofrecuencia compacto de doble polarización lineal y multifrecuencia está constituido por una unión de guía de onda que se extiende paralelamente a un eje longitudinal y que consta de un acceso axial destinado a conectarse a un cuerno radiante, al menos cuatro accesos laterales y al menos cuatro filtros de frecuencia respectivamente asociados a los cuatro accesos laterales, constando la unión, en serie, de una

- 5 primera cavidad de acoplamiento provista de dos ranuras de acoplamiento adecuadas para tomar una polarización vertical mediante acoplamiento magnético o eléctrico y una segunda cavidad de acoplamiento provista de dos ranuras de acoplamiento adecuadas para tomar una polarización horizontal mediante acoplamiento magnético o eléctrico, estando los cuatro filtros de frecuencia conectados directamente a las cuatro ranuras de acoplamiento respectivas de las dos polarizaciones vertical y horizontal, constando la primera cavidad de acoplamiento de, una sección transversal interna que tiene una dimensión vertical constante y una dimensión horizontal decreciente entre el acceso axial y una abertura de salida transversal de la primera cavidad de acoplamiento.

Ventajosamente, los filtros laterales conectados a las dos ranuras de acoplamiento de la polarización vertical pueden ser, respectivamente, un primer filtro centrado en una primera banda de frecuencia de transmisión y un segundo filtro centrado en una segunda banda de frecuencia de recepción y los filtros laterales conectados a las dos ranuras de acoplamiento de polarización horizontal pueden ser, respectivamente, un tercer filtro centrado en la primera banda de frecuencia de transmisión y un cuarto filtro centrado en la segunda banda de frecuencia de recepción.

Ventajosamente, la segunda cavidad de acoplamiento puede constar de una sección transversal interna que tiene una dimensión horizontal constante y una dimensión vertical decreciente entre una abertura de entrada y una abertura de salida de la segunda cavidad de acoplamiento.

- 20 Ventajosamente, las dos ranuras de acoplamiento de la polarización vertical son paralelas entre sí y están dispuestas, de forma diametralmente opuestas, en unas paredes periféricas de la primera cavidad de acoplamiento, y las dos ranuras de acoplamiento de la polarización horizontal son paralelas entre sí y están dispuestas de forma diametralmente opuestas en unas paredes periféricas de la segunda cavidad de acoplamiento.

- 25 Ventajosamente, la unión de guía de onda puede constar, además, de una tercera cavidad de desacoplamiento de las dos polarizaciones lineales horizontal y vertical, estando la tercera cavidad de desacoplamiento situada entre la primera cavidad de acoplamiento y la segunda cavidad de acoplamiento y teniendo una sección transversal interna de dimensiones horizontal y vertical constantes.

Ventajosamente, la tercera cavidad de desacoplamiento tiene una longitud comprendida entre cero y un cuarto de la longitud de onda guiada promedio de la banda de frecuencia de transmisión.

- 30 Ventajosamente, el acceso axial puede tener una sección circular y la abertura transversal de salida de la primera cavidad de acoplamiento puede tener una sección elíptica, teniendo la elipse un eje mayor orientado paralelamente a la dimensión vertical y un eje menor orientado paralelamente a la dimensión horizontal.

Ventajosamente, la abertura transversal de entrada de la segunda cavidad de acoplamiento puede tener una sección elíptica y la abertura transversal de salida de la segunda cavidad de acoplamiento puede tener una sección circular.

- 35 Como alternativa, el acceso axial puede tener una sección cuadrada y la abertura transversal de salida de la primera cavidad de acoplamiento puede tener una sección rectangular, teniendo el rectángulo un lado mayor orientado paralelamente a la dimensión vertical y un lado menor orientado paralelamente a la dimensión horizontal.

Ventajosamente, la sección transversal de la primera cavidad de acoplamiento y de la segunda cavidad de acoplamiento, puede disminuir de forma continua o por intervalos sucesivos.

- 40 Ventajosamente, el excitador de radiofrecuencia puede constar de varias uniones de guía de onda conectadas en serie.

La invención también se refiere a una fuente primaria de antena equipada con tal excitador de radiofrecuencia.

- 45 Otras particularidades y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto claramente a continuación de la descripción dada a título de ejemplo meramente ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos que representan:

- figura 1: un cuadro sinóptico, de un ejemplo de excitador de radiofrecuencia compacto de polarización doble lineal

un cuadro sinóptico de un que consta de dos bandas de frecuencia diferentes, según la invención;

- figura 2: un esquema en corte longitudinal según un plano XZ que contiene la polarización vertical, de un excitador de radiofrecuencia, según la invención;

- figura 3: un esquema en corte longitudinal según un plano YZ que contiene la polarización horizontal, del excitador de radiofrecuencia de la figura 2, según la invención;

- figuras 4a y 4b: dos esquemas en corte transversal según dos planos transversales diferentes que ilustran las formas de la sección transversal interna de la primera cavidad de acoplamiento del excitador de radiofrecuencia, respectivamente a la entrada y al nivel de las ranuras de acoplamiento, según un primer ejemplo de realización

de la invención;

- figuras 5a y 5b: dos esquemas en corte transversal según dos planos transversales diferentes que ilustran las formas de la sección transversal interna de la primera cavidad de acoplamiento del excitador de radiofrecuencia, respectivamente a la entrada y al nivel de las ranuras de acoplamiento, según un segundo ejemplo de realización de la invención;
- figuras 6a, 6b, 6c: tres esquemas en sección longitudinal que ilustran tres ejemplos de evolución de las dimensiones de la primera y de la segunda cavidad de acoplamiento del excitador de radiofrecuencia, según la invención;
- figura 7: un cuadro sinóptico de un ejemplo de excitador de radiofrecuencia compacto de polarización doble lineal que consta de n bandas de frecuencia de funcionamiento diferentes, donde n es superior a dos, según la invención;
- figura 8: ejemplo de excitador de radiofrecuencia compacto de polarización doble circular, según la invención.

El excitador 5 de radiofrecuencia representado en el cuadro sinóptico de la figura 1 y en sección longitudinal en las figuras 2 y 3 está constituido por una unión de guía 10 de onda longitudinal que consta de un acceso 15 axial

destinado a conectarse a un cuerno radiante y, al menos, cuatro filtros 11, 12, 13, 14 de frecuencia respectivamente asociados a cuatro accesos 21, 22, 23, 24 laterales, estando los cuatro filtros 11, 12, 13, 14 de frecuencia están conectados directamente a la unión por medio de cuatro ranuras 31, 32, 33, 34 de acoplamiento respectivas dispuestas en paredes periféricas de la unión 10. El acceso 15 axial es una abertura de entrada de la unión 10 cuyas dimensiones transversales, según dos direcciones respectivamente horizontal y vertical, tienen el mismo valor para permitir la propagación de ondas de radiofrecuencia polarizadas según en dos polarizaciones lineales ortogonales, respectivamente horizontal y vertical, siendo el sentido de la polarización, por convención, paralela al campo eléctrico de las ondas de radiofrecuencia correspondientes. Por ejemplo, la sección transversal del acceso axial puede ser circular o cuadrada. En las diferentes figuras 1, 2, 3, la dirección de propagación de las ondas de radiofrecuencia está orientada según un eje Z, la polarización horizontal puede ser paralela a un eje X y la polarización vertical puede ser paralela a un eje Y.

La unión 10 consta de dos cavidades 1, 2 de acoplamiento diferentes, dispuestas sucesivamente en serie según la dirección longitudinal Z, y respectivamente dedicadas a la separación y al muestreo de las dos polarizaciones lineales, respectivamente vertical V y horizontal H. La extracción de las dos polarizaciones horizontal y vertical está conectada a través de ranuras de acoplamiento dedicadas. Las dos ranuras 31, 32 para extraer la polarización vertical V son paralelas entre sí y están dispuestas simétricamente y de forma diametralmente opuestas a través de las paredes periféricas de la primera cavidad 1 de acoplamiento. Las dos ranuras 33, 34 de acoplamiento de la polarización horizontal H son paralelas entre sí y están dispuestas simétricamente y de forma diametralmente opuestas a través de las paredes periféricas de la segunda cavidad 2 de acoplamiento. La orientación de las ranuras de acoplamiento puede ser paralela o perpendicular a la dirección longitudinal Z que corresponde a la dirección de propagación de las ondas de radiofrecuencia en la unión 10. En el caso de que las ranuras de acoplamiento estén orientadas paralelas a la dirección longitudinal Z, como se representa en el ejemplo de la figura 1, el acoplamiento es magnético, cuando están orientadas perpendicularmente a la dirección longitudinal Z, el acoplamiento es eléctrico.

La primera cavidad 1 de acoplamiento consta de una abertura de entrada transversal constituida por el acceso 15 axial y una abertura 16 de salida transversal conectada a una abertura 17 de entrada transversal de la segunda cavidad 2 de acoplamiento. La primera cavidad 1 de acoplamiento provista de dos ranuras 31, 32 de acoplamiento dedicadas a extraer la polarización vertical, consta de una sección transversal interna que tiene una dimensión vertical constante pero una dimensión horizontal decreciente entre la abertura 15 de entrada y la abertura 16 de salida transversal de la primera cavidad de acoplamiento. La dimensión horizontal de la sección transversal interna de la primera cavidad 1 de acoplamiento siendo decreciente, las dos polarizaciones H y V ven la abertura 16 de salida en forma de una ranura orientada verticalmente. Ahora bien, como una ranura deja pasar un campo eléctrico orientado paralelamente a sus lados pequeños, el estrechamiento horizontal de la sección transversal interna forma un plano de cortocircuito para el componente de la señal de polarización vertical V que luego es reflejada y captada por las dos ranuras 31, 32 de acoplamiento de la primera 1 cavidad de acoplamiento. Al contrario, el componente de la señal de polarización H no cumple con el plano de cortocircuito, cruza la primera cavidad de acoplamiento y continúa propagándose libremente hacia la segunda cavidad 2 de acoplamiento. Por ejemplo, como se representa en las figuras 4a y 4b, la primera cavidad de acoplamiento puede consistir en una transición circular/elíptica cuando el acceso 15 axial tiene una sección circular y la abertura 16 de salida tiene una sección elíptica, teniendo la elipse un eje mayor orientado paralelamente a la dimensión vertical y un eje menor orientado paralelamente a la dimensión horizontal. Como alternativa, como se representa en las figuras 5a y 5b, la primera cavidad de acoplamiento puede consistir en una transición cuadrada/rectangular cuando el acceso 15 axial tiene una sección cuadrada y la abertura 16 de salida tiene una sección rectangular, teniendo la sección rectangular una longitud orientada paralelamente a la dimensión vertical y una anchura orientada paralelamente a la dimensión horizontal.

Para separar las dos bandas de frecuencia de transmisión Tx y recepción Rx, las dos ranuras 31, 32 de acoplamiento de la polarización vertical V están conectadas respectivamente a un primer filtro 11 centrado en una primera banda de frecuencia de transmisión Tx y rechazando las frecuencias fuera de esta primera banda de frecuencia, y a un segundo filtro 12 centrado en una segunda banda de frecuencia de recepción Rx y rechazando las frecuencias fuera de esta segunda banda de frecuencia. De este modo, la primera cavidad 1 de acoplamiento consta de, a la salida del primer filtro 11, funcionando un primer acceso 21 lateral en polarización vertical V y en la primera

banda de frecuencia de transmisión Tx y, a la salida del segundo filtro 12, la primera cavidad 1 de acoplamiento consta de un segundo acceso 22 lateral que funciona en polarización vertical V y en la segunda banda de frecuencia de recepción Rx.

5 La segunda cavidad de acoplamiento 2 consta de una abertura 17 de entrada conectada a la abertura 16 de salida de la primera cavidad 1 de acoplamiento y una salida 18 que puede conectarse a una pared extrema de la unión 10 o, como se representa en el cuadro sinóptico de la figura 7, en una o varias fases adicionales J2 a Jn de dimensiones más pequeñas y funcionando en frecuencias superiores a la primera y la segunda banda de frecuencia. La segunda cavidad 2 de acoplamiento está provista de dos ranuras 33, 34 de acoplamiento dedicadas a recolectar la polarización horizontal H y respectivamente asociadas con un tercer filtro 13 centrado en la banda de frecuencia de transmisión Tx y un cuarto filtro 14 centrado en la banda de frecuencia de recepción Rx. Como se representa en la figura 1, aunque no es imprescindible, la segunda cavidad 2 de acoplamiento puede constar, ventajosamente, de una sección transversal interna que tiene una dimensión horizontal constante y una dimensión vertical decreciente entre la abertura 17 de entrada y la abertura 18 de salida de la segunda cavidad 2 de acoplamiento, para obtener, a la salida 18 de la segunda cavidad de acoplamiento, una sección transversal más pequeña, pero de forma idéntica a la sección transversal del acceso 15 axial ubicada a la entrada de la primera cavidad de acoplamiento. La reducción de la sección transversal interna de la segunda cavidad de acoplamiento permite aumentar el porcentaje de ancho de banda acoplada.

10 Como alternativa, la segunda cavidad 2 de acoplamiento puede constar de una sección transversal interna que tiene dimensiones horizontal y vertical constantes, pero, en este caso, el ancho de banda acoplado será menor.

15 20 Ventajosamente, como se representa en las diferentes realizaciones ejemplares ilustradas en las figuras 6a, 6b, 6c, la sección transversal de la primera cavidad 1 de acoplamiento y de la segunda cavidad 2 de acoplamiento, puede disminuir progresivamente de forma continua como en las figuras 6b y 6c o, por intervalos sucesivos como se representa en la figura 6a. Por otra parte, el perfil de la primera cavidad de acoplamiento y de la segunda cavidad de acoplamiento, según una dirección longitudinal, puede ser lineal o tener una curvatura decreciente según una forma de spline, como se representa en la figura 6c.

25 30 35 Ventajosamente, como se representa en la figura 1, la unión 10 puede constar, además, de una tercera cavidad 3, intermedia entre la primera cavidad 1 de acoplamiento y la segunda cavidad 2 de acoplamiento, permitiendo la tercera cavidad mejorar el desacoplamiento entre las dos polarizaciones lineales horizontal H y vertical V. La tercera cavidad de desacoplamiento 3 tiene una longitud L entre cero y un cuarto de la longitud de onda guiada promedio de la primera banda de frecuencia de transmisión Tx y tiene una sección transversal interna que tiene dimensiones horizontal y vertical constantes en toda su longitud. Una longitud L igual a un cuarto de la longitud de onda guiada promedio de la primera banda de frecuencia de transmisión Tx hace posible obtener un nivel de desacoplamiento del orden de -50 dB entre los accesos de polarización vertical y horizontal, lo que es necesario para aplicaciones a antenas multihaz. Para una aplicación a una antena de un solo haz, el desacoplamiento entre -30 dB y -35 dB es generalmente suficiente y la longitud L puede ser cero. En el caso de que la primera cavidad 1 de acoplamiento consista en una transición circular/elíptica, la tercera cavidad de desacoplamiento 3 tiene una sección transversal interna de forma elíptica. En el caso de que la primera cavidad 1 de acoplamiento consista en una transición cuadrada/rectangular, la tercera cavidad de desacoplamiento 3 tiene una sección transversal interna de forma rectangular.

40 45 50 Como se muestra en la figura 7, que ilustra un cuadro sinóptico de un ejemplo de una fuente de radiación de antena que funciona en varias bandas de frecuencia, para aumentar el número de frecuencias de funcionamiento, es posible conectar, en serie, varias uniones que tienen estructuras idénticas a la estructura de la unión 10, pero dimensiones más pequeñas. En la figura 7, la fuente de radiofrecuencia consta de un cuerno 40 radiante conectado a un excitador 5 de radiofrecuencia de acuerdo con la invención. El excitador de radiofrecuencia consta de varias fases 10, J2 Jn, diferentes conectadas en serie, estando cada etapa constituida de una unión de acuerdo con la unión 10 representada en el cuadro sinóptico de la figura 1, estando las diferentes uniones 10 y J2 a Jn dedicadas a diferentes bandas de frecuencia. Las bandas de frecuencia de las uniones J2 a Jn son cada vez más altas que la primera banda de frecuencia y la segunda banda de frecuencia tomada por la unión 10.

Como se representa en la figura 8, en lugar de funcionar en polarización lineal, también es posible usar una fuente de radiación que funciona en polarización circular. Para ello, es suficiente colocar un polarizador 50 entre el cuerno 40 radiante y el excitador de radiofrecuencia 5. El polarizador está destinado a establecer una diferencia de fase de 90° entre las dos polarizaciones H y V del excitador 5 de radiofrecuencia.

REIVINDICACIONES

1. Excitador de radiofrecuencia compacto de doble polarización lineal y multifrecuencia, constituido por una unión (10) de guía de onda que se extiende paralelamente a un eje longitudinal y que consta de un acceso (15) axial destinado a ser conectado a un cuerno radiante y al menos cuatro accesos (21, 22, 23, 24) laterales, **caracterizado porque** comprende al menos cuatro filtros (11, 12, 13, 14) de frecuencia respectivamente asociados con los cuatro accesos laterales, constando la unión, en serie, de una primera cavidad (1) de acoplamiento provista de dos ranuras de acoplamiento (31, 32) adecuadas para tomar una polarización vertical mediante acoplamiento magnético o eléctrico y una segunda cavidad de acoplamiento (2) provista de dos ranuras de acoplamiento (33, 34) adecuadas para tomar una polarización horizontal mediante acoplamiento magnético o eléctrico, estando los cuatro filtros (11, 12, 13, 14) de frecuencia conectados directamente a las cuatro ranuras de acoplamiento (31, 32, 33, 34) respectivas de las dos polarizaciones vertical y horizontal, constando la primera cavidad (1) de acoplamiento de, una sección transversal interna que tiene una dimensión vertical constante y una dimensión horizontal decreciente entre el acceso (15) axial y una abertura (16) de salida transversal de la primera cavidad (1) de acoplamiento.
- 5 2. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los filtros (11, 12) laterales conectados a las dos ranuras (31, 32) de acoplamiento de la polarización vertical son respectivamente un primer filtro centrado en una primera banda de frecuencia de transmisión y un segundo filtro centrado en una segunda banda de frecuencia de recepción y **porque** los filtros (13, 14) laterales conectados a las dos ranuras (33, 34) de acoplamiento de la polarización horizontal son respectivamente un tercer filtro centrado en la primera banda de frecuencia de transmisión y un cuarto filtro centrado en la segunda banda de frecuencia de recepción.
- 10 3. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la segunda cavidad (2) de acoplamiento consta de una sección transversal interna que tiene una dimensión horizontal constante y una dimensión vertical decreciente entre una abertura (17) de entrada y una abertura (18) de salida de la segunda cavidad (2) de acoplamiento.
- 15 4. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 3, **caracterizado porque** las dos ranuras (31, 32) de acoplamiento de la polarización vertical son paralelas entre sí y están dispuestas, de forma diametralmente opuestas, en unas paredes periféricas de la primera cavidad (1) de acoplamiento, y **porque** las dos ranuras (33, 34) de acoplamiento de la polarización horizontal son paralelas entre sí y están dispuestas de forma diametralmente opuestas en unas paredes periféricas de la segunda cavidad (2) de acoplamiento.
- 20 5. Excitador de radiofrecuencia según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** la unión (10) de guía de onda consta de además una tercera cavidad (3) de desacoplamiento de las dos polarizaciones lineales horizontal y vertical, estando la tercera cavidad de desacoplamiento situada entre la primera cavidad (1) de acoplamiento y la segunda cavidad (2) de acoplamiento y teniendo una sección transversal interna de dimensiones horizontal y vertical constantes.
- 25 6. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la tercera cavidad (3) de desacoplamiento tiene una longitud (L) comprendida entre cero y un cuarto de la longitud de onda guiada promedio de la banda de frecuencia de transmisión.
- 30 7. Excitador de radiofrecuencia según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el acceso (15) axial tiene una sección circular y la abertura (16) transversal de salida de la primera cavidad (1) de acoplamiento tiene una sección elíptica, teniendo la elipse un eje mayor orientado paralelamente a la dimensión vertical y un eje menor orientado paralelamente a la dimensión horizontal.
- 35 8. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la abertura (17) transversal de entrada de la segunda cavidad (2) de acoplamiento tiene una sección elíptica y la abertura (18) transversal de salida de la segunda cavidad (2) de acoplamiento tiene una sección circular.
- 40 9. Excitador de radiofrecuencia según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** el acceso axial tiene una sección cuadrada y la abertura (16) transversal de salida de la primera cavidad (1) de acoplamiento tiene una sección rectangular, teniendo el rectángulo un lado mayor orientado paralelamente a la dimensión vertical y un lado menor orientado paralelamente a la dimensión horizontal.
- 45 10. Excitador de radiofrecuencia según una de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** la sección transversal de la primera cavidad (1) de acoplamiento y de la segunda cavidad (2) de acoplamiento, disminuye de forma continua o por intervalos sucesivos.
- 50 11. Excitador de radiofrecuencia según la reivindicación 10, **caracterizado porque** consta de varias uniones (10) de guía de onda conectadas en serie.
12. Fuente primaria de antena **caracterizada porque** consta de un excitador (5) de radiofrecuencia según una de las reivindicaciones anteriores.
- 55 13. Fuente primaria según la reivindicación 12, **caracterizada porque** consta, además, de un polarizador (50)

conectado al acceso (15) axial del excitador (5) de radiofrecuencia.

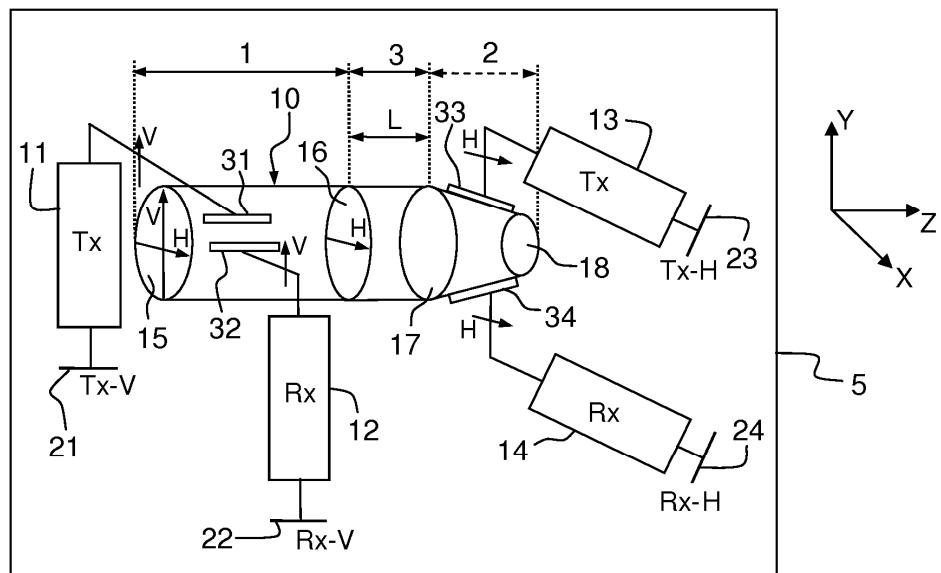
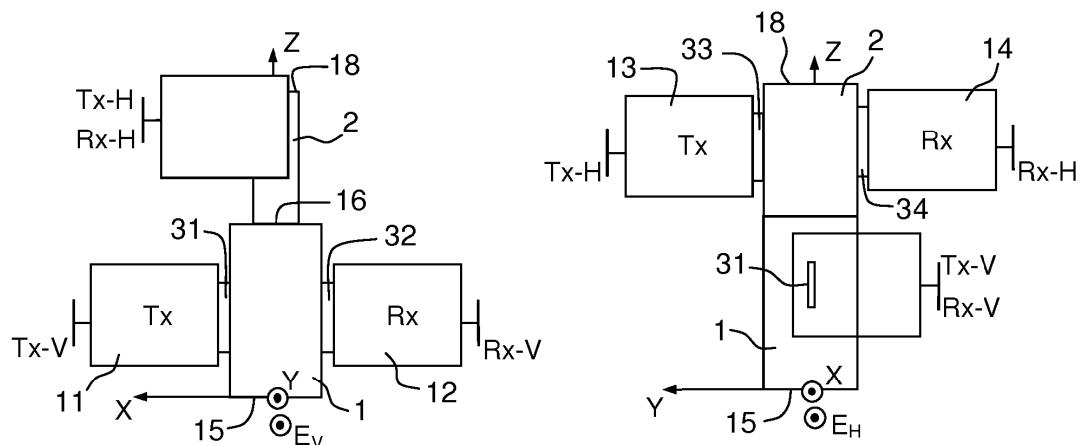


FIG.1



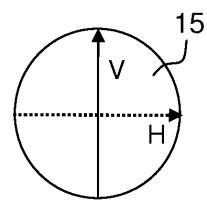


FIG.4a

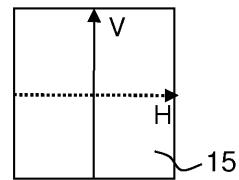


FIG.5a

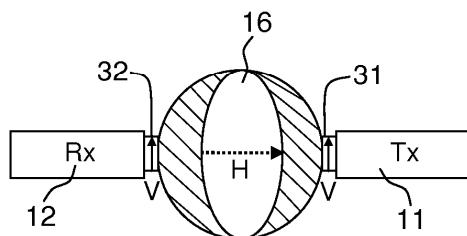


FIG.4b

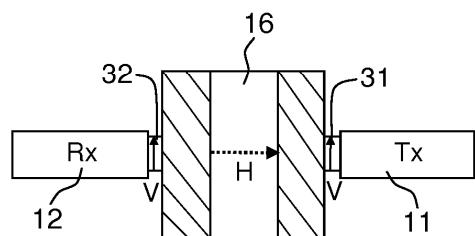


FIG.5b

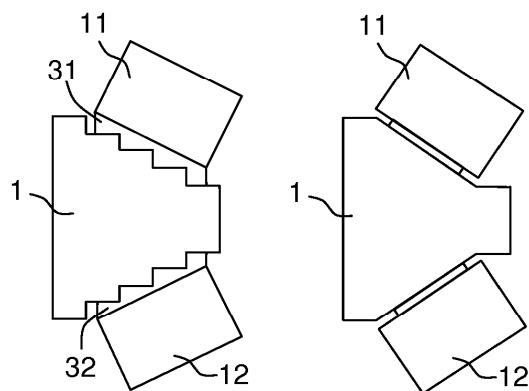


FIG.6a

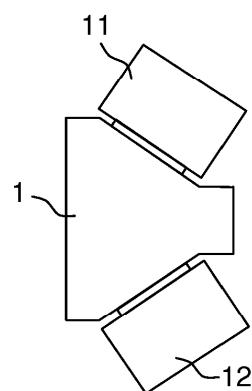


FIG.6b

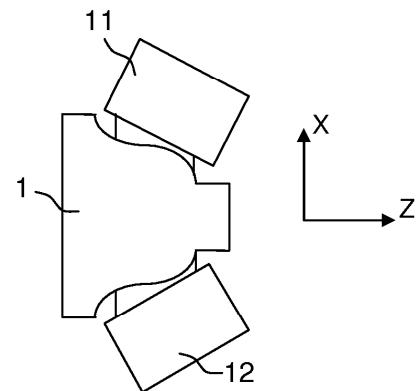


FIG.6c

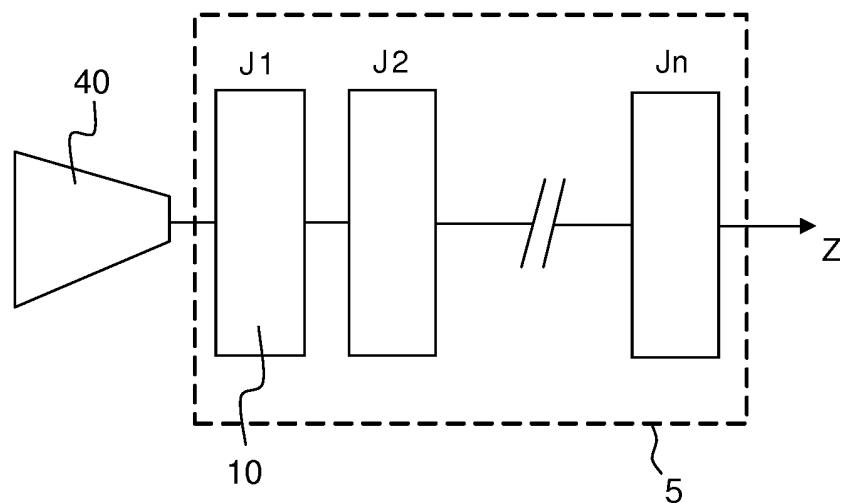


FIG.7

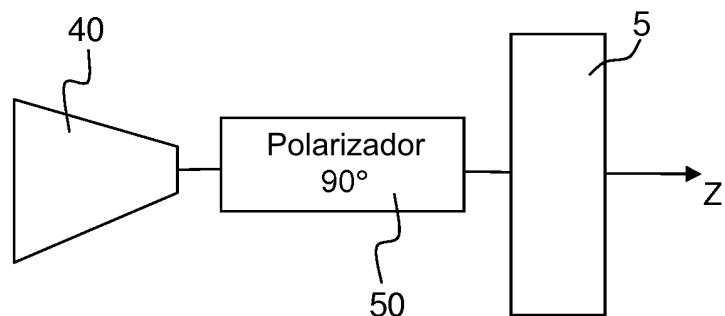


FIG.8