

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 670 321**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/28 (2006.01)

H01Q 21/00 (2006.01)

H01Q 21/06 (2006.01)

H01P 3/12 (2006.01)

H01Q 25/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2016** **E 16166576 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018** **EP 3086405**

54 Título: **Arquitectura de antena con varias fuentes por haz y que incluye una red focal modular**

30 Prioridad:

24.04.2015 FR 1500871

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

30.05.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BOSSHARD, PIERRE;
ODIN, JEAN-CHRISTOPHE;
SAINT MARTIN, OLIVIER y
ANDRIEU, DANIEL

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 670 321 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

Arquitectura de antena con varias fuentes por haz y que incluye una red focal modular

La presente invención se refiere a una arquitectura de antena con varias fuentes por haz y que incluye una red focal modular. Se aplica al campo de las aplicaciones espaciales como las telecomunicaciones por satélite y más particularmente a los sistemas de antenas MFPB (en inglés: Multiple Feeds Per Beam) embarcados en un satélite con el fin de asegurar una misión con cobertura multihaz.

Los documentos US2009/0315796A1 y FR2764738 describen unos ejemplos de antenas multicapas. El documento "Reflexionsfreie Abschlusswiderstände und Dämpfungsglieder", TASCHENBUCH DER HOCHFREQUENZTECHNIK, 1 de enero de 1968, páginas 443-445, describe unas guías de onda que incluyen un absorbente.

En una antena MFPB con varias fuentes radiofrecuencias RF por haz, cada haz se forma combinando los accesos de varias fuentes radiofrecuencias de una red focal, estando cada fuente radiofrecuencia constituida por un elemento radiante conectado a una cadena radiofrecuencia de emisión y de recepción generalmente con dos accesos. Para ello, las fuentes de RF de la red focal se agrupan en una pluralidad de células elementales que incluyen el mismo número de fuentes de RF y que forman un mallado. Según la implantación de las fuentes radiofrecuencias en la red focal y el número de fuentes radiofrecuencias en cada malla, la malla puede tener diferentes formas geométricas, por ejemplo cuadrada o hexagonal. Los accesos de las fuentes radiofrecuencias de cada malla pueden combinarse entonces entre sí para formar un haz. Para obtener un buen recubrimiento de los haces, se conoce la reutilización de una o varias fuentes radiofrecuencias para formar haces adyacentes. La reutilización de las fuentes radiofrecuencias se realiza generalmente según dos dimensiones del espacio, lo que necesita tradicionalmente, el uso de una red de formación de haces BFN (en inglés: Beam Forming Network) compleja, que incluye circuitos de combinación de potencia dispuestos axialmente, que se entrecruzan entre sí, y es imposible entonces separar físicamente los circuitos de combinación dedicados a la formación de haces diferentes. Esta dificultad se intensifica por el uso de acopladores comunes con varias fuentes radiofrecuencias, que permiten la reutilización de las fuentes radiofrecuencias y la independencia de los haces entre sí. Estas antenas no pueden construirse y ensamblarse por tanto de forma modular y el número de haces que pueden formarse es limitado.

El documento FR 2 939 971 describe una fuente radiofrecuencia particularmente compacta, que incluye una cadena RF con cuatro accesos de los que dos accesos de emisión que funcionan respectivamente en dos polarizaciones P1, P2 ortogonales entre sí y dos accesos de recepción que funcionan respectivamente en las dos polarizaciones P1 y P2. Los accesos de emisión y los accesos de recepción funcionan respectivamente en dos bandas de frecuencias diferentes F1 y F2. Esta fuente radiofrecuencia que incluye cuatro accesos independientes, permite formar dos haces independientes a la emisión y a la recepción.

Los documentos FR 2 993 716 y US2014/0022138A1 describen una arquitectura de antena MFPB de emisión y de recepción que incluye una red focal equipada con fuentes radiofrecuencias compactas con cuatro accesos, en la que cada haz se elabora por un grupo de cuatro fuentes radiofrecuencias de la red, combinando por cuatro, los accesos de misma polarización y de misma frecuencia de cada una de las cuatro fuentes radiofrecuencias. Esta antena funciona a la emisión y a la recepción, y dos haces adyacentes que funcionan en polarizaciones ortogonales se elaboran por dos grupos de fuentes de RF diferentes, constituidos cada uno por cuatro fuentes radiofrecuencias que pueden compartir una o dos fuentes radiofrecuencias, según la disposición de las cuatro fuentes de RF en la malla. Esta arquitectura solo permite reutilizar las fuentes radiofrecuencia en una sola dimensión del espacio y necesita el uso de una segunda antena idéntica para obtener un buen recubrimiento de los haces en las dos dimensiones del espacio. Esta arquitectura de antena es por tanto particularmente simple ya que dos haces adyacentes se realizan por combinaciones de acceso diferentes, lo que permite el uso de BFN independientes, incluyendo cada BFN circuitos de combinación dedicados a la formación de un solo haz. Sin embargo este documento no da ninguna información sobre una posibilidad de construcción de la red focal de la antena de forma modular, ni sobre la posibilidad de un ensamblaje de las fuentes y de las BFN sin recubrimiento entre los componentes de las diferentes BFN.

El objetivo de la invención es solucionar los problemas de las antenas MFPB conocidas y realizar una nueva arquitectura de antena MFPB cuya dimensión puede ajustarse según las necesidades, sin limitación, que incluya una red focal completamente modular que permite elaborar un número muy grande de haces, siendo cada módulo elemental funcional e independiente de los otros módulos, pudiendo los diferentes módulos elementales ensamblarse de manera simple, en un plano de unión único, sin ningún recubrimiento entre los componentes de los diferentes módulos, y por tanto sin ninguna solicitación hiperestática.

Para ello, la invención se refiere a una antena con varias fuentes por haz que incluye una red focal equipada con una pluralidad de fuentes radiofrecuencias RF y con una red de formación de haces BFN, incluyendo cada fuente RF una bocina radiante conectada a una cadena RF de emisión y de recepción, dos accesos de emisión que funcionan respectivamente en dos polarizaciones diferentes ortogonales entre sí y dos accesos de recepción que funcionan respectivamente en dichas dos polarizaciones diferentes, siendo el número de fuentes de RF por haz igual a cuatro. La red focal y la red de formación de haces son modulares, estando las fuentes de RF agrupadas en subconjuntos respectivamente integrados en diferentes bloques de fuentes independientes entre sí, incluyendo cada uno al menos

- cuatro fuentes de RF e incluyendo la red de formación de haces BFN varias BFN parciales lineales independientes llamadas regletas de BFN. La antena incluye además una placa de interfaz de estructuración única que incluye una cara delantera sobre la que están montados los diferentes bloques de fuentes, dispuestos los unos al lado de los otros, y una cara trasera sobre la que están montadas las regletas de BFN una al lado de la otra, incluyendo la placa de estructuración una pluralidad de guías de onda de paso que desembocan en las dos caras delantera y trasera a las que están conectados respectivamente por una parte los diferentes accesos de las fuentes de RF de cada bloque de fuentes y por otra parte, accesos correspondientes de las BFN parciales lineales, estando los accesos correspondientes de las fuentes de RF y de las BFN parciales conectados entre sí por medio de las guías de onda de paso de la placa de interfaz.
- 5
- 10 Ventajosamente, cada bloque de fuentes puede estar constituido por un apilado de varias capas planas, estando cada capa plana constituida por dos semicarcasas metálicas complementarias ensambladas entre sí, integrando las dos semicarcasas de cada capa plana componentes radiofrecuencias de las cadenas RF de todas las fuentes de RF del bloque de fuentes, estando cada cadena RF conectada a una bocina radiante correspondiente.
- 15 Ventajosamente, las guías de ondas de paso de la placa de interfaz pueden disponerse respectivamente según una matriz con varias líneas y varias columnas y todos los accesos de emisión y de recepción de las cadenas RF pueden tener la misma orientación.
- Ventajosamente, las fuentes de RF adyacentes en la red focal tienen accesos de emisión y accesos de recepción respectivamente conectados cuatro por cuatro por los combinadores de potencia integrados en las regletas de BFN, compartiendo dos grupos de cuatro fuentes consecutivos en la red focal dos fuentes en común según una sola dirección de la red focal y las regletas de BFN se extienden paralelamente a dicha dirección de la red focal correspondiente al reparto de fuentes.
- 20 Ventajosamente, la placa de interfaz puede incluir, en periferia de la red focal, unas guías de onda de paso disponibles, conectadas a accesos de emisión y de recepción de fuentes de RF pero no conectadas a accesos de una regleta de BFN, incluyendo las guías de onda de paso disponibles un material absorbente que contiene carbono.
- 25 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 esquema, en sección transversal, de un ejemplo de red focal modular, según la invención;
 - figuras 2a y 2b: dos esquemas en perspectiva y en vista desde abajo, que ilustran, respectivamente, un ejemplo de fuentes de RF con cuatro accesos, y un ejemplo de disposición de los cuatro accesos, según la invención;
 - figura 3a: un esquema, en perspectiva, de un ejemplo de bloque de fuentes, según la invención;
 - figuras 3b y 3c: dos esquemas, en vista desde abajo, de dos ejemplos de disposición de los accesos del bloque de fuentes de la figura 3a, según la invención;
 - figura 4: un esquema que ilustra una disposición de los orificios de paso que desembocan en las caras delantera y trasera de una placa de interfaz de estructuración, según la invención;
 - figura 5a: un esquema, en vista parcial desde abajo, que ilustra un ejemplo de posición de las regletas de BFN parciales y los diferentes grupos de acceso combinados en una placa de interfaz de estructuración, según la invención;
 - figura 5b: una vista de detalle de dos grupos de fuentes adyacentes que comparten dos fuentes de RF con la combinación de los accesos para la formación de dos haces de emisión y de dos haces de recepción, según la invención;
 - figura 6: un esquema en perspectiva, de un ejemplo de configuración de las regletas de BFN parciales, en la placa de interfaz de estructuración, según la invención.
- 30
- 35
- 40
- 45 La invención se refiere a una arquitectura de antena que funciona a la emisión y a la recepción. La formación de los haces se realiza por tanto en las dos bandas de frecuencia de emisión y de recepción. No obstante, para obtener un buen recubrimiento de los haces en las dos direcciones del espacio, es necesario usar dos antenas dedicadas a las dos bandas de frecuencia, teniendo las dos antenas una arquitectura idéntica. La continuación de la descripción se limita a una sola antena que funciona en emisión y en recepción.
- 50 La figura 1 es un esquema en sección transversal, que ilustra un ejemplo de red focal modular, según la invención. La red focal incluye una pluralidad de bloques de fuentes 15 (en inglés: cluster fuentes), una pluralidad de subredes de formación de haces, BFN1, BFN2, BFN3, llamadas BFN parciales, y una placa de interfaz de estructuración 30 que cubre el conjunto de los accesos de las fuentes de RF. Cada bloque de fuentes incluye un subconjunto de varias fuentes radiofrecuencias RF, que incluye cadenas RF de emisión Tx y de recepción Rx completamente integradas.
- 55 Todos los bloques de fuentes 15 incluyen un número idéntico de N fuentes de RF, en el que N es un número entero superior o igual a cuatro, habilitados según una matriz que incluye al menos dos líneas y al menos dos columnas. A título de ejemplo no limitativo, la figura 3a ilustra un bloque de fuentes que incluye ocho fuentes de RF habilitadas en cuatro líneas y dos columnas. Según la invención, como se representa en las figuras 2a y 2b, cada fuente RF incluye una bocina radiante 10 conectada a una cadena RF 11 provista de cuatro accesos de emisión o de recepción Tx1,

Tx2, Rx1, Rx2, pudiendo la cadena RF ser, por ejemplo, similar a la que se describe en el documento FR 2 993 716. Cada cadena RF incluye un transductor ortomodal diplexor OMT y filtros. La formación de la polarización circular está garantizada por acopladores y/o por un polarizador para los accesos de recepción Rx. Como alternativa, la cadena RF puede estar concebida para funcionar en polarización lineal. Ventajosamente, para que cada bloque de fuentes sea lo más compacto posible, las diferentes cadenas RF pueden fabricarse en dos partes complementarias, llamadas semicarcasas, mediante un procedimiento de mecanizado conocido, ensamblándose las dos semicarcasas a continuación entre sí mediante cualquier tipo de conexión conocidas, tradicionalmente mediante tornillos, o alternativamente, mediante soldadura, o mediante encolado.

Ventajosamente, todas las cadenas RF integradas en un mismo bloque de fuentes pueden mecanizarse juntas, las unas al lado de las otras, en semicarcasas metálicas comunes a todas las fuentes de RF del bloque de fuentes. En ese caso, el ensamblaje de un bloque de fuentes consiste en ensamblar las semicarcasas de dos en dos, luego en apilar las carcasas ensambladas en capas planas diferentes 16, 17, y, por fin, en apilar y ensamblar capas planas adicionales 18 que contienen los acopladores y los polarizadores axiales. La fabricación de todos los componentes radiofrecuencias mediante mecanizado en piezas metálicas comunes a todas las fuentes de RF, procura una robustez muy grande de cada cadena RF con respecto a las dispersiones de rendimientos relacionados con la fabricación de los componentes. De hecho, al estar todos los componentes correspondientes a una misma banda de frecuencia localizados en una misma capa física, todos los caminos eléctricos dedicados a las dos polarizaciones de cada cadena RF son simétricos e inducen por tanto la misma dispersión de fase.

Cada bloque de fuentes presenta entonces la ventaja de tener una arquitectura multicapas plana que incluye un primer nivel constituido por elementos radiantes, por ejemplo bocinas, un segundo nivel que incluye las cadenas RF conectadas a las diferentes bocinas, y tres niveles que integran acopladores y polarizadores axiales.

Como se representa en las dos disposiciones ilustradas, en vistas desde abajo, en las figuras 3b y 3c, los cuatro accesos de emisión Tx1, Tx2 y de recepción Rx1, Rx2 de cada fuente RF están habilitados uno al lado del otro en la cara trasera del bloque de fuentes 15. Los accesos correspondientes a diferentes fuentes de RF están orientados paralelamente entre sí y están habilitados según una matriz, en la misma disposición de líneas y de columnas que las bocinas radiantes de las fuentes de RF correspondientes, por ejemplo cuatro líneas y dos columnas en el caso de las figuras 3a, 3b y 3c. La única diferencia entre las dos disposiciones representadas en las figuras 3b y 3c se refiere a la dirección de orientación de los accesos que puede realizarse según una dirección X correspondiente a la dirección de las líneas, o según una dirección Y correspondiente a la dirección de las columnas, pudiendo las direcciones X e Y ser ortogonales en el caso de una malla cuadrada como se representa en las figuras 3b y 3c, u orientarse a 30 ° o a 60 ° en el caso de una malla hexagonal como se representa en las figuras 5a y 5b. En la disposición representada en la figura 3b, en cada línea, para todas las fuentes de RF, los accesos correspondientes a la misma frecuencia y a la misma polarización están dispuestos en el mismo orden y están alineados por tanto entre sí. En la disposición representada en la figura 3c, en cada columna, para todas las fuentes de RF, los accesos correspondientes a la misma frecuencia y a la misma polarización están dispuestos en el mismo orden y están alineados por tanto entre sí. Por supuesto, las denominaciones "línea" y "columna" son arbitrarias y pueden invertirse sin que se modifique la invención.

Los diferentes accesos de las fuentes de RF integradas en cada bloque de fuentes 15 están destinados a conectarse a guías de ondas de paso 31 correspondientes, abiertas en sus dos extremos opuestos, habilitadas en la placa de interfaz de estructuración 30 común a todos los bloques de fuentes 15 de la red focal de la antena. La placa de interfaz de estructuración 30 tiene unas dimensiones que corresponden a las dimensiones de dicha red focal y cubre por tanto la totalidad de la superficie de la red focal. La placa de interfaz de estructuración 30 incluye al menos tantas guías de ondas de paso 31 como accesos de fuentes de RF hay a conectar, desembocando las guías de onda de paso sobre dos caras opuestas, respectivamente delantera y trasera, de la placa de interfaz de estructuración. La disposición de las guías de onda de paso es idéntica a la disposición en matriz de los accesos de los bloques de fuentes como se representa en la figura 4. De este modo, todos los bloques de fuentes 15 están montados uno al lado del otro sobre una cara delantera de la placa de interfaz de estructuración, sin ningún recubrimiento entre sí, y todos los accesos de las fuentes de RF integradas en los bloques de fuentes están conectados a guías de onda de paso respectivas integradas en la placa de interfaz de estructuración.

Como se representa en las figuras 5a y 5b, cada haz se elabora por un grupo 20, 21, 22 de cuatro fuentes de RF de la red focal, estando las cuatro fuentes de RF dispuestas según una matriz con dos líneas y dos columnas, combinando, por medio de las guías de onda de paso 31 de la placa de interfaz 30, los accesos de misma polarización y de misma frecuencia de cada una de las cuatro fuentes de RF. En cada grupo de cuatro fuentes de RF, solo uno de los accesos de emisión, por ejemplo Tx1, y solo uno de los accesos de recepción, por ejemplo Rx1, de cada fuente RF están combinados con los accesos correspondientes de las otras tres fuentes de RF del grupo por combinadores de potencia dedicados 23a, 23b. De este modo, con cada grupo de cuatro fuentes de RF se elaboran un haz de emisión y un haz de recepción. Incluyendo cada fuente RF dos accesos de emisión y dos accesos de recepción, queda por tanto un acceso de emisión Tx2 y un acceso de recepción Rx2 disponibles que pueden usarse para formar otro haz de emisión y otro haz de recepción con fuentes de RF de otro grupo adyacente.

Dos haces adyacentes que funcionan en polarizaciones ortogonales se elaboran por dos grupos de fuentes de RF adyacentes, constituidos cada uno por cuatro fuentes de RF. Los accesos combinados en los dos grupos

adyacentes 20, 21 tienen la misma frecuencia pero polarizaciones diferentes. Para ello, en emisión y en recepción, el segundo acceso disponible se combina con accesos correspondientes de un grupo de cuatro fuentes de RF adyacentes. Según una dirección de la red focal, por ejemplo según la dirección X, los dos grupos adyacentes 20, 21 incluyen dos fuentes en común y comparten por tanto dos fuentes de RF entre los cuatro. En la otra dirección, por ejemplo la dirección Y, ninguna fuente RF está compartida entre los grupos de fuentes adyacentes 20, 22. La reutilización de dos fuentes de RF entre los cuatro se realiza por tanto según una sola dirección de la red focal.

Como solo hay un reparto de fuentes en una sola dirección de la red focal, la formación de los diferentes haces puede realizarse usando BFN parciales lineales, independientes y sin ningún recubrimiento entre sí, dedicándose cada BFN parcial, BFN1, BFN2, BFN3, a la formación de una línea de haces. Las BFN parciales se extienden según la dirección de la red focal correspondiente a la dirección en la que hay reparto de fuentes entre los grupos adyacentes, es decir según la dirección X en nuestro ejemplo. Cada BFN parcial puede fabricarse entonces de forma modular, llamada regleta de BFN, incluyendo cada regleta de BFN todos los combinadores de potencia 23a, 23b necesarios para la combinación de los accesos de las fuentes de RF, cuatro por cuatro, para la formación de una línea de haces. La regleta de BFN se extiende paralelamente a las líneas de acceso que hay que combinar, tiene una anchura correspondiente a la anchura de dos columnas de acceso de la red focal y tiene una longitud correspondiente a la longitud de una línea de la red focal. La red focal incluye una BFN parcial por línea de haces a formar. Cada regleta de BFN incluye una cara delantera provista de dos líneas de acceso de entrada dispuestos según una matriz idéntica a la de dos líneas de guías de onda de paso 31 de la placa de interfaz 30 de estructuración e incluye una cara trasera provista de dos accesos de salida de haz, respectivamente de emisión y de recepción, por grupo de cuatro fuentes de RF. De este modo, como se representa en el esquema de la figura 6, todas las regletas de BFN parciales, BFN1, BFN2, BFN3, están montadas una al lado de la otra sobre una cara trasera de la placa de interfaz de estructuración 30, sin ningún recubrimiento entre sí, y todos los accesos de entrada de las BFN parciales están conectados a guías de onda de paso respectivas integradas en la placa de interfaz de estructuración. Como cada guía de onda de paso está conectada a un acceso de una fuente RF que pertenece a un bloque de fuentes 15 montado sobre la cara delantera de la placa de interfaz de estructuración 30, los accesos de entrada de cada BFN parcial están conectados a accesos respectivos de las fuentes de RF integradas en los bloques de fuentes por medio de las guías de onda de paso de la placa de interfaz de estructuración. En la periferia de la red focal, pueden existir ciertas guías de onda de paso 19 disponibles que están conectadas a accesos de las fuentes de RF pero que no se usan para la formación de los haces y por tanto no conectadas a los accesos de una BFN parcial. En ese caso, para absorber la energía RF irradiada por los accesos de las fuentes de RF, no usados, un material absorbente se inserta localmente en las guías de onda de paso disponibles de la placa de interfaz de estructuración a las que se conectan los accesos no usados. Ventajosamente, el material absorbente contiene carbono, como por ejemplo carburo de silicio.

Esta arquitectura de antena solo permite reutilizar las fuentes radiofrecuencia en una sola dimensión del espacio y necesita el uso de una segunda antena idéntica para obtener un buen recubrimiento de los haces en las dos dimensiones del espacio. Esta arquitectura de antena es por tanto particularmente simple ya que dos haces adyacentes se realizan por combinaciones de acceso diferentes, sin uso de acopladores, lo que permite el uso de combinadores de potencia independientes dedicados a la formación de un solo haz.

La placa de interfaz de estructuración asegura el soporte, el ensamblaje y las interconexiones entre todos los bloques de fuentes y todas las BFN parciales en un plano de unión único y permite un total desacoplamiento entre las diferentes fuentes de RF integradas en los bloques de fuentes elementales montados sobre su cara delantera y las diferentes BFN parciales montadas sobre su cara trasera. A diferencia de las arquitecturas de antena tradicionales, el número de cadenas RF integradas en cada bloque de fuentes no es fijo y puede adaptarse a voluntad en función de la forma de la cobertura a realizar. Por otra parte, es posible incorporar guías de onda de paso trenzadas (en inglés: twisted) en la placa de interfaz de estructuración. La placa de interfaz de estructuración permite conectar entonces cadenas RF y BFN que tienen guías de onda de secciones diferentes así como guías de onda que tienen orientaciones diferentes, lo que permite simplificar la concepción de las BFN. Al ser la orientación de los accesos de las cadenas RF idéntica para todas las fuentes de RF, ello permite facilitar el enrutamiento de los combinadores de potencia en el seno de las BFN en un plano paralelo a la red focal, sin recubrimiento entre las BFN y disminuir el volumen de cada fuente RF y el tamaño de la malla de la red focal.

REIVINDICACIONES

1. Antena con varias fuentes por haz que incluye una red focal equipada con una pluralidad de fuentes de radiofrecuencias RF y con una red de formación de haces BFN, incluyendo cada fuente de RF una bocina radiante (10) conectada a una cadena de RF (11) de emisión y de recepción, dos accesos de emisión (Tx1, Tx2) que funcionan respectivamente en dos polarizaciones diferentes ortogonales entre sí y dos accesos de recepción (Rx1, Rx2) que funcionan respectivamente en dichas dos polarizaciones diferentes, siendo el número de fuentes de RF por haz igual a cuatro, **caracterizada porque** la red focal y la red de formación de haces son modulares, estando las fuentes de RF agrupadas en subconjuntos respectivamente integrados en diferentes bloques de fuentes (15) independientes entre sí, incluyendo cada uno al menos cuatro fuentes de RF e incluyendo la red de formación de haces BFN varias BFN parciales lineales independientes (BFN1, BFN2, BFN3), llamadas regletas de BFN, y **porque** incluye además una placa de interfaz (30) de estructuración única que incluye una cara delantera sobre la que están montados los diferentes bloques de fuentes (15), dispuestos los unos al lado de los otros, y una cara trasera sobre la que están montadas las regletas de BFN una al lado de la otra, incluyendo la placa de estructuración una pluralidad de guías de onda de paso (31) que desembocan en las dos caras delantera y trasera a las que están conectados respectivamente por una parte los diferentes accesos de las fuentes de RF de cada bloque de fuentes y por otra parte, accesos correspondientes de las BFN parciales lineales, estando los accesos correspondientes de las fuentes de RF y de las BFN parciales conectados entre sí por medio de las guías de onda de paso (31) de la placa de interfaz (30).
2. Antena según la reivindicación 1, **caracterizada porque** cada bloque de fuentes (15) está constituido por un apilado de varias capas planas (16, 17, 18), estando cada capa plana constituida por dos semicarcasas metálicas complementarias ensambladas entre sí, integrando las dos semicarcasas de cada capa plana componentes de radiofrecuencias de las cadenas de RF (11) de todas las fuentes de RF del bloque de fuentes, estando cada cadena RF conectada a una bocina radiante (10) correspondiente.
3. Antena según la reivindicación 2, **caracterizada porque** las guías de ondas de paso (31) de la placa de interfaz (30) están dispuestas respectivamente según una matriz con varias líneas y varias columnas y **porque** los accesos de emisión y de recepción de las cadenas de RF (11) tienen todos la misma orientación.
4. Antena según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** las fuentes de RF adyacentes en la red focal tienen accesos de emisión y accesos de recepción respectivamente conectados cuatro por cuatro por combinadores de potencia (23a, 23b) integrados en las regletas de BFN (BFN1, BFN2, BFN3), dos grupos (20, 21) de cuatro fuentes consecutivos en la red focal que comparten dos fuentes en común según una sola dirección de la red focal y **porque** las regletas de BFN se extienden paralelamente a dicha dirección de la red focal correspondiente al reparto de fuentes.
5. Antena según la reivindicación 4, **caracterizada porque** la placa de interfaz (30) incluye, en la periferia de la red focal, guías de onda de paso disponibles (19), conectadas a los accesos de emisión y de recepción de fuentes de RF pero no conectadas a los accesos de una regleta de BFN, incluyendo dichas guías de onda de paso disponibles (19) un material absorbente que contiene carbono.

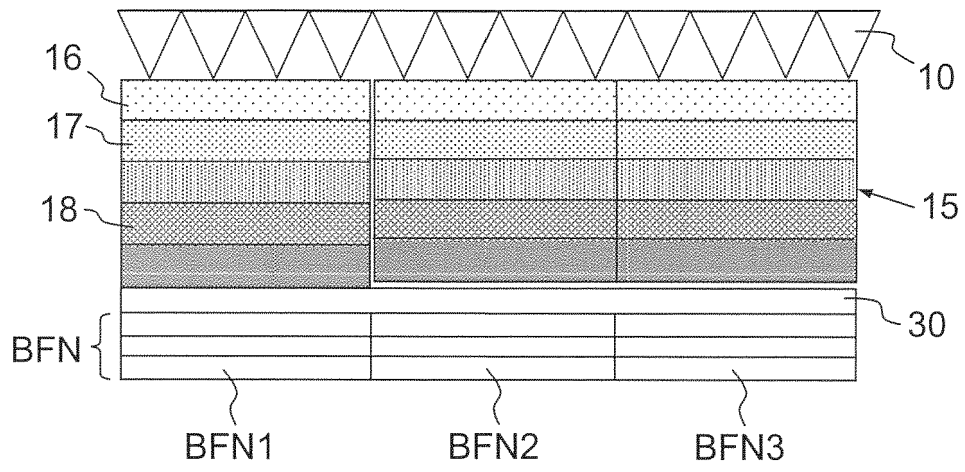


FIG. 1

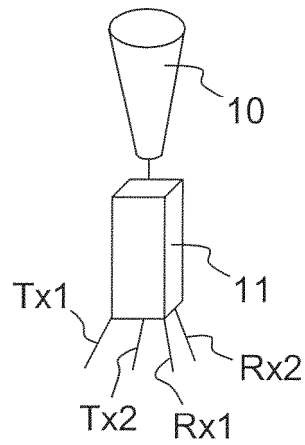


FIG. 2a

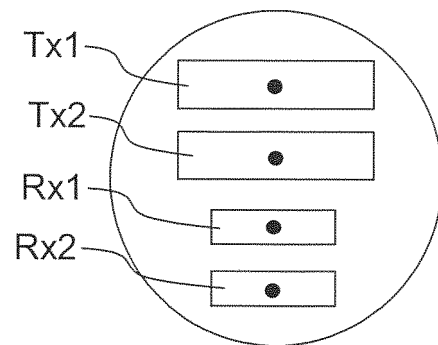
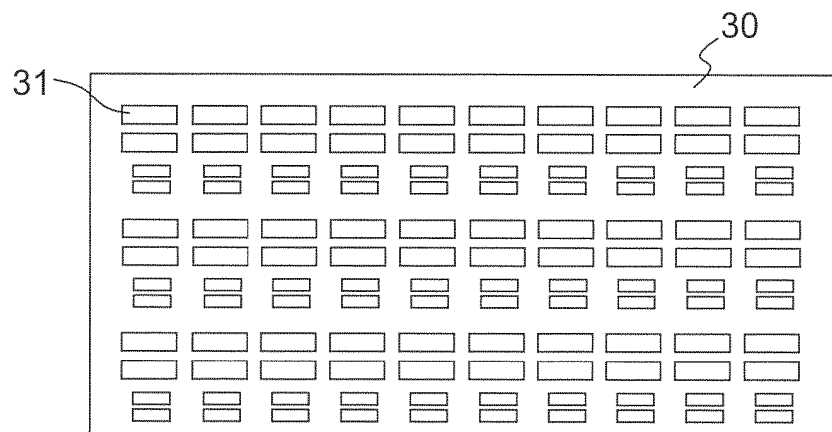
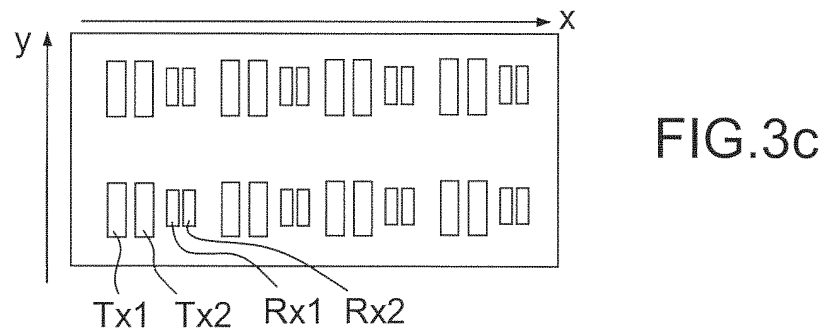
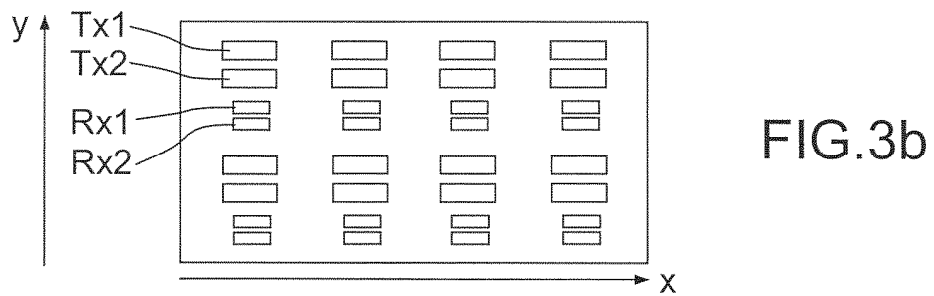
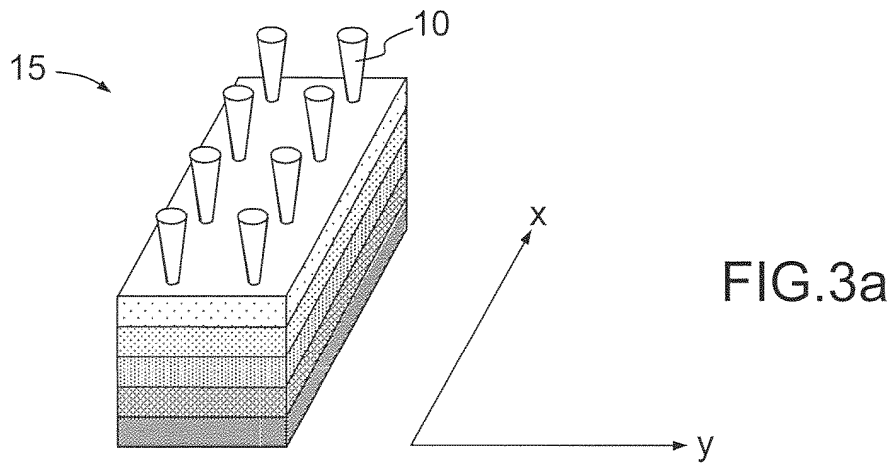


FIG. 2b



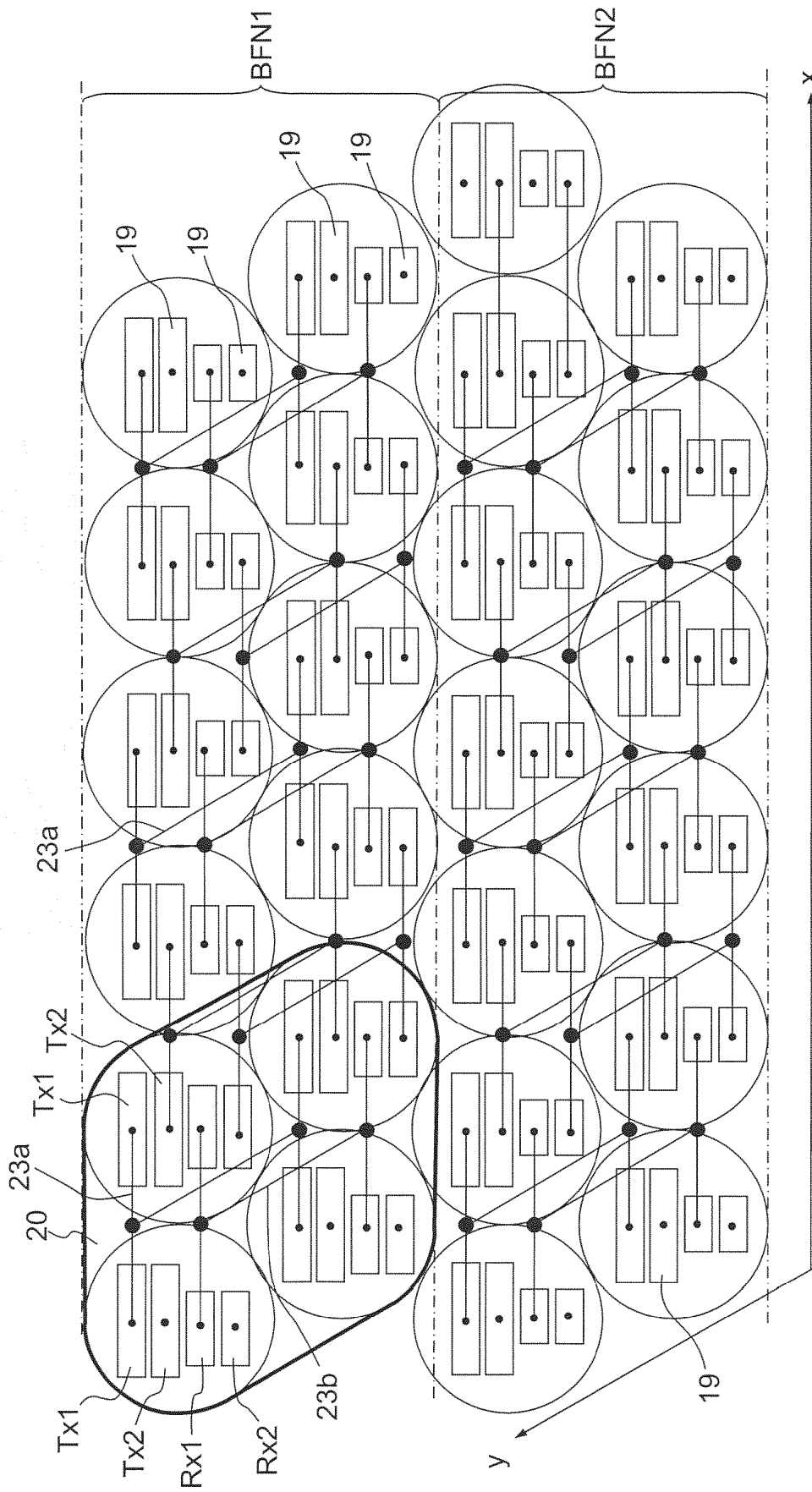


FIG.5a

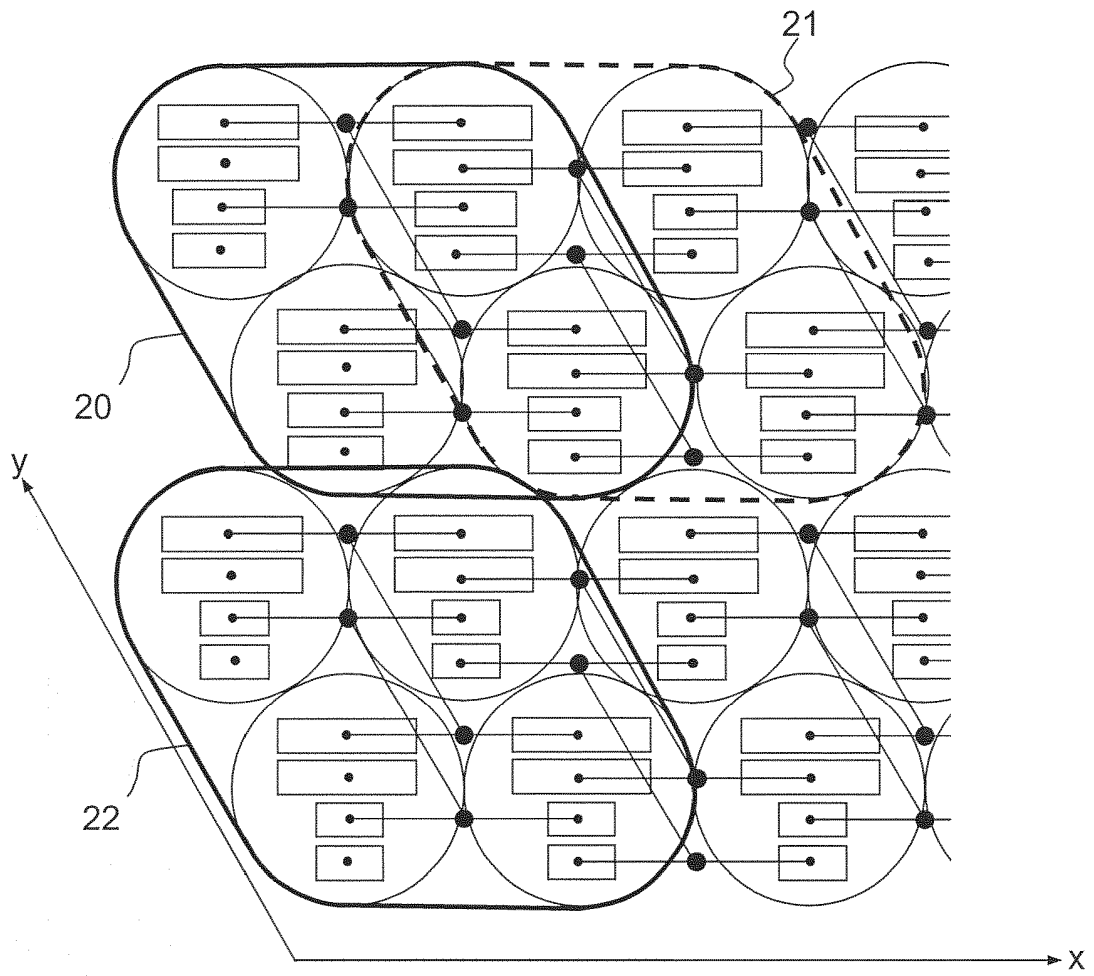


FIG. 5b

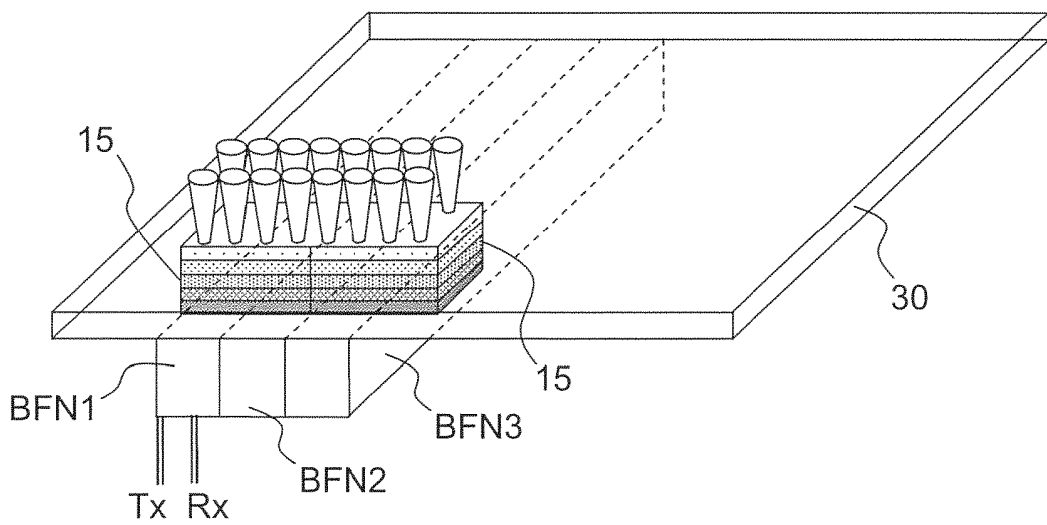


FIG. 6