

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 431**

51 Int. Cl.:

**H01Q 1/08** (2006.01)  
**H01Q 1/14** (2006.01)  
**H01Q 1/32** (2006.01)  
**H01Q 9/30** (2006.01)  
**H01Q 11/06** (2006.01)  
**H01Q 21/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012 E 12779167 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2756545**

54 Título: **Conjunto de antena de HF**

30 Prioridad:

**06.09.2011 IL 21500211**

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

**25.05.2016**

73 Titular/es:

**ELBIT SYSTEMS LTD. (100.0%)  
Advanced Technology Center Hof Hacarmel P.O.  
Box 539  
31053 Haifa, IL**

72 Inventor/es:

**MAGID, YITZICK**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 571 431 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

Conjunto de antena de HF

**Campo de la técnica expuesta**

5 La técnica que se expone se refiere en general a las radiocomunicaciones de HF, y más particularmente, a un conjunto de antena de alta ganancia adaptado para un despliegue rápido.

**Antecedentes de la técnica expuesta**

10 La parte de alta frecuencia (HF) del espectro electromagnético incluye radiofrecuencias en el intervalo de aproximadamente 2 a 30 MHz. La banda de HF es adecuada para la transmisión de señales de radiocomunicaciones por ondas terrestres para distancias cortas (por ejemplo, hasta aproximadamente 40 km), así como señales de radiocomunicaciones por ondas ionosféricas para distancias mayores. Las Ondas Ionosféricas de Incidencia Casi Vertical (NVIS) conllevan la propagación de ondas de radiocomunicaciones, las cuales son refractadas por la ionosfera y vuelven a la tierra con un cierto radio con respecto al punto de origen. La propagación por NVIS se implementa con ángulos de elevación agudos (por ejemplo, de 70° a 90° con respecto a la horizontal), proporcionando una transmisión omnidireccional para distancias hasta aproximadamente 300 km. La refracción ionosférica no resultará posible más allá de ciertas frecuencias, y por tanto la propagación por NVIS funciona de la mejor manera en el extremo inferior de la banda de HF (por ejemplo, aproximadamente de 2 a 12 MHz). No obstante, estas frecuencias son particularmente susceptibles al ruido atmosférico. La ionosfera es una capa atmosférica que se ioniza por radiación solar, y las características de refracción de la ionosfera cambian basándose en la hora del día, la estación del año, la posición del sol, y otros diversos factores que están variando de manera constante.

20 Para garantizar radiocomunicaciones de HF fiables se requiere el uso de antenas adecuadas. La antena de látigo es una antena monopolo bastante extendida y compuesta por un único elemento conductor vertical y recto que funciona como elemento radiante y que se monta encima de una superficie conductora (plano de tierra). Las antenas de látigo se usan comúnmente a bordo de un vehículo o en un transceptor portátil de mano, en la medida en la que no requieren grandes operaciones de ensamblaje o despliegue para establecer un enlace de comunicaciones mientras el vehículo o transceptor portátil está en movimiento. Las antenas de látigo son particularmente adecuadas para obtener una propagación de radiocomunicaciones por ondas terrestres, la cual requiere una configuración de antena polarizada verticalmente. No obstante, para la propagación por NVIS, una antena de látigo proporciona una ganancia muy baja cuando está radiando con ángulos de elevación agudos. Existe la práctica de utilizar una antena dipolo a bordo de vehículos o receptores portátiles para posibilitar la comunicación por NVIS. No obstante, típicamente el despliegue de una antena dipolo requiere la instalación de por lo menos un mástil para sustentar los hilos del dipolo. La instalación de mástiles consume mucho tiempo, y hace que aumente el peso y los costes totales de la antena.

35 Una antena dipolo de banda estrecha que esté adaptada para su uso a una frecuencia particular presenta una ganancia relativamente alta con ángulos de elevación grandes, aunque el dipolo debe tener por lo menos una cierta longitud. Por ejemplo, una antena dipolo del tipo mencionado que funcione a 2 MHz tiene una longitud de aproximadamente 74 m, lo cual resulta poco práctico para su uso en muchas aplicaciones. Además, la eficiencia de los sistemas de Establecimiento Automático de Enlaces (ALE) se ve reducida drásticamente limitando el funcionamiento a una banda de frecuencias muy estrecha e imponiendo el cambio frecuente de la longitud del dipolo. En general, las antenas dipolo de banda ancha eficientes requieren un campo de instalación grande (por ejemplo, de 50 m de longitud y 15 m de anchura), lo cual da como resultado un peso considerable debido al mástil de la antena y a la totalidad del resto de accesorios necesarios.

45 La patente DE EE.UU. n.º 4.217.591 de Czerwinski et al., titulada "High frequency roll-bar loop antenna", se refiere a una antena de comunicaciones de HF de bucle (*loop*) vertical para montaje en vehículos. La antena incluye una base metálica posicionada horizontalmente en el vehículo, y un elemento de bucle metálico posicionado verticalmente, con un extremo fijado a la base metálica. La antena incluye además un condensador variable conectado entre el otro extremo del elemento de bucle metálico y la base metálica, para formar un bucle de transmisión cerrado. La antena incluye además un bucle de acoplamiento (por ejemplo, de cable coaxial) coplanario con el elemento de bucle metálico y montado de forma deslizante en la base metálica, en donde el área por debajo del bucle es ajustable para mantener una impedancia de entrada deseada en el terminal de entrada de la antena. La antena está adaptada para proporcionar un funcionamiento NVIS en un intervalo de frecuencias de HF, y un funcionamiento de antena de látigo polarizada verticalmente en otro intervalo de frecuencias de HF más altas.

50 La patente DE EE.UU. n.º 4.433.336 de Carr, titulada "Three-element antenna formed of orthogonal loops mounted on a monopole", se refiere a una antena que es orientable eléctricamente en un modo de transmisión, y que tiene la capacidad de distinguir la dirección desde la cual se reciben señales sin ningún rotador mecánico. La antena incluye dos antenas de bucle montadas encima de una antena monopolo orientada verticalmente, y acopladas eléctricamente a esta última, donde los ejes respectivos son ortogonales entre sí. Cada antena de bucle incluye un bucle primario exterior y un bucle secundario interior, de menor tamaño, dispuesto en el mismo plano que el bucle

primario. Los bucles primarios y los bucles secundarios se interrumpen por sus extremos superiores opuestos al lugar en el que se unen a la antena monopolo. Entre las mitades de los dos bucles primarios se encuentra acoplado un condensador de sintonización, y unos cables coaxiales alimentan los dos bucles secundarios. La antena puede radiar selectivamente o bien de manera omnidireccional (por medio de la antena monopolo) o bien de manera direccional (por medio de las antenas de bucle).

La patente de EE.UU. n.º 5.252.985 de Cristinsin, titulada "Whip tilt adapter", se refiere a un adaptador que permite ajustar la polarización de una antena de látigo de radiocomunicaciones de HF. El adaptador incluye un elemento casi horizontal fijado de manera pivotante a un eje vertical. El elemento casi horizontal se mantiene fijo con respecto al eje vertical a través de unos medios de afianzamiento, tales como un pasador que se introduce a través de conjuntos coincidentes de orificios que atraviesan el elemento y el eje. La antena de látigo se introduce en un puerto horizontal por el extremo distal del elemento casi horizontal. Cuando el elemento está orientado de manera sustancialmente horizontal, la antena proporciona un funcionamiento NVIS haciendo uso de las características de reflexión/refracción de la ionosfera (por ejemplo, a entre 2 y 14 MHz). Cuando el elemento casi horizontal está orientado verticalmente, la antena proporciona una comunicación de ondas terrestres de HF de corta distancia. El elemento también se puede orientar con diversos ángulos entre una orientación horizontal y una vertical. El adaptador se puede instalar en una base de montaje en un vehículo.

La patente de EE.UU. n.º 6.917.339 de Li et al., titulada "Multi-band broadband planar antennas", se refiere a una antena plana con funcionalidades multi-banda y de banda ancha aplicables para aplicaciones de antena compactas (por ejemplo, en torno a entre 2 y 5 GHz). La antena incluye dos antenas en L invertida (ILAs) que están encaradas entre sí y separadas por un intersticio. A una de las antenas ILAs llega la alimentación de entrada (por ejemplo, directamente mediante una entrada de cable coaxial), y la otra antena ILA está acoplada electromagnéticamente a la antena ILA alimentada. Los tramos verticales de las dos antenas ILA son paralelos y tienen sustancialmente la misma longitud, mientras que el tramo horizontal de la antena ILA alimentada es más corto que el tramo horizontal de la antena ILA acoplada. La posición del intersticio influye en el ancho de banda de la antena. En una de las realizaciones, una antena de banda dual incluye una antena monopolo dispuesta entre las antenas ILA. El monopolo recibe alimentación de entrada y está conectado a la antena ILA con alimentación de entrada cerca de su base. El monopolo está diseñado para llegar a la resonancia a una frecuencia mayor que las antenas ILA.

La patente de EE.UU. n.º 7.839.344 de Marrocco et al, titulada "Wideband multifunction antenna operating in the HF range, particularly for naval installations", se refiere a una antena de HF lineal y de banda ancha, diseñada en particular para instalaciones fijas a bordo de unidades navales con fines de comunicación militar. La antena incluye una pluralidad de elementos radiantes que forman ramificaciones conductoras dispuestas en una configuración de doble plegamiento (es decir, dos trayectos coplanarios anidados y cerrados). La antena incluye además elementos de impedancia eléctrica dispuestos en las ramificaciones conductoras, para impedir selectivamente el flujo de corriente dentro de intervalos de frecuencia seleccionados, con el fin de establecer trayectos de corriente de acuerdo con la frecuencia de funcionamiento. La antena está adaptada para proporcionar radiación uniforme en ángulos diferentes de elevación para la banda de HF completa. En particular: comunicación NVIS en la banda de HF inferior (2 a 4 MHz) y distancias más cortas (hasta 150 km); comunicación por ondas marinas y por reflexión ionosférica a frecuencias de HF bajas (2 a 7 MHz) y distancias ligeramente mayores (hasta 500 km); comunicación por reflexión ionosférica a frecuencias de HF medias (6 a 15 MHz) y distancias medias (1.000 a 2.000 km); y comunicación con ángulos de elevación bajos-medios (5 a 30º) a frecuencias de HF superiores (15 a 20 MHz).

La patente europea n.º 2.506.365 se refiere a un sistema para adaptar una antena de látigo portátil con el fin de sustentar una estructura de antena dipolo. La antena de látigo portátil se forma a partir de un elemento radiante monopolo alargado que se prolonga desde un punto de alimentación con un conector de RF conectado a un tranceptor de radiocomunicaciones portátil. Un primer conductor flexible discurre paralelo al elemento radiante monopolo y separado con respecto a este último, para formar una línea de transmisión de hilos paralelos. Un primer elemento dipolo se forma a partir de otra parte del primer conductor flexible que se prolonga desde un elemento de conexión en una primera dirección transversal según la longitud del elemento radiante monopolo. Un segundo elemento dipolo se forma a partir de un tramo alargado de un segundo conductor flexible que se prolonga en una segunda dirección transversal al elemento radiante monopolo.

En la publicación de patente japonesa n.º 5041610(A) de Taniyoshi, titulada: "Antenna for mobile body"; en la publicación de patente japonesa n.º 52101949(A) de Kawai et al., titulada: "Antenna apparatus"; y en la publicación de patente japonesa n.º 2002-100928(A) de Inoue, titulada: "Composite antenna", pueden encontrarse disposiciones adicionales de antena dual que combinan monopolos y dipolos.

### Sumario de la técnica expuesta

De acuerdo con un aspecto de la técnica expuesta, se proporciona por tanto un conjunto de antena para proporcionar radiocomunicaciones de alta frecuencia (HF) en dos modos de funcionamiento diferentes. El conjunto de antena incluye una antena de látigo y por lo menos dos segmentos de hilo de antena. La antena de látigo establece radiocomunicaciones de HF de corto alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia, que permiten la comunicación cuando el conjunto de antena está en movimiento. Los segmentos de hilo de antena son desplegados para formar una

antena en V invertida que hace uso de la antena de látigo como mástil central. La antena en V invertida establece radiocomunicaciones de HF de corto o medio alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por Ondas Ionosféricas de Incidencia Casi Vertical (NVIS) u ondas ionosféricas direccionales, permitiendo un rápido despliegue de los segmentos de hilo de antena cuando el conjunto de antena está fijo. El conjunto de antena se puede montar a bordo de una plataforma móvil, tal como un vehículo. Alternativamente, el conjunto de antena puede ser llevado por al menos una persona, o de forma adicional alternativamente se puede montar a bordo de una plataforma fija. Las comunicaciones de corto alcance pueden ser con un objetivo de comunicaciones situado a una distancia de hasta aproximadamente 300 km con respecto al conjunto de antena. Las comunicaciones de alcance medio pueden ser con un objetivo de comunicaciones situado a una distancia de entre aproximadamente 300 y 1.000 km con respecto al conjunto de antena. El conjunto de antena puede incluir además un aislador de antena, acoplado a la antena de látigo y a los segmentos de hilo de antena. El aislador de antena proporciona aislamiento entre la antena de látigo y los segmentos de hilo de antena, evitando fugas de corriente durante el funcionamiento de alto voltaje. El conjunto de antena puede incluir además un transceptor de HF, acoplado a la antena de látigo y a los segmentos de hilo de antena, para transmitir y recibir señales de radiofrecuencia de HF. El transceptor de HF se puede acoplar a los segmentos de hilo de antena por medio de un cable de dos conductores. El conjunto de antena puede incluir además un acoplador de antena, acoplado a la antena de látigo, a los segmentos de hilo de antena, y al transceptor de HF. El acoplador de antena sintoniza la impedancia de antena operativa para que coincida con la impedancia de salida/entrada del transmisor/receptor del transceptor de HF. El acoplador de antena puede ser un acoplador de antena equilibrado. El conjunto de antena puede incluir además por lo menos dos anclajes a tierra y por lo menos dos aisladores de hilos metálicos. Los anclajes a tierra se afianzan a una superficie de tierra cuando se forma la antena en V invertida. Los aisladores de hilos metálicos se acoplan a anclajes a tierra respectivos y a segmentos de hilo de antena respectivos, proporcionando aislamiento de los segmentos de hilo de antena con respecto a la superficie de tierra. La antena de látigo se dobla hacia abajo cuando se establece la comunicación de corto alcance, para permitir el movimiento seguro del conjunto de antena. La antena de látigo se alinea en una posición vertical cuando se utiliza como mástil central para la antena en V invertida. La antena de látigo incluye un radiador de antena de látigo y una base de antena de látigo, que puede sustentar el radiador de antena de látigo en una posición doblada o en una posición vertical. El conjunto de antena puede incluir además por lo menos dos soportes para hilos, acoplados al aislador de antena, con el fin de sustentar los segmentos de hilo de antena cuando se forma la antena en V invertida. Puede utilizarse una bolsa de almacenamiento para guardar los segmentos de hilo de antena cuando los mismos no se utilicen. Los segmentos de hilo de antena se pueden enrollar en un carrete cuando no se estén utilizando, y se pueden desenrollar del carrete cuando se despliegan para formar la antena en V invertida. Puede utilizarse un mecanismo de bobinado para enrollar y desenrollar los segmentos de hilo de antena con respecto al carrete.

De acuerdo con otro aspecto de la técnica expuesta, se proporciona por tanto un método para establecer y mantener radiocomunicaciones de HF en dos modos de funcionamiento diferentes, con un conjunto de antena. El método incluye el procedimiento de iniciar una sesión de radiocomunicaciones de HF con el conjunto de antena. El método incluye además el procedimiento de, cuando el conjunto de antena está en movimiento, seleccionar un modo de funcionamiento de antena de látigo del conjunto de antena, y activar la antena de látigo para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia, permitiendo la comunicación cuando el conjunto de antena está en movimiento. El método incluye además el procedimiento de, cuando el conjunto de antena está fijo, seleccionar un modo de funcionamiento de antena en V invertida del conjunto de antena, desplegar segmentos de hilo de antena del conjunto de antena y formar una antena en V invertida utilizando la antena de látigo como mástil central, y activar la antena en V invertida para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto o medio alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por Ondas Ionosféricas de Incidencia Casi Vertical (NVIS) u ondas ionosféricas direccionales, permitiendo un despliegue rápido de los segmentos de hilo de antena cuando el conjunto de antena está fijo. El método incluye además el procedimiento de terminar la sesión de radiocomunicaciones de HF. El conjunto de antena se puede montar a bordo de una plataforma móvil, tal como un vehículo. El conjunto de antena puede ser llevado alternativamente por al menos una persona, o de forma adicional alternativamente se puede montar a bordo de una plataforma estacionaria. Las comunicaciones de corto alcance pueden ser con un objetivo de comunicaciones situado a una distancia de hasta aproximadamente 300 km con respecto al conjunto de antena. Las comunicaciones de alcance medio pueden ser con un objetivo de comunicaciones situado a una distancia de entre aproximadamente 300 y 1.000 km con respecto al conjunto de antena. El despliegue de los segmentos de hilo de antena puede incluir afianzar anclajes a tierra con respecto a una superficie de tierra, acoplar un aislador de hilos metálicos a cada uno de los anclajes a tierra, y acoplar un extremo de cada uno de los segmentos de hilo de antena a uno respectivo de los aisladores de hilos, los cuales proporcionan aislamiento de los segmentos de hilo de antena con respecto a la superficie de tierra. El método puede incluir además el procedimiento de doblar la antena de látigo hacia abajo antes de activar la antena de látigo, para posibilitar un movimiento seguro del conjunto de antena. La antena de látigo se alinea en una posición vertical cuando se utiliza como mástil central para la antena en V invertida. Puede utilizarse una bolsa de almacenamiento para guardar los segmentos de hilo de antena cuando no se estén utilizando. Los segmentos de hilo de antena se pueden enrollar en un carrete cuando no estén siendo usados, y se pueden desarrollar del carrete cuando se despliegan para formar la antena en V invertida.

El conjunto de antena y el método de acuerdo con la invención quedan definidos por las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

La técnica expuesta se entenderá y apreciará más exhaustivamente a partir de la siguiente descripción detallada considerada en combinación con los dibujos, en los cuales:

5 la Figura 1 es un diagrama de bloques de un conjunto de antena para radiocomunicaciones de HF en dos modos de funcionamiento diferentes, construido y operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta;

la Figura 2 es una ilustración esquemática de una vista posterior del conjunto de antena de la Figura 1 montado en un vehículo militar blindado y desplegado en un modo de funcionamiento de antena de látigo, construido y operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta;

10 la Figura 3 es una ilustración esquemática de una vista posterior del conjunto de antena de la Figura 1, montado en un vehículo militar blindado y desplegado en un modo de funcionamiento de antena en V invertida, construido y operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta; y

la Figura 4 es un diagrama de bloques de un método para establecer y mantener radiocomunicaciones de HF en dos modos de funcionamiento diferentes con un conjunto de antena, operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta.

### 15 Descripción detallada de las realizaciones

La técnica expuesta supera las desventajas de los planteamientos anteriores al proporcionar un conjunto de antena adaptado para un despliegue rápido y para proporcionar radiocomunicaciones de HF eficaces y fiables a bordo de una plataforma móvil, utilizando o bien un modo de funcionamiento de antena de látigo para proporcionar propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia para comunicaciones de corto alcance, o bien un modo de funcionamiento de antena en V invertida para proporcionar una propagación por ondas ionosféricas para comunicaciones de corto alcance o alcance medio.

20 La expresión "plataforma móvil", y cualesquiera variaciones de la misma, según se utiliza en el presente documento, se refiere a cualquier plataforma o superficie con capacidad de moverse desde una ubicación a otra, incluyendo, aunque sin carácter limitativo: un vehículo, un medio de transporte, o una persona. Por consiguiente, el conjunto de antena de la técnica expuesta se puede montar en un vehículo (es decir, constituyendo un conjunto de antena montado en vehículo) o puede ser llevado por al menos una persona (es decir, constituyendo un conjunto de antena portátil).

30 A continuación se hace referencia a las Figuras 1, 2 y 3. La Figura 1 es un diagrama de bloques de un conjunto de antena, al que se hace referencia en general como 110, construido y operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta. La Figura 2 es una ilustración esquemática de una vista posterior del conjunto 110 de antena de la Figura 1, montado en un vehículo militar blindado, con la referencia general 140, y desplegado en un modo de funcionamiento de antena de látigo, y construido y operativo según una realización de la técnica expuesta. La Figura 3 es una ilustración esquemática de una vista posterior del conjunto 110 de antena de la Figura 1, montado en un vehículo militar blindado 140 y desplegado en un modo de funcionamiento de antena en V invertida, y construido y operativo según una realización de la técnica expuesta. El conjunto 110 de antena incluye una antena 112 de látigo, un acoplador 114 de antena equilibrado, un transceptor 116 de HF, un par de segmentos 118 y 120 de hilo de antena, un aislador 122 de antena, un par de aisladores 124 y 126 de hilos, y un par de anclajes 128 y 130 a tierra. La antena 112 de látigo está constituida por una parte 113 de radiador y una parte 115 de base.

40 El aislador 122 de antena está acoplado a la antena 112 de látigo y a los segmentos 118 y 120 de hilo de antena. El acoplador 114 de antena está acoplado a la antena 112 de látigo, a los segmentos 118 y 120 de hilo de antena, y al transceptor 116 de HF. Los segmentos 118, 120 de hilo de antena están acoplados, cada uno de ellos, a un aislador 124, 126 de hilos, respectivo, los cuales a su vez están acoplados, cada uno de ellos, a un anclaje 128, 130 de tierra respectivo, cuando se despliegan para proporcionar una antena en V invertida, tal como se detallará posteriormente en la presente.

45 El conjunto 110 de antena está montado preferentemente en un vehículo, tal como un vehículo de uso civil (por ejemplo, un camión, un vehículo SUV, un vehículo todoterreno, un vehículo de transporte, un Jeep, un vehículo de modelo Land Rover, un vehículo Hummer, y similares) o un vehículo militar (por ejemplo, un tanque, un vehículo blindado para transporte de personal, tal como de la serie BTR, y similares), un buque (por ejemplo, un buque militar), o en otro tipo de plataforma móvil. El conjunto 110 de antena puede ser llevado alternativamente por un usuario (por ejemplo, transportado por un soldado) o se puede montar en una plataforma estacionaria fija. Cuando se monta en un vehículo u otra plataforma móvil, el conjunto 110 de antena utiliza un acoplador de antena de mayor tamaño y más potente (por ejemplo, 150 W) y una antena de látigo más pesada y más resistente, para garantizar robustez e integridad. Cuando se utiliza en una configuración portátil (es decir, llevado por una persona), el conjunto 50 110 de antena utiliza un acoplador de antena de menor peso (por ejemplo, 30 W) y una antena de látigo más ligera (por ejemplo, 1 kg), para facilitar su movilidad y transporte.

La antena 112 de látigo es una antena monopolo convencional con un diagrama de radiación omnidireccional,

constituida por un hilo metálico flexible y recto montado perpendicularmente sobre una superficie conductora, tal como es sabido en la técnica. La antena 112 de látigo puede ser extensible y retráctil telescópicamente, o puede estar compuesta por secciones individuales que son fijables y separables entre sí con el fin de extender o retraer la antena según sea necesario para su funcionamiento. La antena 112 de látigo está montada de manera fija en un estante corto 142 contiguo a un lateral del vehículo 140. Alternativamente, la antena 112 de látigo puede montarse en otra zona del vehículo 140 (por ejemplo, en el techo del vehículo 140) o en un componente fijado a una zona diferente del vehículo (por ejemplo, cerca de su parte delantera o trasera). La base 115 de antena de látigo, o una característica estructural alternativa/adicional de la antena 112 de látigo, permite doblar selectivamente el radiador 113 de antena de látigo en una dirección particular (por ejemplo, hacia delante, hacia detrás, hacia un lateral) o mantener el radiador 113 de antena de látigo en una posición vertical.

Los segmentos 118 y 120 de hilo de antena son secciones largas de hilos de conductores metálicos que pueden funcionar mutuamente como elemento excitado en una configuración de antena dipolo. Cada segmento 118, 120 de hilo se enrolla en un carrete o bobina que permite alargar o acortar el segmento de hilo. El otro extremo de los segmentos 118, 120 de hilo se conecta al acoplador 114 de antena. Cuando no están siendo utilizados, los segmentos 118, 120 de hilo de antena se mantienen de manera preferente totalmente enrollados en torno al carrete y almacenados dentro de una bolsa 138 de almacenamiento (Figura 2). Cuando se despliegan, cada segmento 118, 120 de hilo se extrae de la bolsa 138 de almacenamiento y se encamina a través de un soporte 144, 146 para hilos respectivo, fijado a cada lateral del aislador 122 de antena. Los soportes 144 y 146 para hilos se pueden formar, cada uno de ellos, como un pequeño anillo con una abertura y extendiéndose horizontalmente con respecto al radiador 113 de antena de látigo, orientado verticalmente (según se representa en la Figura 3), de tal manera que cada segmento 118, 120 de hilo forma un bucle pasando por el anillo respectivo, quedando un extremo colgado hacia abajo a cada lado. Los soportes 144, 146 para hilos se pueden materializar por medio de una estructura o configuración alternativa de tal manera que se habilite el despliegue de segmentos 118, 120 de hilo en una formación en V invertida utilizando la antena 112 de látigo como mástil central al mismo tiempo que se mantiene el aislamiento entre los segmentos 118, 120 de hilo y la antena 112 de látigo. El conjunto 110 de antena puede incluir en general un número par cualquiera de segmentos de hilo de antena, aunque preferentemente incluye dos (un número mayor de segmentos de hilo puede hacer que aumente ligeramente la ganancia total de la antena, pero incrementaría significativamente el tiempo necesario para el despliegue). Los segmentos 118, 120 de hilo se fabrican a partir de hilo de antena que proporciona la resistencia requerida cuando se someten a tensión y sin embargo son suficientemente flexibles para un despliegue rápido en múltiples ocasiones (es decir, los segmentos de hilo de antena se pueden reutilizar muchas veces y se pueden almacenar/recuperar según resulte necesario). El conjunto 110 de antena puede incluir un mecanismo para enrollar y desenrollar segmentos 118, 120 de hilo de antena en torno a sus carretes de una manera rápida y cómoda (por ejemplo, de modo similar a un dispositivo de cinta métrica autoextraíble). En general, los segmentos 118, 120 de hilo de antena se pueden enrollar o desenrollar utilizando cualquier dispositivo o mecanismo adecuado para retraer o extender la longitud de los segmentos 118, 120 de hilo. Por ejemplo, los segmentos 118, 120 de hilo de antena pueden estar compuestos por un cable telescópico retráctil/extensible, o un único cable que sea divisible en múltiples secciones más cortas (cada una de las cuales se puede guardar por separado).

El acoplador 114 de antena proporciona la misma corriente en los dos terminales de los segmentos 118, 120 de hilo de antena y elimina toda corriente de RF adicional en el blindaje coaxial. El acoplador 114 de antena sintoniza de manera eficiente y automática la impedancia operativa de la antena de manera que coincida con la impedancia de salida/entrada del transmisor/receptor del transceptor 116 de HF (que es típicamente de forma aproximada  $50 \Omega$ ). El acoplador 114 de antena es preferentemente un acoplador de antena equilibrado, el cual establece un aislamiento verdadero de los terminales de la antena con respecto a tierra y proporciona los mismos niveles de corriente en los dos terminales, lo cual hace que mejore significativamente la ganancia de la antena y el diagrama de radiación. Opcionalmente podría utilizarse de manera alternativa un acoplador no equilibrado, lo cual daría como resultado una ganancia total de la antena mucho menor.

El transceptor 116 de HF incluye todos los componentes y circuitos necesarios para transmitir y recibir señales de RF dentro de la parte de alta frecuencia (HF) del espectro de radiocomunicaciones (es decir, aproximadamente de 2 a 30 MHz). El transceptor 116 de HF incorpora los componentes de transmisión y recepción en una única unidad, aunque se puede materializar de manera alternativa por medio de unidades independientes de transmisor y receptor. El transceptor 116 de HF está acoplado al acoplador 114 de antena a través de una línea de alimentación, tal como un cable coaxial, que proporciona una señal de RF para transmitir/recibir y un voltaje DC para el funcionamiento del acoplador 114 de antena. Alternativamente, el transceptor 116 de HF se puede acoplar al acoplador 114 de antena tanto con un cable coaxial como con un cable adicional de control/voltaje DC. El transceptor 116 de HF incorpora también una interfaz de panel de radiocomunicaciones que permite que un usuario seleccione diferentes modos del funcionamiento y valores de configuración para el conjunto 110 de antena.

El aislador 122 de antena se fija preferentemente a la parte superior del radiador 113 de antena de látigo (por ejemplo, en la propia punta) y proporciona el aislamiento requerido entre la antena 112 de látigo y los segmentos 118 y 120 de hilo, evitando fugas de corriente durante el funcionamiento de alto voltaje. En general, el aislador 122 de antena se puede disponer en cualquier ubicación a lo largo del radiador 113 de antena de látigo. Debe indicarse que la elevación de la altura del aislador 122 de antena a lo largo del radiador 113 de antena de látigo hará que aumente la ganancia del dipolo de la antena en V invertida formada por los segmentos 118, 120 de hilo, aunque esto

requiere una antena 112 de látigo más rígida, mientras que, por el contrario, un aislador 122 de antena situado más abajo permite utilizar una antena 112 de látigo más flexible pero da como resultado una ganancia de dipolo inferior.

En referencia a continuación a la Figura 2, la antena 112 de látigo se utiliza para establecer un enlace de radiocomunicaciones de HF con un objetivo de comunicaciones (no mostrado) mientras el vehículo 140 está en movimiento. Un operador del vehículo 140 (por ejemplo, un conductor o un pasajero) selecciona inicialmente un modo de funcionamiento de antena de látigo del conjunto 110 de antena, de tal manera que toda la potencia de salida del transceptor 116 de HF se dirigirá solamente hacia el terminal de la antena de látigo (y no a los terminales de los segmentos de hilo). Mientras la antena 112 de látigo está operativa, los segmentos 118 y 120 de hilo de antena se almacenan preferentemente en la bolsa 138 de almacenamiento y se desactivan, por cuestiones prácticas y para no reducir la ganancia de la antena 112 de látigo. El radiador 113 de la antena de látigo se dobla hacia abajo para permitir que el vehículo 140 continúe desplazándose de una manera segura, evitando cualquier impacto, choque o colisión que pudiera producirse si el radiador 113 de antena de látigo estuviese en una posición vertical. El doblamiento del radiador 113 de la antena de látigo se puede implementar de manera remota mientras el vehículo 140 está en movimiento, por ejemplo, utilizando un mando a distancia asociado a la antena 112 de látigo. La antena 112 de látigo funciona como un elemento radiante que proporciona propagación por ondas terrestres de HF, de manera que hacia y desde el objetivo situado a una distancia relativamente corta (por ejemplo, hasta aproximadamente 40 km desde el conjunto 110 de antena) se transmiten y reciben señales de radiocomunicaciones por ondas terrestres. La antena 112 de látigo también puede utilizarse para proporcionar una propagación por ondas ionosféricas de HF aunque con una eficiencia reducida (la ganancia de la antena con ángulos de elevación agudos es muy baja, especialmente a frecuencias de HF inferiores), permitiendo que las señales de radiocomunicaciones por ondas ionosféricas alcancen un objetivo situado a una distancia de aproximadamente 40 a 200 km. Cuando se ha completado la sesión de comunicaciones, la antena 112 de látigo se desactiva y cesa la propagación de radiofrecuencias por ondas terrestres/ondas ionosféricas de baja eficiencia.

En referencia a continuación a la Figura 3, cuando el operador del vehículo 140 desea establecer un enlace de comunicaciones con un objetivo de la comunicación (no mostrado) situado a una distancia mayor (por ejemplo, a una distancia de aproximadamente 40 a 300 km con respecto al conjunto 110 de antena), la propagación de HF por ondas terrestres es insuficiente. Por consiguiente, el operador detiene (por ejemplo, aparca) el vehículo 140 en una ubicación adecuada y a continuación procede a desplegar los segmentos 118, 120 de hilo de antena para formar una estructura de antena en V invertida. En particular, el operador recupera los carretes enrollados de segmentos 118, 120 de hilo de antena de dentro de la bolsa 138 de almacenamiento y desenrolla los segmentos 118, 120 de hilo de antena de sus carretes respectivos. En un punto marcado específico de cada segmento de hilo, el operador afianza los anclajes 128, 130 a tierra. Los anclajes 128, 130 de tierra se posicionan a cada lado del vehículo 140 a una distancia mínima (por ejemplo, de 8 a 25 m) separados del vehículo 140. Los anclajes 128, 130 de tierra se acoplan a aisladores respectivos 124, 126 para hilos, por ejemplo, por medio de fibras de polietilentereftalato (PET), y los aisladores 124, 126 para hilos se acoplan al extremo libre de segmentos respectivos 118, 120 de hilo de antena, de los cuales se tira para que queden en tensión. Los anclajes 128, 130 a tierra se pueden materializar mediante cualquier dispositivo o mecanismo adecuado que esté adaptado para fijar de forma segura un segmento de hilo de antena a la superficie de tierra, al mismo tiempo que garantizando un aislamiento entre los segmentos 118, 120 de hilo y tierra. Por ejemplo, los segmentos 118, 120 de hilo se pueden fijar a otra estructura situada en tierra (por ejemplo, un poste para vallas) siempre que se mantenga el aislamiento de los hilos. Consecuentemente, cada segmento 118, 120 de hilo se extiende verticalmente a lo largo de la antena 112 de hilo orientada en vertical hasta un extremo distal de la antena 112 de látigo en el cual se acopla (es decir, en soportes 144, 146 para hilos, fijados a cada lado del aislador 122 de antena) y a continuación desciende hacia los anclajes 128, 130 afianzados a tierra, formando conjuntamente una configuración en V invertida. Los segmentos 118, 120 de hilo de antena funcionan como elementos radiantes mientras que la antena 112 de látigo funciona como mástil de soporte central para una antena en V invertida, con la referencia general 148. Los segmentos 118, 120 de hilo de antena se pueden acoplar en general a la antena 112 de látigo por cualquier punto de ella (por ejemplo, se pueden disponer soportes 144, 146 para hilos a cualquier altura con respecto a la antena 112 de látigo), pero la ganancia de la antena 148 en V invertida es una función de la altura de los segmentos 118, 120 de hilo, de tal modo que la ganancia de la antena aumenta a medida que la altura de las puntas de los segmentos 118, 120 de hilo es mayor. La antena 148 en V invertida está configurada preferentemente de una manera simétrica, es decir, de tal modo que la altura de los dos segmentos 118, 120 de hilo es sustancialmente similar y los ángulos formados entre el mástil y cada uno de los segmentos 118, 120 de hilo son sustancialmente similares. Una configuración asimétrica daría como resultado una eficiencia reducida. Los segmentos 118, 120 de hilo de antena preferentemente están desenrollados en su totalidad (es decir, para obtener su máxima longitud) con el fin de lograr la ganancia de antena más elevada. Por ejemplo, unos segmentos 118, 120 de hilo con una longitud de aproximadamente 15 m proporcionarían una comunicación NVIS eficiente en diferentes entornos (por ejemplo, tanto durante el día como durante la noche). Teóricamente, una eficiencia y una ganancia de antena óptimas serían el resultado de desplegar los segmentos de hilo de antena en una alineación perfectamente horizontal, aunque en la práctica esto no es viable y requería una cantidad considerable de tiempo y de recursos a configurar. Los segmentos 118, 120 de hilo de antena se pueden acoplar al transceptor 116 de HF indirectamente, por medio de un acoplador intermedio, de tal manera que los segmentos 118, 120 de hilo no se extienden de manera total al transceptor 116 de HF cuando se despliegue la antena 148 en V invertida. Por ejemplo, puede usarse un cable de dos conductores para transportar señales de RF entre el transceptor 116 de HF y los segmentos 118, 120 de hilo de antena, de tal manera que el cable de dos conductores

se acople por un extremo al transceptor 116 de HF y por el otro extremo a un divisor acoplado a cada uno de los segmentos 118, 120 de hilo de antena. Se valora que el despliegue de la antena 148 en V invertida pueda realizarse de forma bastante rápida, siendo necesarios típicamente solo unos pocos minutos para configurarla completamente.

5 El operador procede a seleccionar un modo de funcionamiento de antena en V invertida del conjunto 110 de antena (por ejemplo, por medio de la interfaz de panel de radiocomunicaciones del transceptor 116 de HF), de tal manera que toda la potencia de salida del transceptor 116 de HF se dirigirá solamente a los terminales de los segmentos de hilo (y no al terminal de la antena de látigo). Mientras la antena 148 en V invertida es operativa, la antena 112 de látigo se desactiva (es decir, no radia) y se evita que tenga interferencias con los segmentos 118, 120 de hilo por medio del aislador 122 de antena. La antena 148 en V invertida proporciona una propagación por ondas ionosféricas de HF, permitiendo radiocomunicaciones de HF con un objetivo de comunicaciones relativamente distante. En particular, la antena 148 en V invertida puede funcionar a través de la propagación NVIS, que utiliza reflexiones y refracciones de la ionosfera, permitiendo que las señales de radiocomunicaciones NVIS lleguen a un objetivo “de corto alcance” situado a una distancia de hasta aproximadamente 300 km (omnidireccionalmente). La antena 148 en V invertida también puede funcionar a través de una propagación por ondas ionosféricas direccionales, permitiendo que las señales de radiocomunicaciones por ondas ionosféricas lleguen a un objetivo “de alcance medio” situado a una distancia de aproximadamente entre 300 y 1.000 km. Cuando la sesión de comunicaciones se ha completado, los segmentos 118 y 120 de hilo se desactivan y el operador desmantela la antena 148 en V invertida, es decir, desconecta los segmentos 118, 120 de hilo de antena con respecto a los aisladores respectivos 124, 126 para hilos y con respecto a los anclajes respectivos 128, 130. A continuación, los segmentos 118, 120 de hilo de antena se vuelven a enrollar en sus carretes y se vuelven a colocar en la bolsa 138 de almacenamiento. Los aisladores 124, 126 para hilos metálicos y los anclajes 128, 130 a tierra también se pueden guardar mientras no están siendo utilizados.

25 Se valora que el funcionamiento de antena de látigo del conjunto 110 de antena permita que un operador del vehículo 140 establezca de forma rápida y cómoda unas radiocomunicaciones de HF seguras y eficaces (es decir, propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia) con un objetivo de comunicaciones relativamente cercano (de corto alcance) mientras el vehículo 140 está en movimiento. De manera correspondiente, el funcionamiento de antena en V invertida del conjunto 110 de antena permite que el operador del vehículo establezca radiocomunicaciones de HF seguras y eficaces (es decir, una propagación NVIS o por ondas ionosféricas direccionales) con un objetivo de comunicaciones relativamente próximo (de corto alcance) o relativamente distante (de medio alcance), brevemente después de detener el vehículo 140 (por ejemplo, después de algunos minutos necesarios para la configuración). De esta manera, un único conjunto de antena de acuerdo con la técnica expuesta se puede utilizar de diferentes maneras, en función de las circunstancias, para proporcionar radiocomunicaciones de HF fiables.

35 Se observa que si el operador del vehículo intenta involuntariamente activar la antena errónea después de que se haya seleccionado un modo operativo de antena particular para el conjunto 110 de antena, se puede comunicar una notificación de manera correspondiente al operador (por ejemplo, por medio de un mensaje de aviso visualizado en la interfaz de panel de radiocomunicaciones del transceptor 116 de HF).

40 A continuación se hace referencia a la Figura 4, la cual es un diagrama de bloques de un método para establecer y mantener radiocomunicaciones de HF en dos modos de funcionamiento diferentes con un conjunto de antena, operativo de acuerdo con una realización de la técnica expuesta. En el procedimiento 182, se maneja un vehículo. En referencia a las Figuras 2 y 3, un conductor conduce el vehículo militar blindado 140.

45 En el procedimiento 184, se inicia una sesión de radiocomunicaciones de HF con un conjunto de antena a bordo del vehículo. En referencia a las Figuras 2 y 3, un operador de vehículo correspondiente al vehículo 140 utiliza el conjunto 110 de antena para iniciar una sesión de radiocomunicaciones con un objetivo de la comunicación (no mostrado).

50 Cuando el vehículo está en movimiento, pueden establecerse radiocomunicaciones de corto alcance. En el procedimiento 186, se selecciona un modo de funcionamiento de antena de látigo. En referencia a la Figura 2, un operador del vehículo correspondiente al vehículo 140 selecciona un modo de funcionamiento de antena de látigo del conjunto 110 de antena, por ejemplo, por medio de una interfaz de panel de radiocomunicaciones del transceptor 116 de HF. En el procedimiento 188, la antena de látigo del conjunto de antena se dobla para permitir un movimiento seguro del vehículo. En referencia a la Figura 2, un operador del vehículo 140 dobla hacia abajo el radiador 113 de antena de látigo, para permitir que el vehículo 140 continúe desplazándose de una manera segura y evitar impactos, choques o colisiones que podrían producirse si el radiador 113 de antena de látigo se posicionase en vertical. En el procedimiento 190, la antena de látigo se activa para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto alcance, por medio de propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia. En referencia a la Figura 2, la antena 112 de látigo puede proporcionar una propagación por ondas terrestres de HF para permitir la comunicación con un objetivo situado hasta una separación de aproximadamente 40 km. Alternativamente, la antena 112 de látigo se puede utilizar para proporcionar una propagación por ondas ionosféricas de HF con una eficiencia reducida, con el fin de permitir la comunicación con un objetivo situado a una distancia de aproximadamente entre 40 y 200 km.

5 Cuando el vehículo está parado (es decir, después de que el conductor haya detenido o aparcado el vehículo),  
pueden establecerse unas radiocomunicaciones de HF de corto alcance o medio alcance. En el procedimiento 192,  
se selecciona un modo de funcionamiento de antena en V invertida. En referencia a la Figura 3, un operador de  
vehículo correspondiente al vehículo 140 selecciona un modo de funcionamiento de antena en V invertida del  
conjunto 110 de antena, por ejemplo, por medio de una interfaz de panel de radiocomunicaciones del transceptor  
116 de HF. En el procedimiento 194, se despliegan los segmentos de hilo de antena del conjunto de antena y se  
10 forma una antena en V invertida utilizando la antena de látigo como mástil central. En referencia a la Figura 3, un  
operador del vehículo 140 configura la antena 148 en V invertida utilizando los segmentos 118, 120 de hilo de  
antena como elementos radiantes y la antena 112 de látigo como mástil de soporte central. Los segmentos 118, 120  
de hilo se recuperan de la bolsa 138 de almacenamiento y se desenrollan de sus carretes; los anclajes 128, 130 a  
tierra se afianzan a tierra a unas distancias fijas a cada lado del vehículo 140; los segmentos 118, 120 de hilo de  
antena se tensan mientras se posicionan a través de los soportes 144, 146 para hilos, fijados al aislador 122 de  
antena, y a continuación se inclinan hacia abajo y se unen a los aisladores 124, 160 para hilos, que se fijan a los  
15 anclajes 128, 130 de tierra (por ejemplo, por medio de fibras de PET). En el procedimiento 196, la antena en V  
invertida se activa para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto o medio alcance, por medio de una  
propagación NVIS o por ondas ionosféricas direccionales. En referencia a la Figura 3, la antena 148 en V invertida  
puede proporcionar una propagación NVIS omnidireccional para permitir la comunicación con un objetivo de corto  
alcance situado hasta aproximadamente 300 km de separación. La antena 148 en V invertida también puede  
20 proporcionar una propagación por ondas ionosféricas direccionales para permitir la comunicación con un objetivo de  
medio alcance situado a una distancia de separación de aproximadamente entre 300 y 1.000 km.

En el procedimiento 198, finaliza la sesión de radiocomunicaciones de HF. En referencia a las Figuras 2 y 3, el  
operador del vehículo 140 finaliza la sesión de radiocomunicaciones con el objetivo de la comunicación. Si el  
conjunto 110 de antena había estado funcionando en el modo de funcionamiento de antena de látigo, entonces el  
operador desactiva la antena 112 de látigo la cual a continuación detiene la propagación por ondas terrestres/ondas  
25 ionosféricas de baja eficiencia. Si el conjunto 110 de antena había estado funcionando en el modo de  
funcionamiento de antena en V invertida, entonces el operador desactiva los segmentos 118, 120 de hilo de antena  
para detener la propagación NVIS/por ondas ionosféricas direccionales y desmantela la antena 148 en V invertida.

Aquellos versados en la materia apreciarán que la técnica expuesta no se limita a lo que se ha mostrado y descrito  
de manera particular anteriormente en la presente.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto (110) de antena para proporcionar radiocomunicaciones de alta frecuencia (HF) en dos modos de funcionamiento diferentes, comprendiendo dicho conjunto (110) de antena:
- una antena (112) de látigo; y
- 5 por lo menos dos segmentos (118, 120) de hilo de antena;
- caracterizado por que dicho conjunto (110) de antena comprende además:
- un transceptor (116) de HF, acoplado a dicha antena (112) de látigo y acoplado además a cada uno de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena, estando configurado dicho transceptor (116) de HF para recibir una selección de un modo de funcionamiento de dicho conjunto (110) de antena, y estando configurado para transmitir y recibir selectivamente señales de radiofrecuencia de HF a través de dicha antena (112) de látigo o a través de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena,
- 10 en donde en un primer modo de funcionamiento de dicho conjunto (110) de antena, dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena están configurados de manera que no son radiantes, mientras que dicha antena (112) de látigo está configurada como elemento radiante para establecer radiocomunicaciones de HF de corto alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por ondas terrestres u ondas ionosféricas de baja eficiencia, permitiendo la comunicación cuando dicho conjunto de antena está en movimiento; y
- 15 en donde en un segundo modo de funcionamiento de dicho conjunto (110) de antena, dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena están configurados para desplegarse como elementos radiantes con el fin de formar una antena (148) en V invertida con dicha antena (112) de látigo configurada como mástil central no radiante, siendo operativa dicha antena (148) en V invertida para establecer radiocomunicaciones de HF de corto o medio alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por Ondas Ionosféricas de Incidencia Casi Vertical (NVIS) u ondas ionosféricas direccionales, permitiendo la comunicación cuando dicho conjunto (110) de antena está fijo.
- 20
2. Conjunto de antena de la reivindicación 1, en el que dicho conjunto (110) de antena está montado a bordo de una plataforma móvil (140).
- 25
3. Conjunto de antena de la reivindicación 1, en el que dicho conjunto (110) de antena está montado a bordo de una plataforma fija.
4. Conjunto de antena de la reivindicación 1, en el que dicha comunicación de corto alcance con un objetivo de comunicaciones comprende que dicho objetivo de comunicaciones esté situado a una distancia de hasta 300 km con respecto a dicho conjunto (110) de antena.
- 30
5. Conjunto de antena de la reivindicación 1, en el que dicha comunicación de medio alcance con un objetivo de comunicaciones comprende que dicho objetivo de comunicaciones esté situado a una distancia de entre 300 y 1.000 km con respecto a dicho conjunto (110) de antena.
6. Conjunto de antena de la reivindicación 1, que comprende además:
- un aislador (122) de antena, acoplado a dicha antena (112) de látigo y a dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena, siendo operativo dicho aislador (120) de antena para proporcionar aislamiento entre dicha antena (112) de látigo y dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena.
- 35
7. Conjunto de antena de la reivindicación 1, que comprende además:
- un acoplador (114) de antena, acoplado a dicha antena (112) de látigo, a dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena, y a dicho transceptor (116) de HF, siendo operativo dicho acoplador (114) de antena para sintonizar la impedancia de la antena operativa de manera que coincida con la impedancia de salida/entrada del transmisor/receptor de dicho transceptor (116) de HF.
- 40
8. Conjunto de antena de la reivindicación 1, que comprende además:
- por lo menos dos anclajes (128, 130) a tierra, operativos para afianzarse a una superficie de tierra cuando se forma dicha antena (148) en V invertida; y
- 45 por lo menos dos aisladores (124, 126) para hilos, estando acoplado cada uno de ellos a uno respectivo de dichos anclajes (128, 130) a tierra y a uno respectivo de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena, proporcionando dichos aisladores (124, 126) para hilos el aislamiento de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena con respecto a dicha superficie de tierra.
9. Método para establecer y mantener radiocomunicaciones de HF en dos modos de funcionamiento diferentes con un conjunto (110) de antena que comprende una antena (112) de látigo, por lo menos dos segmentos
- 50

(118, 120) de hilo de antena, y un transceptor (116) de HF acoplado a dicha antena (112) de látigo y acoplado además a cada uno de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena, comprendiendo dicho método el procedimiento de:

iniciar una sesión de radiocomunicaciones de HF con dicho conjunto (110) de antena;

5 caracterizado por que el método comprende además los procedimientos de:

seleccionar un primer modo de funcionamiento de dicho conjunto (110) de antena por medio de dicho transceptor (116) de HF;

10 activar dicha antena (112) de látigo como elemento radiante, mientras dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena son no radiantes, para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por ondas terrestres o por ondas ionosféricas de baja eficiencia, permitiendo la comunicación cuando dicho conjunto de antena está en movimiento;

seleccionar un segundo modo de funcionamiento de dicho conjunto (110) de antena por medio de dicho transceptor (116) de HF;

15 desplegar dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena como elementos radiantes para formar una antena (148) en V invertida con dicha antena (112) de látigo configurada como mástil central no radiante;

activar dicha antena (148) en V invertida en dicho segundo modo de funcionamiento para proporcionar radiocomunicaciones de HF de corto o medio alcance con un objetivo de comunicaciones, por medio de propagación por Ondas Ionosféricas de Incidencia Casi Vertical (NVIS) u ondas ionosféricas direccionales, permitiendo la comunicación cuando dicho conjunto (110) de antena está fijo; y

20 terminar dicha sesión de radiocomunicaciones de HF.

10. Método de la reivindicación 9, en el que dicha comunicación de corto alcance con un objetivo de comunicaciones comprende que dicho objetivo de comunicaciones esté situado a una distancia de hasta 300 km con respecto a dicho conjunto de antena.

25 11. Método de la reivindicación 9, en el que dicha comunicación de medio alcance con un objetivo de comunicaciones comprende que dicho objetivo de comunicaciones esté situado a una distancia de entre 300 y 1.000 km con respecto a dicho conjunto de antena.

30 12. Método de la reivindicación 9, en el que dicho procedimiento de desplegar segmentos (118, 120) de hilo de antena comprende afianzar anclajes (128, 130) de tierra a una superficie de tierra, acoplar un aislador (124, 126) de hilos a cada uno de dichos anclajes (128, 130) de tierra, y acoplar un extremo de cada uno de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena a uno respectivo de dichos aisladores (124, 126) de hilos, proporcionando dichos aisladores (124, 126) de hilos el aislamiento de dichos segmentos (118, 120) de hilo de antena con respecto a dicha superficie de tierra.

35 13. Método de la reivindicación 9, que comprende además el procedimiento de doblar hacia abajo dicha antena (112) de látigo antes de activar dicha antena (112) de látigo, para posibilitar un movimiento seguro de dicho conjunto (110) de antena.

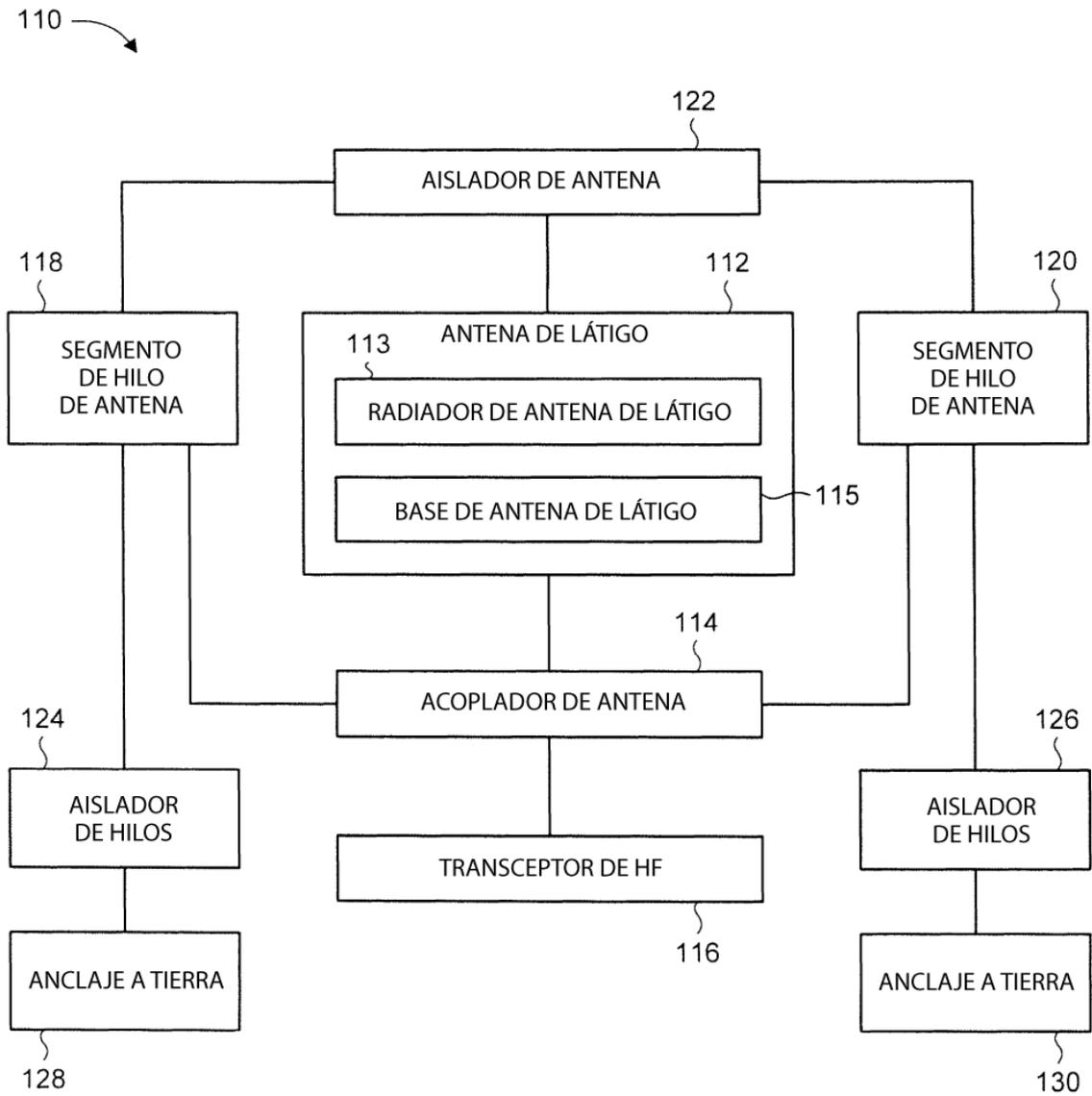
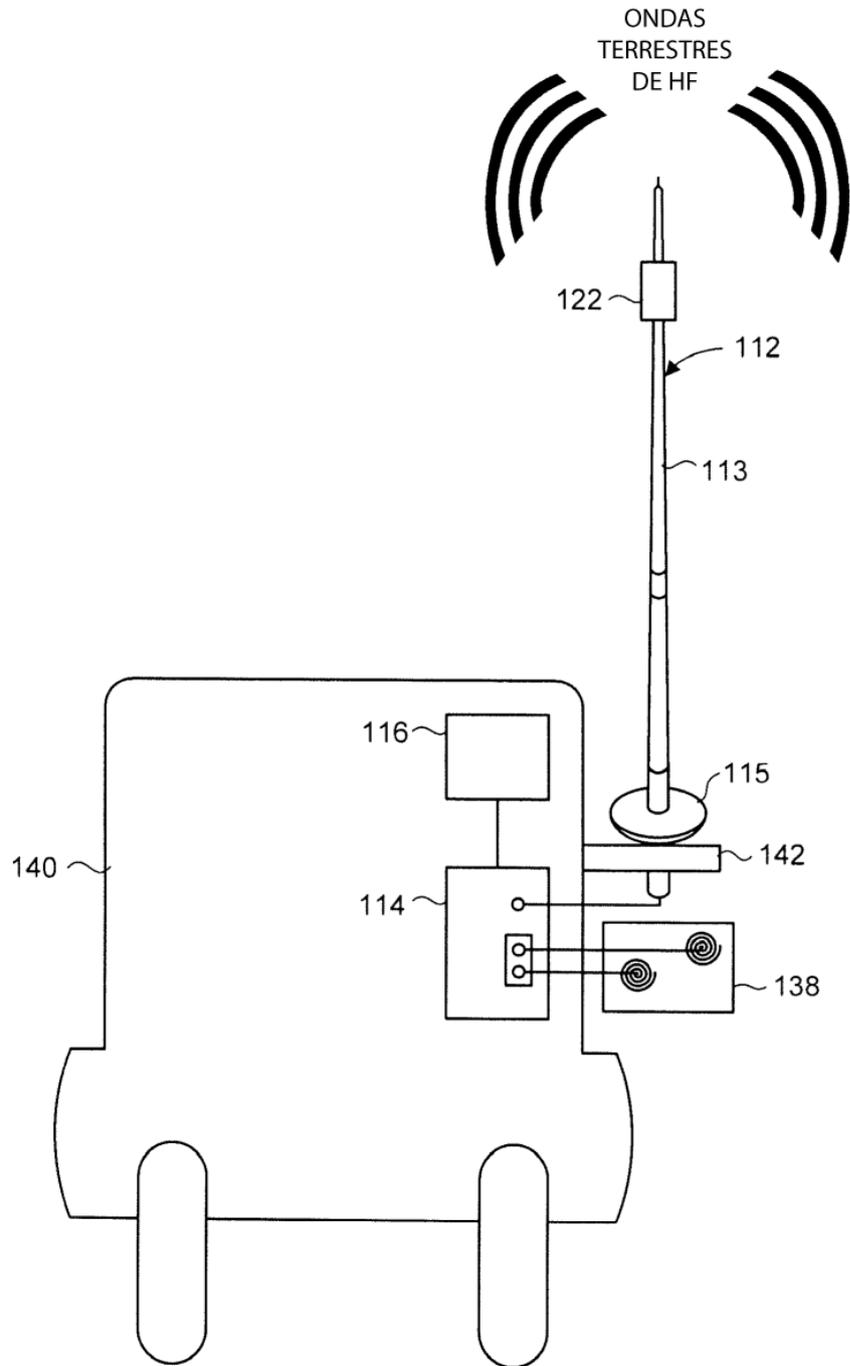


FIG. 1



**FIG. 2**

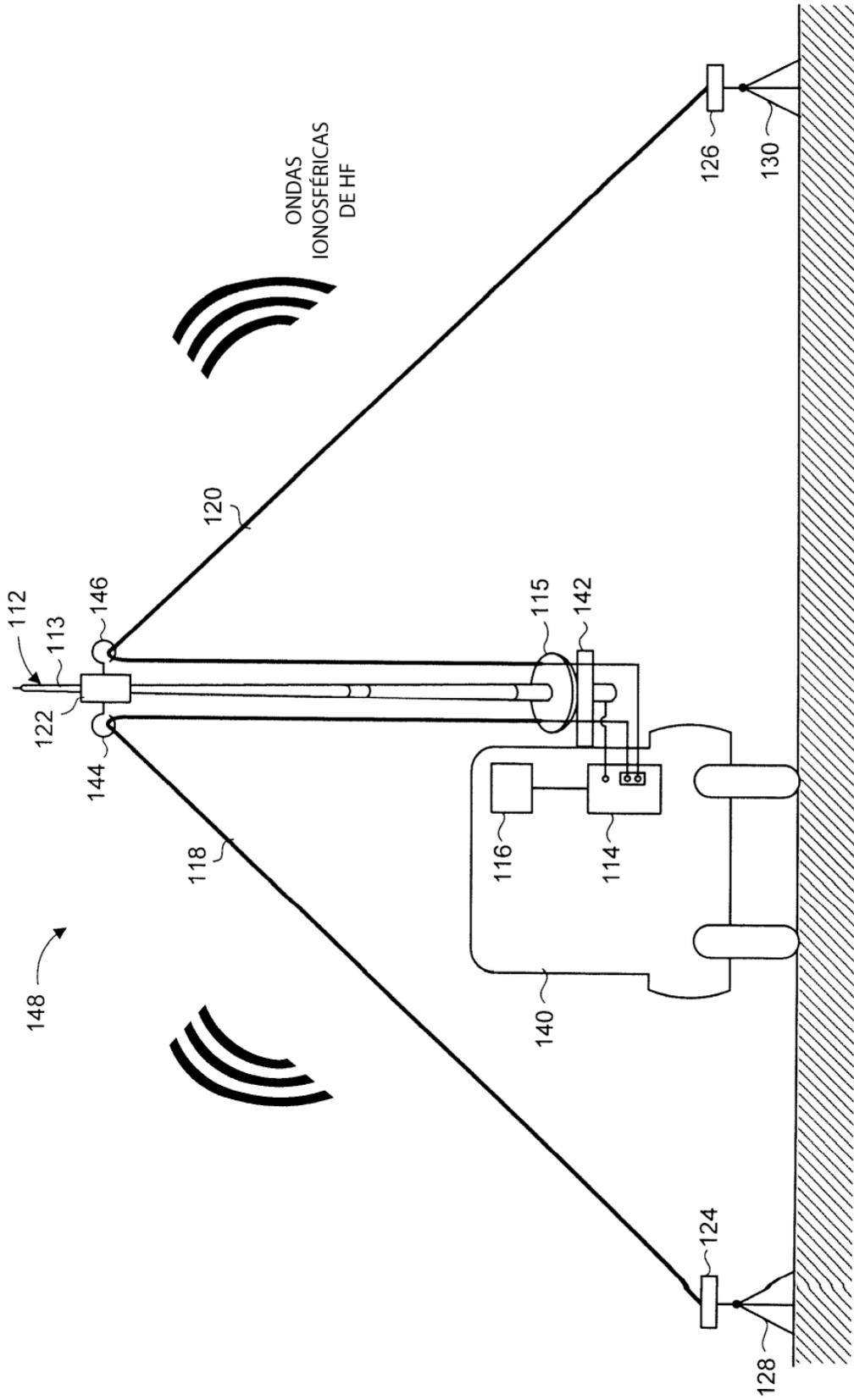


FIG. 3

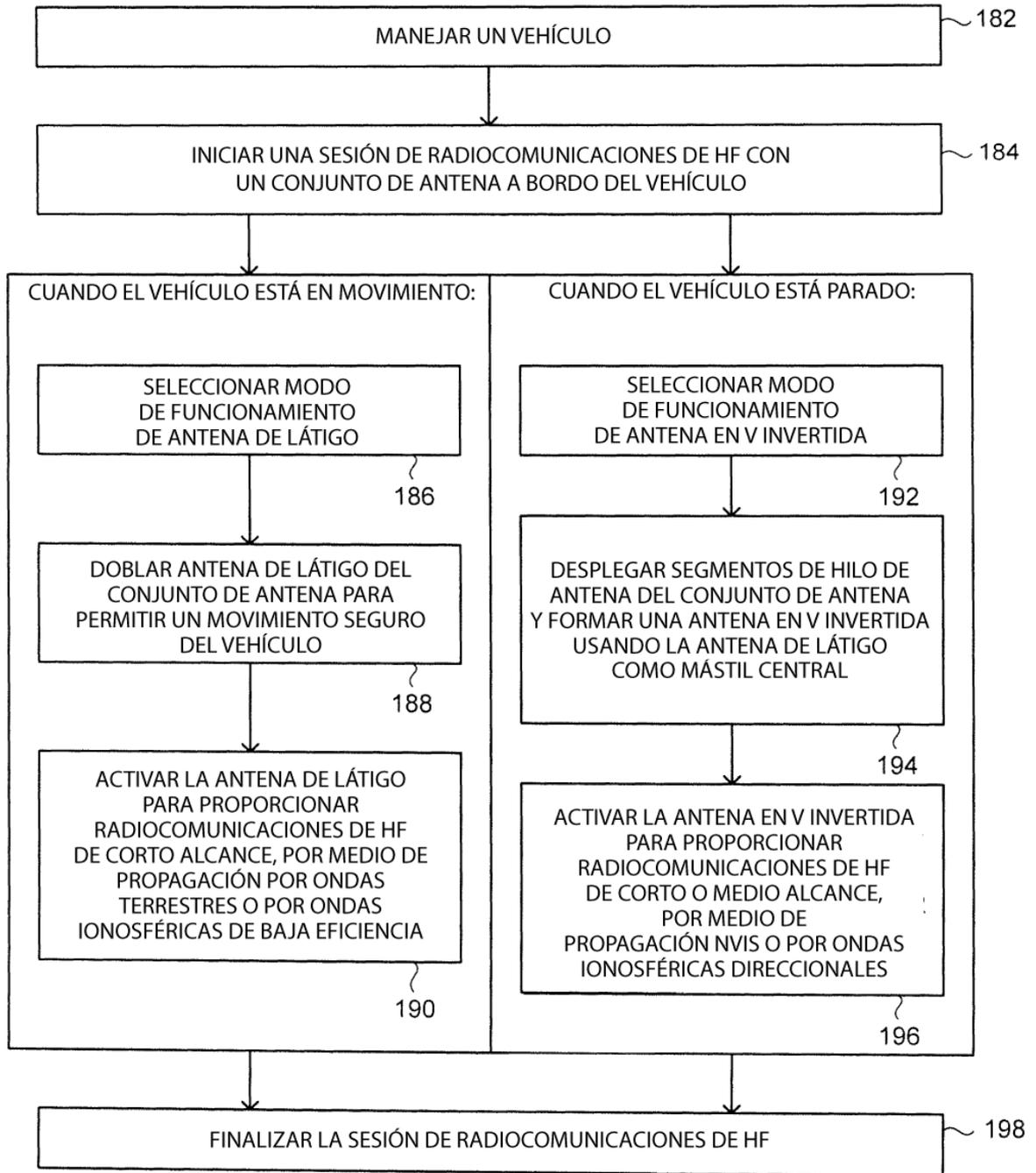


FIG. 4