

260202

(19) ES	(11) NUMERO	(10) Y
(21)		
(22)	FECHA DE PRESENTACION	
	4-9-81	

ah



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 MAR. 1982

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL
	Cl. Int. H01R 15/14

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN	
UNA ANTENA.	

(71) SOLICITANTE (S)	HAZELTINE CORPORATION
DOMICILIO DEL SOLICITANTE	Greenlawn, New York 11740, Estados Unidos

(72) INVENTOR (ES)	
--------------------	--

(73) TITULAR (ES)	
-------------------	--

(74) REPRESENTANTE	DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU
--------------------	-----------------------------

Esta invención se refiere a antenas que utilizan un reflector y, en particular, a aquellas antenas en las cuales el reflector tiene una construcción abierta. En algunos casos, las antenas hacen uso de una superficie reflectora para enfocar la energía de onda radiada por un elemento alimentador. En otros casos, los reflectores se utilizan para suprimir la radiación en direcciones indeseadas a partir de un conjunto de elementos de antena y mejorar por ende la radiación en la dirección deseada.

10 En algunos casos, la antena requiere un reflector de tamaño físico sustancial, en cuyo caso el uso de una superficie conductora sólida como reflector hace que éste se vea sometido a fuerzas importantes de los componentes del viento. Las fuerzas de los componentes del viento sobre la antena requieren el uso de una amplia estructura mecánica para mantener la superficie reflectora en el contorno deseado y evitar el deterioro al reflector. Además, la carga debido al viento hace más difícil el hacer girar una antena conducida mecánicamente, que precisa el uso de un motor de gran tamaño para efectuar la rotación correspondiente.

20 Con vistas a reducir la carga debida al viento sobre el reflector, diseños previos han utilizado un reflector que comprende una rejilla de columnas conductoras paralelas. Este tipo de reflector posee una reducida carga de componentes de viento, pero una parte importante de la radiación incidente "tiene fugas" a través de la rejilla. Las fugas del reflector no constituyen un problema significativo cuando se trata de un reflector de enfoque curvo, pero en el caso de una antena direccional plana, la radiación que se fuga a través del reflector forma un "lóbulo posterior" con-

25

30

centrado que resulta en extremo indeseable.

5 En un artículo científico titulado "La resistencia a la radiación de una antena en una red o guía de ondas infinita" publicado en el Proceedings of The Institute of Radio Engineers, Vol. 36, No. 4, Abril 1948, el presente inventor, Harold A. Wheeler, indicaba que una superficie reflectora puede formarse a partir de un conjunto de elementos reflectores que comprenden conductores alargados media longitud de onda, y una antena de este tipo es mostrada por 10 R. C. Hanson en "Microwave Scanning Antennas", Volumen II, Academic Press, New York, 1966, pág. 366. Tal conjunto de elementos reflectores, no obstante, no puede utilizarse para sustentar elementos de antena, toda vez que las líneas de transmisión que conducen energía de onda a los elementos 15 desintonizarían el conjunto.

Por consiguiente, un objeto de esta invención es proporcionar una antena nueva y perfeccionada que posee un reflector con una construcción esencialmente abierta.

20 Otro objeto de esta invención es proporcionar tal antena con columnas conductoras en el reflector sobre las cuales pueden montarse elementos de antena.

De acuerdo con la invención, se proporciona una antena que posee un reflector con una construcción abierta y supresión perfeccionada de fugas de radiación a través del 25 reflector. La antena incluye una rejilla reflectora de columnas conductoras esencialmente paralelas y una pluralidad de redes directivas en línea de elementos reflectores selectivamente sintonizados, siendo las redes directivas en línea esencialmente paralelas con respecto a las columnas y hallándose 30 dose selectivamente dispersadas con relación a las mismas.

La antena incluye además al menos un elemento correspondiente linealmente polarizado para radiar energía de ondas, dispuesto con la polarización respectiva sensiblemente paralela con relación a las columnas. La antena incluye asimismo medios para sustentar el elemento de antena, las columnas y las redes o conjuntos direccionales. Cuando la energía de ondas es radiada por los elementos de antena, los elementos reflectores dan lugar a la supresión de fugas de radiación a través de la rejilla de columnas conductoras.

5

10

Para una mejor comprensión de la presente invención, junto con otros y nuevos objetos de la misma, se hace referencia a la descripción que sigue tomada conjuntamente con los planos que se acompañan y su alcance será puesto de manifiesto en las reivindicaciones anexas.

15

La fig. 1 es una antena construída de acuerdo con la presente invención.

La fig. 2 indica una técnica apropiada para montar un elemento de antena sobre una columna conductora.

20

La fig. 3 ilustra una red directiva de elementos reflectores en línea.

La fig. 4 es una vista superior de la antena de la fig. 1 que ilustra su funcionamiento.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE LA ANTENA DE LA FIGURA 1

25

La antena de la fig. 1 comprende una pluralidad de dipolos 10, que son elementos de antena para radiar energía de ondas. Los dipolos 10 van montados sobre columnas conductoras 11, que forman una rejilla plana. Interespaaciadas con las columnas conductoras 11 se hallan redes directivas en línea 12 de elementos reflectores 13. Las redes directivas en línea 12 y las columnas conductoras 11 se hallan mante-

30

nidas en posición por la estructura de soporte 14. La rejilla plana de columnas conductoras y redes o conjuntos direccionales posee una construcción "abierta"; es decir, el espaciamiento entre columnas y redes o conjuntos direccionales es mayor que la sección transversal correspondiente, con preferencia mucho mayor.

Las columnas conductoras 11, redes o conjuntos direccionales 12 y estructura de soporte 14 forman un reflector de forma plana para energía de ondas. La totalidad de los dipolos 10 están montados sobre las columnas conductoras 11, orientadas frente a un lado de este reflector plano. El reflector posee un tamaño y una forma similares al tamaño y forma de un reflector metálico sólido convencional para una antena direccional de enfoque plano de elementos dipolares. La colocación y número de dipolos 10 se seleccionan según principios familiares para los expertos en la técnica de antenas, como son la amplitud y fase de las señales de energía de onda suministradas a cada uno de los dipolos 10. Los dipolos 10 en la antena de la fig. 1 se hallan dispuestos de manera que la polarización de los elementos es paralela a las columnas conductoras 11.

Pueden utilizarse otros elementos linealmente polarizados que no sean dipolos en la antena que incorpora la presente invención, en tanto en cuanto los elementos se hallen dispuestos para tener una polarización que sea paralela a las columnas conductoras 11. Ejemplo de otro tipo de elemento que podría utilizarse es una antena de cuadro sintonizada.

La fig. 2 ilustra una técnica para montar un elemento de dipolo típico 10 sobre una columna conductora 11. En esta forma de realización la columna conductora 11 es hueca

de suerte que la línea de transmisión 15, que suministra energía de ondas al dipolo 10, puede pasar a través de la columna conductora 11. De este modo, la presencia de la línea de transmisión 15 no posee efecto alguno sobre las propiedades de radiación de la antena. Resultará evidente para los expertos en la técnica que la línea de transmisión 15 puede asimismo colocarse por fuera de la columna conductora 11 y no presentar esencialmente ninguna interferencia con respecto a las propiedades de radiación de la antena en tanto que la línea de transmisión 15 se encuentre en estrecha proximidad con relación a la columna conductora 11 y esté puesta a tierra respecto a esta última.

La fig. 3 ilustra una parte de una de las redes directivas en línea 12 de elementos reflectores 13. En la forma de realización de la fig. 3 la red directiva en línea 12 se forma utilizando un núcleo no conductor 16 de material aislante. Montados sobre la parte exterior del núcleo 16 se encuentran elementos reflectores 13, que comprenden cilindros conductores alargados. La extensión, diámetro y separación de los elementos reflectores 13 se seleccionan de manera que tales elementos reflectores 13 se sintonizarán para causar la supresión de radiación a través de la rejilla de columnas conductoras 11 en la antena de la fig. 1.

Los elementos reflectores 13 no precisan ser de forma cilíndrica sino que pueden presentar otra configuración que resulte más conveniente a la forma de realización particular. En algunas aplicaciones los elementos reflectores 13 podrían ser tiras alargadas de material conductor formadas sobre una superficie plana no conductora.

La sintonización de los elementos reflectores 13 es

la característica significativa de la presente invención. Es bien conocido en la técnica el hecho de que un conductor alargado que tenga efectivamente una media longitud de onda a la frecuencia operativa, es auto-resonante; es decir, las corrientes en el conductor de media longitud de onda en presencia de un campo electromagnético serán sustancialmente mayores que en un conductor continuo. En el caso de un elemento reflector de media longitud de onda, la inductancia natural del conductor es sintonizada por su propia auto-capacitancia dando como resultado una resonancia en la cual el elemento reflector posee una cantidad mínima de impedancia.

Cuando se coloca en un campo electromagnético de energía de ondas de la frecuencia apropiada, el elemento de media longitud de onda es portador de una cantidad máxima de corriente. Esta corriente se traduce en radiación secundaria que puede interferir con el campo electromagnético incidente en ciertas direcciones. En razón de la mayor cantidad de corriente asociada con un elemento resonantemente sintonizado, la interferencia con la energía de onda incidente es mayor que con un elemento no resonante. Es por lo tanto evidente que la cantidad de interferencia de un elemento reflector con un campo de energía de onda incidente puede ajustarse sintonizando o desintonizando convenientemente dicho elemento reflector, es decir, ajustando su largo. La cantidad de radiación secundaria de un elemento reflector cambia lentamente con frecuencia; de ahí que el efecto de interferencia estará presente sobre una banda de frecuencia finita.

representada en la fig. 3a, consta de elementos conductores 13, que tienen una extensión menor de media longitud de onda. Estos elementos pueden también sintonizarse para ser resonantes mediante un ajuste apropiado de la separación entre elementos contiguos en la red directiva en línea. Esta separación proporciona una capacitancia que puede utilizarse para sintonizar la inductancia de los elementos acortados 13. La cantidad de radiación secundaria procedente de la red directiva en línea de la fig. 3a puede ajustarse de manera similar a la radiación secundaria del elemento reflector resonante aislado de media longitud de onda. La red directiva en línea de la fig. 3a posee propiedades más deseables que una red directiva en línea de elementos de media longitud de onda, toda vez que posee inherentemente un mayor ancho de banda de resonancia. El ancho de banda puede asimismo incrementarse aumentando el diámetro de los elementos reflectores, pero esto tiene el efecto de aumentar la resistencia del viento.

Alternativas respecto a la red directiva en línea de la fig. 3a se muestran en las figs. 3b y 3c. En el conjunto de la fig. 3b la capacitancia necesaria para sintonizar la inductancia de los elementos reflectores 13 es provista por capacitores fijos 17. El conjunto de la fig. 3c es similar en diseño al conjunto de la fig. 3a pero incluye además una cubierta protectora 18 de material dieléctrico para evitar el deterioro de la sintonización del conjunto mediante un revestimiento de precipitación sobre la red directiva en línea.

El funcionamiento de la antena de la fig. 1 puede explicarse fácilmente tras haber considerado las propiedades

de las redes directivas en línea 12. En ausencia de estas últimas, la energía de onda linealmente polarizada radiada por los dipolos 10 sería parcialmente reflejada y transmitida a través de la rejilla de columnas conductoras 11.

5 Las redes directivas de antenas en línea 12 se hallan diseñadas de manera que la radiación secundaria de los elementos 13 correspondientes será igual en amplitud a la energía de ondas que pasa a través de la rejilla de columnas conductoras 11. La colocación de las redes directivas de antenas en
10 línea 12 se ajusta de manera que la fase de la radiación secundaria a partir de los elementos reflectores 13 será opuesta a la fase de la energía de onda que pasa a través de la rejilla de columnas conductoras 11. En la mayoría de los casos las redes directivas de antenas en línea 12 serán
15 aproximadamente coplanares con las columnas conductoras 11. La radiación secundaria procedente de las redes directivas de antenas en línea 13 interfiere con la energía de ondas que pasa a través de la rejilla de columnas conductoras 11 y produce una sustancial reducción en las fugas de señales de
20 energía de ondas a través del reflector. Las redes directivas de antenas en línea 12 pueden por tanto ajustarse en amplitud y fase a fin de lograr una cancelación perfecta de las fugas de energía de ondas en una dirección particular o una cancelación sustancial sobre una gama particular
25 de direcciones angulares.

Se desea por lo común que los dipolos 10 de la antena de la fig. 1 radien un solo haz de ondas de antena. Dado que en la fig. 1 la forma de realización correspondiente muestra que el espaciamiento de dipolos es igual al espaciamiento de las columnas conductoras 11, este espaciamiento
30

se seleccionará de ordinario de manera que sea inferior a una longitud de onda a la frecuencia operativa para evitar la presencia de haces de antena extra indeseados denominados "lóbulos de rejilla". Un espaciamiento inferior a una longitud de onda permitirá generalmente una sustancial cancelación de radiación de fugas situando una sola columna de elementos reflectores en cada espacio entre columnas conductoras contiguas en la rejilla. En este caso, los elementos reflectores son muy efectivos si se disponen de manera que sean equidistantes del par más próximo de columnas conductoras.

Un reflector que posea la estructura representada en la fig. 1 es muy deseable en el caso en el cual la antena sea en forma de un conjunto de elementos planos. Como se ilustra en la fig. 4, sin el uso de la presente invención, el conjunto de elementos 10, cuando se suministra con señales de energía de onda de igual fase, tendrá un haz de antena principal deseado 22 perpendicular al plano de la rejilla 21 de columnas conductoras 11. La fuga de energía de onda a través de la rejilla 21 de columnas conductoras 11 también producirá un haz de antena 19, denominado "lóbulo posterior", en la dirección opuesta al haz de antena deseado 22. La señal de energía de onda que pasa a través de la rejilla 21 de columnas conductoras estará sustancialmente en fase enfocada y el haz indeseado 19 tendrá una amplitud sustancial con respecto al haz deseado 22. Cuando las redes directivas en línea 12 de elementos reflectores 12 se hallan dispersadas con respecto a la rejilla 21 de columnas conductoras 11, el resultado es una reducción sustancial en la cantidad de fuga de radiación a través de la rejilla 21 de columnas

conductoras 11. El haz indeseado 19 se reducirá sensiblemente en magnitud en razón de la reducción de fuga a través de la rejilla 21 de columnas conductoras 11 y se formará un haz 20 que posea una amplitud baja aceptable con respecto al haz principal 22.

El uso de redes directivas en línea "sintonizadas" en la presente invención es significativamente más efectivo en cuando a reducir la radiación de lóbulo posterior que el uso de columnas conductoras correspondientes en lugar de dichas redes o conjuntos. Los experimentos han indicado que la radiación de lóbulo posterior para una antena con columnas conductoras en lugar de redes directivas en línea es solamente 13 dB por debajo de la amplitud del haz de antena deseado 22. Para la misma configuración, usando las redes directivas en línea sintonizadas, la radiación de lóbulo posterior fue suprimida a 35 dB por debajo de la amplitud del haz de antena deseado 22.

En este experimento, la antena con polarización horizontal comprendía columnas conductoras 0.20 longitudes de onda en diámetro, separadas 0,88 longitudes de onda en la frecuencia operativa. Los elementos reflectores eran cilindros conductores 0,05 longitudes de onda en diámetro y 0,26 longitudes de onda de largo. Los elementos reflectores fueron sintonizados ajustando el espacio de separación entre elementos que era de aproximadamente 0,01 longitudes de onda. Se utilizó un solo elemento de antena linealmente polarizado que se colocó 0,20 longitudes de onda de una de las columnas conductoras.

La presente invención se aplica ventajosamente a la antena direccional de enfoque plano de elementos radiantes,

representada en la fig. 1. Resultará evidente para los expertos en la técnica, no obstante, que la invención puede usarse para formar reflectores de construcción esencialmente abierta para uso en otras antenas. Una de tales formas de realización alternativas comprendería un reflector de enfoque con una construcción esencialmente abierta y un elemento de antena linealmente polarizado para iluminar el reflector con energía de ondas. Otra forma de realización alternativa comprendería una red o conjunto direccional no plano de elementos de antena que poseyera una superficie reflectora no plana construida de acuerdo con la presente invención.

Estas formas de realización alternativas no poseen la necesidad crítica de una cantidad reducida de fuga de radiación presente en la antena direccional de enfoque plano en la cual la fuga de radiación a través del reflector forme un lóbulo posterior concentrado, pero tendrán la ventaja de una mayor ganancia que los reflectores con una construcción esencialmente abierta construidos de acuerdo con la técnica anterior.

Al describir las diversas formas de realización anteriores, se ha hecho referencia a antenas transmisoras, pero se reconocerá por los expertos en la técnica que los principios de la presente invención pueden también aplicarse a antenas receptoras. Por lo tanto, debe considerarse que las reivindicaciones anexas cubren antenas transmisoras y receptoras independientemente de los términos descriptivos realmente utilizados en la presente memoria.

En resumen, el Modelo de Utilidad que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Una antena que posee un reflector con una construcción abierta y supresión perfeccionada de fugas de radiación a través de dicho reflector, que comprende:

5 una rejilla reflectora de columnas conductoras esencialmente paralelas;

una pluralidad de redes directivas de antenas en línea de elementos reflectores selectivamente sintonizados, siendo dichas redes directivas de antenas esencialmente paralelas con respecto a dichas columnas y hallándose dispersadas con relación a las mismas;

10 al menos un elemento de antena linealmente polarizado para irradiar energía de ondas, dispuesta con la polarización de dicho elemento en sentido esencialmente paralelo con respecto a dichas columnas;

15 y medios para sustentar dicho elemento de antena, dichas columnas y dichas redes o conjuntos de antenas direccionales;

20 con lo cual cuando se irradia energía de ondas a partir de dicho elemento de antena, los mencionados elementos reflectores dan lugar a la supresión de fugas de radiación a través de dicha rejilla de columnas conductoras.

25 2. Una antena según la reivindicación 1, en la cual existe una pluralidad de elementos de antena y dichos elementos de antena se hallan montados sobre al menos algunas de dichas columnas.

30 3. Una antena según la reivindicación 2, que incluye además líneas de transmisión para suministrar energía a dichos elementos de antena, hallándose dispuestas dichas líneas de transmisión dentro de las columnas conductoras que

sustentan los correspondientes elementos de antena.

4. Una antena según las reivindicaciones 1, 2 o 3, en la cual dicha rejilla de columnas conductoras es una rejilla plana.

5 5. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual dichas columnas conductoras paralelas se hallan igualmente espaciadas en dicha rejilla plana.

10 6. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual dicho espaciamiento entre columnas contiguas es inferior a una longitud de onda en la frecuencia operativa de la antena.

7. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual dichos elementos de antena son dipolos.

15 8. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual existe una de dichas redes o conjuntos direccionales dispuesta en cada espacio entre columnas conductoras contiguas en dicha rejilla.

20 9. Una antena según la reivindicación 8, en la cual cada una de dichas redes o conjuntos direccionales es equidistante de dichas columnas conductoras.

25 10. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual cada uno de dichos elementos reflectores es un elemento conductor, efectivamente cerca de media longitud de onda en extensión a la frecuencia operativa de dicha antena.

30 11. Una antena según las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o 9, en la cual dichos elementos reflectores son elementos conductores inferiores a media longitud de onda en extensión a la frecuencia operativa de dicha antena y se

sintonizan selectivamente ajustando el espaciamiento entre elementos contiguos en dicha red directiva de antenas en línea.

5 12. Una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la cual cada una de dichas redes o conjuntos direccionales comprende una columna de material aislante que posee una pluralidad de elementos reflectores conductores montados sobre la misma.

10 13. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita por: UNA ANTENA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 4 de septiembre 1981

BERNARDO UNGRI A

D.P.

20

25

30