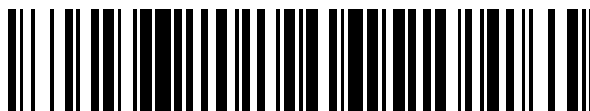


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 460**

51 Int. Cl.:

H01Q 1/28 (2006.01)

H01Q 19/17 (2006.01)

H01Q 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2009** **E 09175754 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2015** **EP 2194602**

54 Título: **Antena con uso compartido de fuentes y procedimiento de elaboración de una antena con uso compartido de fuentes para la elaboración de haces múltiples**

30 Prioridad:

05.12.2008 FR 0806841

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

10.11.2015

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, RUE DE VILLIERS
92200 NEUILLY SUR SEINE, FR**

72 Inventor/es:

RAGUENET, GÉRARD

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 550 460 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

Antena con uso compartido de fuentes y procedimiento de elaboración de una antena con uso compartido de fuentes para la elaboración de haces múltiples

5 La presente invención se refiere a una antena con uso compartido de fuentes y a un procedimiento de elaboración de una antena con uso compartido de fuentes para la elaboración de haces múltiples. Esta se aplica, en particular, al campo de las telecomunicaciones por satélite.

En el marco de las telecomunicaciones por satélite, las necesidades de los operadores evolucionan hacia terminales cada vez más pequeños, de tamaño A4 o A5, o unos terminales de tipo PDA (en inglés: *Personal Digital Assistance*) o unos teléfonos para llegar a los usuarios en modo ambulante.

10 Numerosas demandas se refieren también a la evolución de los sistemas existentes para aplicaciones de internet o de alta velocidad.

Para realizar estas misiones, las arquitecturas de antenas son cada vez más complejas, constan de un gran número de fuentes asociadas a numerosos amplificadores para garantizar la elaboración de un centenar o de varios centenares de haces cada vez más estrechos y garantizar una cobertura a escala continental o mundial. La formación de los haces se realiza bien con una red de formación de haces BFN (en inglés: *Beam Forming Network*) digital instalado a bordo del satélite, bien a través de un dispositivo de formación de haces localizado en tierra GBBF (en inglés: *Ground Based Beam Forming*).

20 Para aplicaciones en banda estrecha y para las bandas de frecuencias bajas inferiores a 10 GHz, tales como las bandas L o S, es difícil multiplicar el número de antenas debido a su gran tamaño, en general entre 9 y 15 m, e incluso 20 m, de diámetro para los reflectores desplegables. En este caso, es habitual utilizar una o dos antenas activas situadas delante de los reflectores, realizándose la formación de haces bien a bordo de manera analógica o digital, o bien mediante un dispositivo en tierra.

25 Para aplicaciones de banda ancha y para las bandas de frecuencias altas superiores a 10 GHz, las técnicas de digitalización están limitadas en la capacidad de tratamiento de la banda a bordo, en la complejidad y la viabilidad tecnológica de la red de formación de haces BFN y sobre todo en el consumo excesivo de energía al nivel de la carga útil. Por lo general, la carga útil se configura de manera pasiva con una estructura según la cual una fuente corresponde a un haz particular. Por razones de tensiones de aislamiento entre haces y de rendimiento de ganancia, esto implica una multiplicación del número de antenas en el satélite en función del escenario de reutilización de frecuencias de un punto a otro. Este escenario se llama código de tres cuatro colores y necesita, en general, una antena por sub-banda de frecuencias, o color, utilizada.

30 Es habitual realizar una síntesis de haces con una red de fuentes elementales situada en el foco de un reflector parabólico y reutilizando unas fuentes de un punto a otro, tal como se describe en particular en las patentes EP 0340429 y EP 0333166. Estas arquitecturas permiten la utilización de antenas compactas con una baja relación F/D, siendo F la distancia focal y D el diámetro del reflector, y apretar los haces, pero provocan fuertes aberraciones en el caso de funcionamiento en desenfoque.

35 También es habitual realizar estructuras radiantes que constan de un conjunto de fuentes elementales acopladas entre sí mediante radiaciones electromagnéticas y que permiten irradiar unas ondas en fase, tal como se describe en particular en las patentes EP 0899814 y EP 0617480. A estas estructuras las excita una fuente elemental alimentada por una señal de excitación de tipo radio frecuencia procedente de un canal de la carga útil del satélite.

40 La presente invención tiene como objetivo resolver los problemas de los sistemas de formación de haces conocidos y proponer una antena con uso compartido de fuentes que permita elaborar un gran número de haces estrechos de forma simple, sin utilizar circuitos complejos de formación de haces, garantizando los haces un posicionamiento de los puntos sin agujeros de cobertura, presentando los puntos unas relaciones C/I productivas, siendo la relación C/I la relación entre la señal C útil y las señales I interferentes.

45 Para ello, la invención tiene por objeto una antena con uso compartido de fuentes para la elaboración de haces múltiples, que consta de una multitud de fuentes elementales idénticas y separadas por un paso constante, caracterizada porque:

- 50 – las fuentes elementales se asocian en subredes idénticas alrededor de una fuente elemental central, cada subred ilumina un reflector, estando las fuentes elementales de cada subred acopladas en fase entre sí mediante acoplamiento electromagnético;
- y porque dos subredes sucesivas constan al menos de una fuente elemental en común y están desplazadas por una distancia correspondiente a un número de paso predeterminado superior o igual a uno.

De manera ventajosa, cada subred consta de una única fuente de excitación.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, la fuente de excitación es la fuente elemental central de cada subred.

De acuerdo con una forma de realización, las fuentes elementales son unos parches metálicos depositados sobre una primera cara de un sustrato dieléctrico que consta de una segunda cara opuesta, paralela a la primera cara y montada sobre un plano metálico que forma un plano de masa, y la fuente excitadora está montada sobre la segunda cara del dieléctrico, a la derecha de la fuente elemental central de cada subred. La fuente excitadora puede constar de una ranura de excitación grabada en el plano de masa a la derecha de la fuente elemental central de cada subred.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, las fuentes elementales son unas antenas dieléctricas.

La invención también se refiere a un procedimiento de elaboración de una antena con uso compartido de fuentes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la elaboración de haces múltiples, constando la antena de una multitud de fuentes elementales idénticas y separadas por un paso constante, caracterizado porque consta de las siguientes etapas:

- seleccionar un diámetro D de reflector parabólico;
- seleccionar un tipo de fuente elemental;
- dimensionar y realizar una subred de varias fuentes elementales alrededor de una fuente central, iluminando la subred dicho reflector y estando destinado a sintetizar un haz que tiene una abertura angular predeterminada, estando las fuentes de la subred acopladas en fase entre sí mediante acoplamiento electromagnético;
- seleccionar un número de paso de separación entre dos subredes sucesivas, siendo el número de paso superior o igual a uno y de tal modo que las dos subredes sucesivas consten al menos de una fuente elemental en común;
- determinar una distancia focal F del reflector parabólico;
- calcular la abertura angular de los haces correspondientes a las elecciones realizadas en las etapas anteriores y comparar el rendimiento teórico de la antena con el rendimiento deseado.

De manera ventajosa, si el rendimiento teórico no se corresponde con el rendimiento deseado, el procedimiento consiste además en modificar las dimensiones del reflector hacia un valor más grande de la relación F/D, en aumentar las dimensiones de la subred, y por lo tanto su directividad, de manera proporcional a la distancia focal del reflector y en recalcular los nuevos rendimientos teóricos de la antena con estas nuevas dimensiones.

Se mostrarán con claridad otras particularidades y ventajas de la invención en la descripción que viene a continuación, dada a título de ejemplo meramente ilustrativo y no limitativo, en referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, que representan:

- figura 1: un esquema de un ejemplo de cobertura obtenida con una configuración de una cincuentena de puntos, de acuerdo con la invención;
- figuras 2a, 2b, 2c: unos esquemas de tres ejemplos de configuración de fuentes de malla hexagonal, de acuerdo con la invención;
- figuras 3a y 3b: unos esquemas de dos ejemplos de configuración de fuentes de malla rectangular, de acuerdo con la invención;
- figura 4: un ejemplo de diagrama de radiación teórica obtenida con una subred que consta de siete fuentes distribuidas en una malla hexagonal, de acuerdo con la invención;
- figura 5: un ejemplo de cobertura de Europa con una configuración de red focal de 43 haces que corresponden a 43 puntos, de acuerdo con la invención;
- figura 6: un primer ejemplo de excitación de una subred que consta de varias fuentes elementales de tipo parche, de acuerdo con la invención;
- figuras 7a y 7b: dos vistas esquemáticas, respectivamente en perspectiva y de frente, de un ejemplo de subred que consta de varias fuentes elementales de tipo antenas dieléctricas, de acuerdo con la invención;
- figuras 8a y 8b: dos vistas esquemáticas respectivamente en sección transversal y en una vista desde arriba, de un ejemplo de red focal que consta de varias subredes de antenas dieléctricas, de acuerdo con la invención;
- figura 9: un ejemplo de antena que consta de una red de múltiples fuentes situada en el plano focal de un reflector parabólico.

La arquitectura de antena de acuerdo con la invención debe permitir la transmisión de informaciones hacia terminales de muy pequeño tamaño. El tamaño de los terminales considerados impone los valores que deben tener los parámetros de la antena tales como la relación de la ganancia en la temperatura de ruido G/T, llamado factor de mérito, y la potencia isotrópica irradiada equivalente PIRE (en inglés EIRP: *Equivalent Isotropic Radiated Power*). Para una cobertura geográfica y una frecuencia dadas, el parámetro G/T depende directamente del número de haces que hay que elaborar. Por consiguiente, a una banda de frecuencia y un valor de G/T fijados corresponde un número de haces y un tamaño de los haces necesarios para realizar una cobertura dada. La figura 1 muestra un ejemplo de cobertura obtenida con una configuración de cuarenta y tres puntos 30, correspondiendo los puntos 30 a unos ángulos θ de haces iguales a $0,5^\circ$. Para realizar una cobertura óptima, todos los puntos deben tocarse, e incluso entrelazarse, y la ganancia de la antena se debe optimizar en el hueco de cada malla correspondiente a la

intersección entre tres puntos en el caso de una malla triangular o hexagonal.

El tamaño requerido para los puntos impone un dimensionamiento mínimo para el diámetro del reflector parabólico 90 que hay que utilizar para focalizar la energía. Queda, por lo tanto, por definir la fuente o la red de fuentes elementales que se situará en la zona F focal del reflector y que deberá iluminar este reflector en una configuración multipuntos. La figura 9 muestra un ejemplo de antena que consta de una red de múltiples fuentes 91 situada en el plano focal de un reflector parabólico.

La fuente debe sintetizar una mancha focal inducida por el reflector parabólico cerca de su plano focal. Sin embargo, el tamaño de una fuente clásica, como la utilizada en las antenas en las que una fuente corresponde a un haz, no permite el posicionamiento de los puntos de tal modo que se toquen. Para que los puntos se toquen, es preciso reducir el tamaño de las fuentes con el fin de apretar los haces pero en detrimento del rendimiento general de la antena, ya que en este caso, las fuentes iluminan el borde del reflector a unos niveles cercanos o inferiores a -3 dB con respecto al máximo. El rendimiento obtenido es, por tanto, del orden de un 25 o un 30 %, lo que no es aceptable.

Para no multiplicar el número de antenas en el satélite, la invención consiste en utilizar una nueva configuración de fuentes que permiten reutilizar una fuentes elementales de un punto a otro punto y apretar de este modo los haces. Las figuras 2a, 2b, 2c representan unos esquemas en una vista desde arriba de tres ejemplos de configuración de fuentes de malla hexagonal, de acuerdo con la invención.

En estas figuras se representan varias fuentes elementales de tipo parche. Las fuentes elementales son todas idénticas, separadas por un paso P constante y se agrupan en dos subredes de siete fuentes elementales de las cuales algunas se comparten entre las dos subredes. En la figura 2a, la primera subred está compuesta por las fuentes 1 a 7 y la segunda red está compuesta por las fuentes 4 a 10, compartiéndose las cuatro fuentes elementales 4 a 7 entre las dos subredes, siendo las otras fuentes elementales 1 a 3 y 8 a 10 independientes. En la figura 2b, una única fuente 11 se comparte, en la figura 2c, dos fuentes 12, 13 se comparten. En estos ejemplos, cada subred está compuesta por una fuente elemental central rodeada de seis fuentes elementales periféricas que forman una malla hexagonal. Las dos subredes están separadas una de la otra por una traslación correspondiente a un número de paso P seleccionado, por ejemplo la separación se puede seleccionar igual a un paso como el representado en la figura 2a o a dos pasos como se representa en la figura 2b y 2c. Cada subred está destinada a sintetizar un haz correspondiente a un punto en tierra. De este modo, por ejemplo en el caso de la figura 2a, cada punto se realizará mediante tres fuentes elementales independientes y cuatro fuentes elementales compartidas, estando todas las fuentes elementales de una misma subred alimentadas en fase y con la misma amplitud. La reutilización de fuentes elementales compartidas de una subred a otra subred permite apretar los haces y obtener puntos que se tocan. En el ejemplo representado en la figura 2a, los haces sintetizados estarán los más apretados ya que hay cuatro fuentes elementales compartidas de las siete utilizadas para la elaboración de un punto.

Las configuraciones y el número de fuentes elementales utilizadas para sintetizar un haz no están limitadas a los ejemplos representados en las figuras 2a, 2b, 2c. También se puede seleccionar una malla cuadrada o rectangular, como se representa por ejemplo en las figuras 3a y 3b, con un número de fuentes elementales diferente de siete y un número de fuentes elementales compartidas diferente de uno, dos o cuatro. De este modo, en la figura 3a, cada subred consta de nueve fuentes elementales de las cuales seis fuentes elementales 14 a 19 se comparten, y en la figura 3b, cada subred consta de nueve fuentes elementales de las cuales se comparten tres fuentes elementales 20 a 22.

Cuando se selecciona la geometría de las subredes, la distancia de la separación entre dos subredes consecutivas permite determinar las posiciones relativas de los centros de los dos puntos que irradiarán estas dos subredes y deducir de estas, de manera conocida, la distancia F focal del reflector parabólico 90 que hay que utilizar. En el caso de la elección de un ángulo θ de haz igual a $0,5^\circ$, para que los puntos se toquen, es preciso que la distancia entre los centros de los dos puntos corresponda a una distancia angular de $0,5^\circ$. Estas condiciones permiten conducir, de manera conocida, después eventualmente de varias iteraciones a un valor particular de la relación F/D que hay que realizar para el reflector 90.

A título de ejemplo no limitativo, para muestrear Europa con una cincuentena de haces con un ángulo de haz θ igual a $0,5^\circ$, con una elección de malla hexagonal de siete fuentes elementales de tipo parche, estando los centros de dos parches consecutivos separados por un paso igual a $0,85 \lambda$, siendo λ la longitud de onda de funcionamiento, presentando los parches una directividad igual a 9 dBi (9 dB con respecto a una antena isotrópica), siendo la separación entre dos subredes consecutivas igual a dos pasos y para una frecuencia igual a 6 GHz, es preciso un reflector con una distancia focal de 9.260 mm, esto es una relación F/D igual a 1,42. En este caso, el paso que separa los centros de dos parches consecutivos es igual a 42,7 mm y la separación entre dos subredes es igual a 84,5 mm y corresponde a un apuntamiento de un segundo haz a $0,5^\circ$ de un primer haz. El diagrama de radiación teórica obtenido con una subred cuyos parámetros geométricos corresponden al ejemplo anterior y representado en la figura 4, muestra que la subred ilumina el reflector con una amplitud igual a -7 dB con respecto al máximo en un ángulo de 38° aproximadamente. La subred realizada de este modo se adapta, por lo tanto, de forma satisfactoria con respecto al reflector. Los diferentes parámetros de dimensionamiento así definidos en este ejemplo, permiten realizar una cobertura de Europa con una configuración de red focal de 43 haces correspondiendo a 43 puntos,

como se representa en la figura 5. Al elaborarse cada haz por una subred compuesta por un grupo de siete fuentes elementales distribuidas de acuerdo con una malla hexagonal y al estar dos subredes consecutivas separadas por dos fuentes elementales, el número de fuentes elementales necesarias para la síntesis de los 43 haces es igual a 209 fuentes elementales. A título comparativo, habría sido preciso utilizar 301 fuentes elementales si no se hubieran compartido fuentes entre dos haces consecutivos, correspondiendo las 301 fuentes al producto simple del número de haces por el número de fuentes elementales necesarias para la síntesis de un haz ($43 \times 7 = 301$). El uso compartido de las fuentes elementales permite, por lo tanto, reducir la complejidad de la antena y de los circuitos de formación de haces.

El uso compartido de las fuentes se puede realizar de diferentes formas tal como, por ejemplo, por medio de BFN ortogonales, por medio de un cambio de polarización entre un primer haz y un segundo haz que tienen una o varias fuentes en uso compartido, o por defecto de alimentación de la fuente en uso compartido durante la elaboración del segundo haz. En el caso de un defecto de alimentación de la fuente en uso compartido, se genera un primer haz mediante siete fuentes elementales y un segundo haz adyacente al primer haz se genera mediante seis fuentes elementales.

Para realizar el uso compartido de las fuentes de forma simple, la invención consiste en acoplar entre sí las fuentes elementales de una misma subred mediante acoplamiento electromagnético.

Mediante este enfoque y de forma muy eficaz, las fuentes elementales acopladas entre sí en una misma subred forman una fuente, llamada fuente compuesta, con la directividad adaptada a la radiación hacia el reflector, cumpliendo al mismo tiempo las limitaciones físicas y geométricas asociadas al posicionamiento de los haces en la zona de cobertura, es decir que corresponden a unos pasos inferiores a los recomendados por la directividad deseada.

Para acoplar las fuentes entre sí, las fuentes elementales de cada subred se pueden excitar mediante una fuente excitadora alimentada por una señal de excitación tal como se representa, por ejemplo, en la figura 6. En esta figura, la fuente 60 excitadora es un parche depositado sobre una primera cara 61 de un sustrato 62 dieléctrico y las fuentes elementales de la subred son unos parches 63, 64, 65 depositados sobre una segunda cara 66 opuesta del sustrato 62 dieléctrico y paralela a la primera cara 61. Todos los parches 63, 64, 65 son idénticos y la fuente 60 excitadora está dispuesta a la derecha de la fuente 64 elemental central de la subred, es decir que los centros de los dos parches 60, 64 se encuentran en la misma normal al plano de las caras paralelas del sustrato 62 dieléctrico. La altura Alt de la estructura que lleva las fuentes excitadas mediante acoplamiento se encuentra aproximadamente a una distancia igual a $\lambda/2$, siendo λ la longitud de onda de excitación en espacio vacío. La fuente 60 excitadora está a poca distancia de una superficie 67 conductora que forma un plano de masa. En este ejemplo, la fuente 60 de excitación es un parche metálico, pero la excitación también se podría realizar mediante una ranura realizada en el plano 67 de masa o mediante un resonador dieléctrico. El conjunto compuesto por el dieléctrico 62 y por los parches 60, 63, 64, 65 constituye una guía de onda que funciona a una frecuencia particular de longitud de onda λ . La gestión precisa de la impedancia del conjunto de la estructura se puede hacer, por ejemplo, mediante unos iris, no representados, implantados en el dieléctrico para permitir su adaptación. La señal eléctrica de alimentación de la fuente 60 excitadora se puede dirigir, por ejemplo, por medio de una línea de transmisión coaxial o microcinta o triplaca no representada.

Esta estructura permite al alimentar una única fuente excitadora por subred, estando la fuente excitadora dispuesta bajo la fuente elemental central, acoplar en fase las fuentes elementales de la subred, por ejemplo un total de siete para una malla hexagonal, y de este modo elaborar unos haces de directividad aumentada sin utilizar circuitos complejos de BFN, cuya topología se vuelve rápidamente inextricable en cuanto el grado de uso compartido de las fuentes entre varios haces es importante, como por ejemplo en el caso de los puntos centrales de la figura 1. El uso compartido de las fuentes se realiza entonces de manera natural mediante acoplamiento electromagnético entre las fuentes elementales de la subred considerada.

El acoplamiento de las fuentes entre sí, también se puede realizar alimentando la fuente elemental central de cada subred. Las otras fuentes elementales de la subred que rodea la fuente elemental central, también se alimentan mediante radiación electromagnética de la fuente elemental central en las fuentes elementales periféricas. Esta radiación electromagnética induce unas corrientes en las fuentes elementales periféricas, lo que provoca el acoplamiento de las fuentes elementales entre sí. Cuando las fuentes están en fase, la radiación global de todas las fuentes elementales de la subred sintetiza un haz de directividad aumentada sin utilizar circuitos de BFN.

La invención no está limitada a las antenas de parche. También se pueden utilizar antenas de bocina o antenas dieléctricas también llamadas antenas cónicas. Las figuras 7a y 7b muestran dos vistas esquemáticas, respectivamente en perspectiva y de frente, de un ejemplo de subred que consta de varias fuentes 80, 81 elementales de tipo antenas dieléctricas, y las figuras 8a y 8b dos vistas esquemáticas, respectivamente en sección transversal y desde arriba, de un ejemplo de red focal con uso compartido de fuentes que consta de varias subredes de siete fuentes elementales de tipo antenas dieléctricas dispuestas de acuerdo con una malla hexagonal. De la misma forma que para los parches, la invención consiste en alimentar, en un extremo 83 inferior, la antena 81 dieléctrica central de una malla, por ejemplo hexagonal, y las antenas 80, 82 dieléctricas periféricas que pertenecen a la misma malla hexagonal se acoplan de forma natural entre sí y a la antena 81 dieléctrica central, mediante

acoplamiento electromagnético. Por ejemplo, para un diámetro L interno de cada antena dieléctrica elemental igual a 7,4 mm o a 10 mm, el paso P entre los centros de dos antenas cónicas consecutivas puede ser por tanto igual a 16 mm. En el marco de las antenas cónicas, la onda, generada por la alimentación de las antenas cónicas, la onda generada por la antena 81 cónica central, se propaga a lo largo de un eje z de la antena dieléctrica quedando confinada en la guía de onda cargada de dieléctrico con un diámetro 7,4 mm o 10 mm y delimitada por las paredes 84 metálicas de sujeción de la antena cónica. El acoplamiento electromagnético entre las antenas cónicas se obtiene mediante una liberación de la onda en una zona de liberación situada en un extremo 85 superior, a la altura del cono de salida de las antenas cónicas donde las paredes 84 metálicas desaparecen. En la zona de liberación, los campos procedentes de la antena 81 dieléctrica excitadora central van a extenderse naturalmente de modo transversal, acoplarse a las antenas 80, 82 dieléctricas que los rodean e inducir unos acoplamientos mutuos que contribuyen a la radiación final del conjunto de las antenas de la malla. La impedancia de cierre de las antenas 80, 82 dieléctricas inducidas se determina de tal modo que confiera, al comportamiento global, un incremento de directividad buscada. El conjunto se comporta por tanto como una subred de 7 barras dieléctricas compuesta por una barra 81 central que constituye una fuente excitadora y por seis barras 80, 82 periféricas que constituyen unas fuentes acopladas cuyas condiciones de impedancia se determinan de tal modo que se controlen los coeficientes de acoplamiento y de nueva radiación de las antenas dieléctricas de acuerdo con los objetivos deseados de la subred acoplada así obtenida. En los ejemplos de redes representados en las figuras 8a y 8b, cada subred de siete fuentes, dispuestas en una malla hexagonal, consta de dos fuentes 82 periféricas de uso compartido con una subred adyacente.

Aunque se haya descrito la invención en relación con unas formas de realización particulares, resulta evidente que no está en modo alguno limitada a estos y que esta comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si estas entran en el marco de la invención. En particular, para mejorar aun más el rendimiento de la antena, la subred puede constar de varias coronas de fuentes periféricas alimentadas mediante acoplamiento electromagnético alrededor de una fuente central.

REIVINDICACIONES

1. Antena con uso compartido de fuentes para la elaboración de haces múltiples, que comprende una multitud de fuentes elementales idénticas y separadas por un paso (P) constante, **caracterizada porque**:

- las fuentes (1 a 22, 63, 64, 65, 80, 81, 82) elementales se asocian en subredes (1 a 7, 4 a 10) idénticas alrededor de una fuente (7, 5, 64, 81) elemental central, iluminando cada subred (1 a 7, 4 a 10) un reflector (90), estando las fuentes elementales de cada subred acopladas en fase entre sí mediante acoplamiento electromagnético;
- y **porque** dos subredes (1 a 7, 4 a 10) sucesivas comprenden al menos de una fuente (4, 5, 6, 7) elemental en común y están separadas por una distancia que corresponde a un número de paso (P) predeterminado superior o igual a uno.

2. Antena de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** cada subred comprende una única fuente (60, 81) de excitación.

3. Antena de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** la fuente de excitación es la fuente (81) elemental central de cada subred.

4. Antena de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** las fuentes elementales son unos parches (63, 64, 65) metálicos depositados sobre una primera cara de un sustrato (66) dieléctrico que comprende una segunda cara (61) opuesta, paralela a la primera cara (66) y montada sobre un plano (67) metálico que forma un plano de masa.

5. Antena de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada porque** las fuentes elementales son unos parches (63, 64, 65) metálicos depositados sobre una primera cara de un sustrato (66) dieléctrico que comprende una segunda cara (61) opuesta paralela a la primera cara (66) y montada sobre un plano (67) metálico que forma un plano de masa y **porque** la fuente (60) excitadora está montada sobre la segunda cara (61) del dieléctrico, a la derecha de la fuente (64) elemental central de cada subred.

6. Antena de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada porque** las fuentes elementales son unas antenas (80, 81, 82) dieléctricas.

7. Procedimiento de elaboración de una antena con uso compartido de fuentes de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la elaboración de haces múltiples, comprendiendo la antena de una multitud de fuentes elementales idénticas y separadas por un paso (P) constante, **caracterizado porque** comprende de las siguientes etapas:

- elegir un diámetro D de reflector (90) parabólico;
- elegir un tipo de fuente elemental;
- dimensionar y realizar una subred de varias fuentes (1 a 7) elementales alrededor de una fuente (7) central, iluminando la subred dicho reflector y estando destinado a sintetizar un haz (30) que tiene una abertura angular predeterminada, estando las fuentes de la subred acopladas en fase entre sí mediante acoplamiento electromagnético;
- elegir un número de paso (P) de separación entre dos subredes sucesivas, siendo el número de paso superior o igual a uno y de tal modo que las dos subredes sucesivas consten al menos de una fuente (7, 5) elemental en común;
- determinar una distancia F focal del reflector parabólico (90);
- calcular la abertura angular de los haces correspondientes a las elecciones realizadas en las etapas anteriores y comparar el rendimiento teórico de la antena con el rendimiento deseado.

8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado porque** consiste, además, si el rendimiento teórico no se corresponde con el rendimiento deseado, en modificar las dimensiones del reflector hacia un valor más grande de la relación F/D, en aumentar las dimensiones de la subred, y por lo tanto su directividad, de manera proporcional a la distancia focal del reflector y en volver a calcular el nuevo rendimiento teórico de la antena con estas nuevas dimensiones.

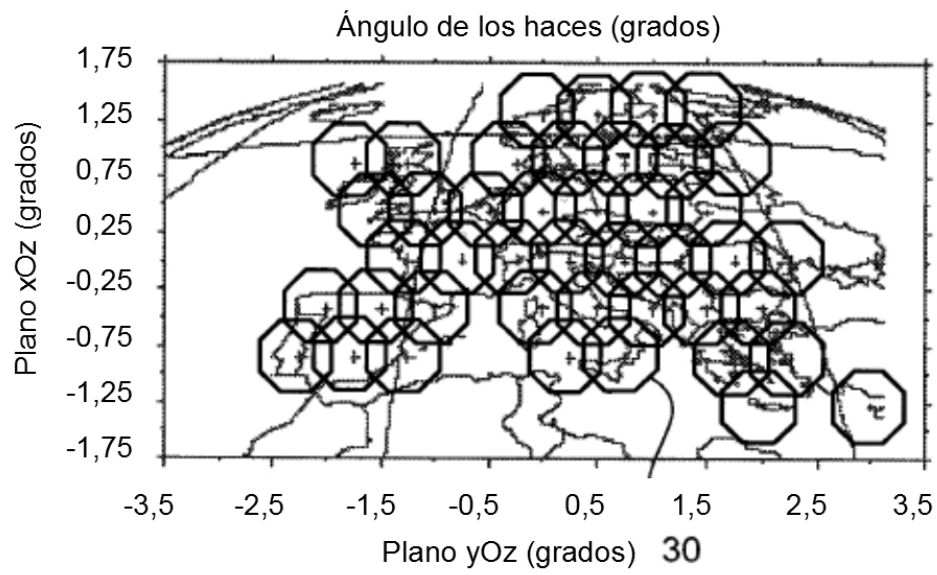


FIG.1

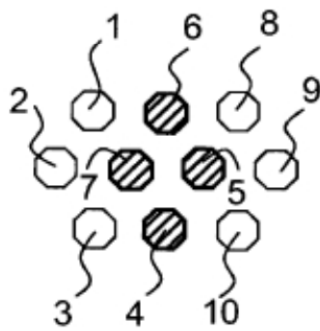


FIG.2a

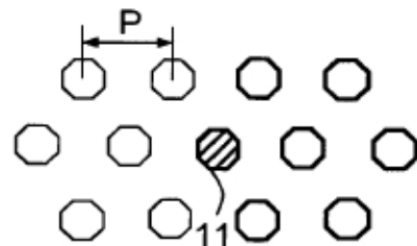


FIG.2b

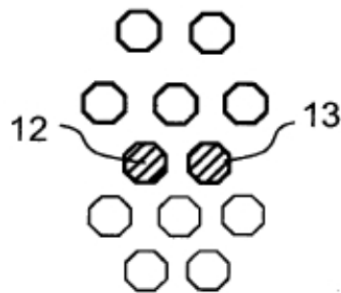


FIG.2c

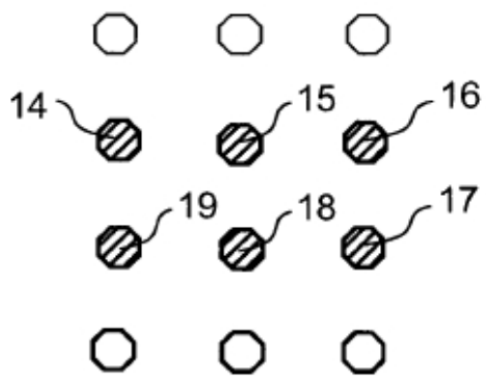


FIG.3a

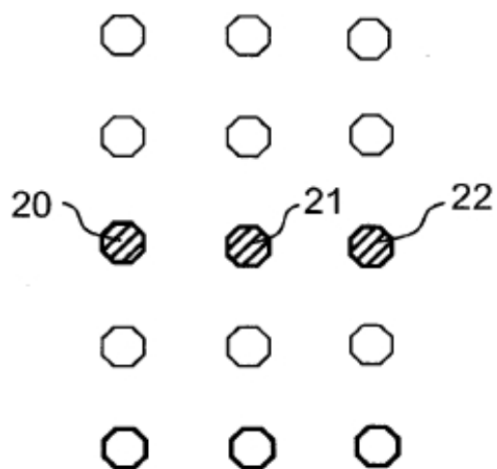


FIG.3b

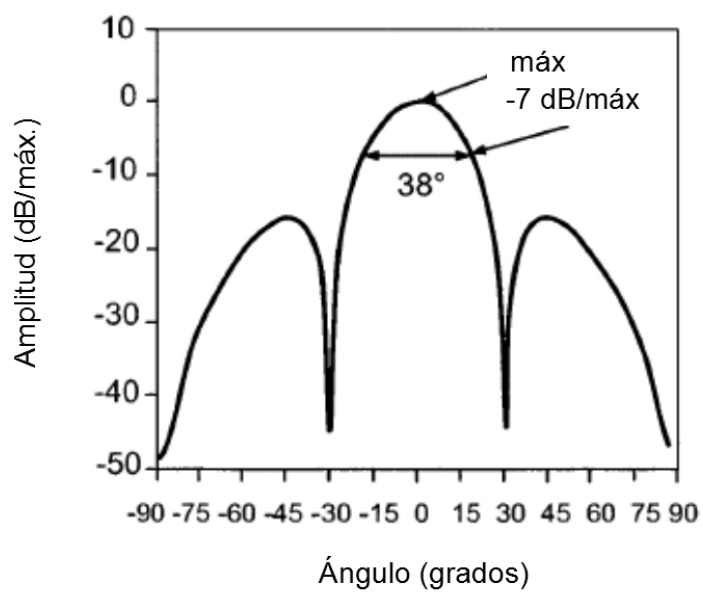


FIG.4

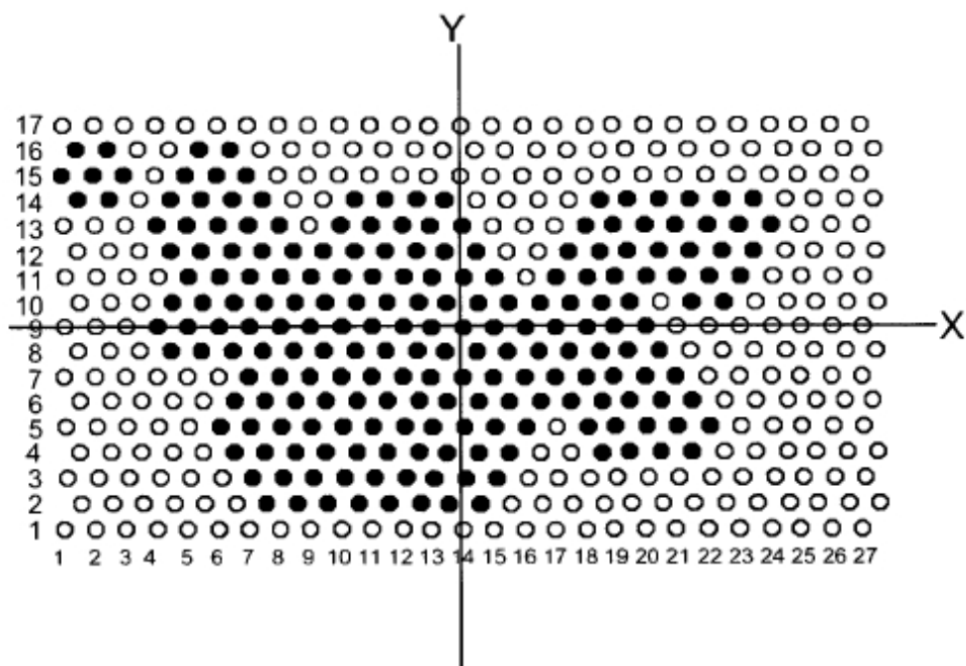


FIG. 5

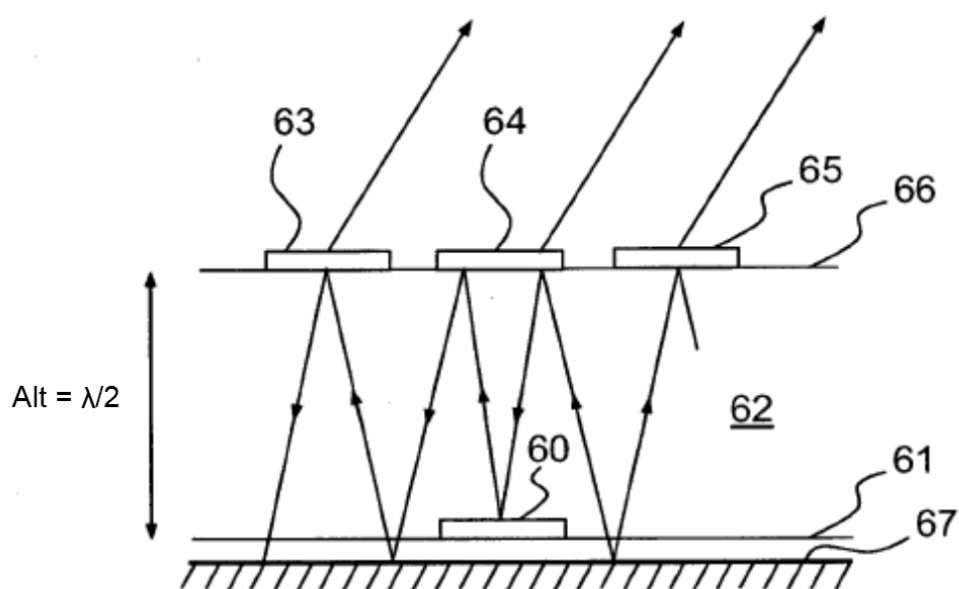


FIG. 6

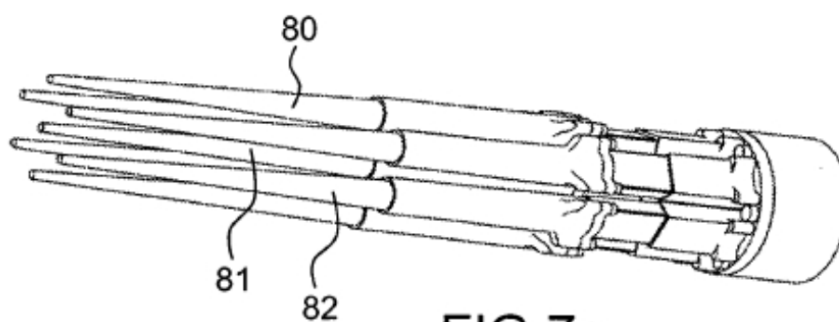


FIG. 7a

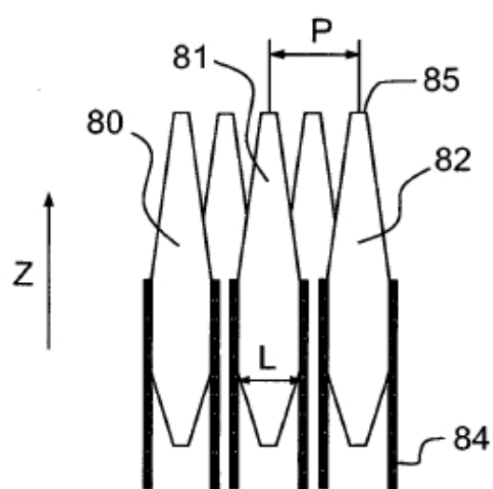


FIG. 7b

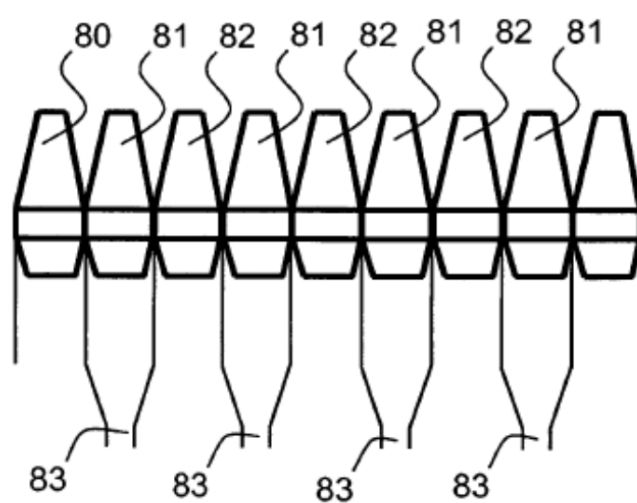


FIG. 8a

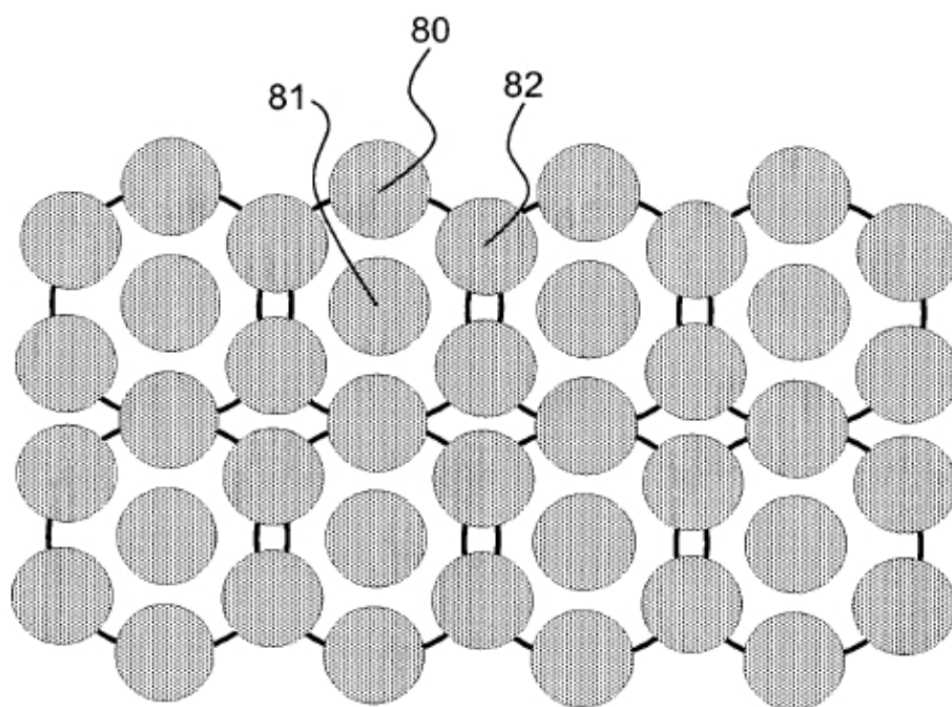


FIG. 8b

