

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
24 de febrero de 2011 (24.02.2011)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/020938 A2

- (51) **Clasificación Internacional de Patentes:** Sin clasificar [ES/ES]; Pol. Ind. Pla D'en Boet, C/ Batista i Roca, 6-8 Primera Planta, E-08034 Mataro (Barcelona) (ES).
- (21) **Número de la solicitud internacional:** PCT/ES2010/070505
- (22) **Fecha de presentación internacional:** 22 de julio de 2010 (22.07.2010)
- (25) **Idioma de presentación:** español
- (26) **Idioma de publicación:** español
- (30) **Datos relativos a la prioridad:**
P 200930606
18 de agosto de 2009 (18.08.2009) ES
- (71) **Solicitante** (para todos los Estados designados salvo US): **TINYTRONIC, S.L.** [ES/ES]; Pol. Ind. Pla D'en Boet, C/ Batista i Roca, 6-8 Primera Planta, E-08034 Mataro (Barcelona) (ES).
- (72) **Inventores; e**
- (75) **Inventores/Solicitantes** (para US solamente): **BOADAS SILES, Lluís** [ES/ES]; Pol. Ind. Pla D'en Boet, C/ Batista i Roca, 6-8 Primera Planta, E-08034 Mataro (Barcelona) (ES). **SOLER CASTANY, Jordi** [ES/ES]; Pol. Ind. Pla D'en Boet, C/ Batista i Roca, 6-8 Primera Planta, E-08034 Mataro ((Barcelona) (ES). **LOPEZ POU, Andreu**
- (74) **Mandatario:** **MARIO, Carpintero Lopez;** C/ Alcala, 35, E-28014 Madrid (ES).
- (81) **Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Estados designados** (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continúa en la página siguiente]

(54) **Title:** DIRECTIONAL ANTENNA FOR PORTABLE DEVICES

(54) **Título :** ANTENA DIRECTIVA PARA DISPOSITIVOS PORTÁTILES

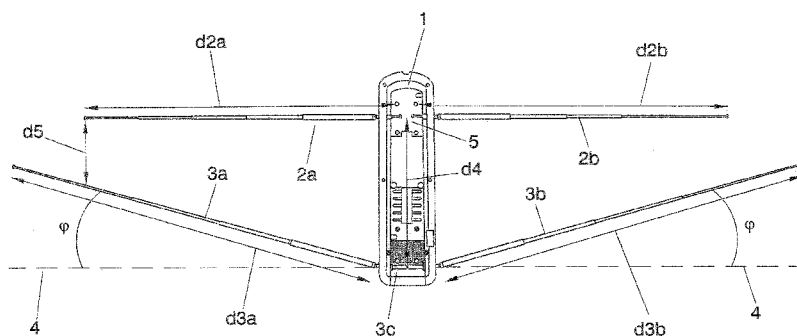


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a directional antenna comprising a dipole-configured active element including two arms (2a, 2b) and a reflector element including two parts (3a, 3b) inclined towards the arms (2a, 2b). The electrical length of the active element is equal to or less than 0.4 times or equal to or greater than 0.15 times the wavelength associated with the frequency of the radio link or communication. The angle between each inclined part (3a, 3b) of the reflector element and the line (4) parallel to the arms (2a, 2b) is equal to or greater than 15° and equal to or less than 45°.

(57) **Resumen:** Una antena directiva que comprende un elemento activo en configuración de dipolo, que incluye dos brazos (2a,2b), y un elemento reflector, que incluye dos partes (3a,3b) inclinadas hacia los brazos (2a,2b). La longitud eléctrica del elemento activo es igual que o menor a 0,4 veces e igual o mayor a 0,15 veces la longitud de onda asociada a la frecuencia de la comunicación o enlace vía radio. El ángulo entre cada parte inclinada (3a,3b) del elemento reflector y una línea (4) paralela a los brazos (2a,2b) es igual o mayor a 15° e igual o menor a 45°.

WO 2011/020938 A2



Publicada:

- *sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))*

ANTENA DIRECTIVA PARA DISPOSITIVOS PORTÁTILES

DESCRIPCIÓN

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere, al sector de las antenas directivas, en general, y más particularmente a las antenas directivas para dispositivos portátiles.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La técnica del radio-rastreo permite incorporar emisores a animales, objetos o personas, para encontrarlos posteriormente a través de un receptor que se comunica con el emisor con señales electromagnéticas, incluso a distancias muy altas en el rango de varias decenas de kilómetros. Esta técnica puede usarse en cualquier aplicación que necesite localizar un objeto, y posteriormente rastrear y seguir al objeto, o recibir datos o voz a larga distancia, mientras éste se mueve. El proceso del rastreo es también conocido con el término inglés "*radio-tracking*". La técnica del radio-rastreo se basa en la emisión de pulsos radio-eléctricos desde un transmisor a una frecuencia dada, usando una antena omnidireccional para radiar energía en todas las direcciones, y la recepción de dichos pulsos por un receptor, sintonizado a la frecuencia en cuestión, a través de una antena direccional (directiva). La antena direccional en el receptor permite discernir angularmente cambios en la potencia de la señal recibida y por tanto dar una estimación de la dirección de la que proceden los pulsos electromagnéticos.

Las antenas direccionales o directivas de los equipos de radio-rastreo portátiles pueden ser internas, es decir integradas en el mismo receptor o externas. Dispositivos portátiles con antenas internas son por ejemplo los receptores de radio-rastreo de Marshall Radio Telemetry y los dispositivos divulgados en el manual "Tracker® Radio Location Tracking User's Guide", ver. 1.1, 2008. Las antenas integradas mostradas en este manual tienen un elemento activo con forma geométrica de meandros para conseguir reducir el tamaño de la antena. Sin embargo, esta técnica no es muy adecuada ya que si bien es útil para reducir el tamaño de la antena, disminuye la directividad y ganancia de la antena. En el caso de las antenas externas, la antena es un accesorio aparte del receptor y se conecta al receptor mediante un cable con conector. Ejemplos de antenas externas son las antenas Yagi con elementos flexibles de Lintec Antennas y las antenas directivas de Followit.

A frecuencias bajas las antenas de los receptores son generalmente externas ya que el tamaño de la antena es demasiado grande para poder ser integrada en el receptor y garantizar las prestaciones del receptor en cuanto a portabilidad y propiedades de radiación de la antena, que son básicamente, directividad, relación delante-atrás y ganancia. Por lo tanto, existe la necesidad de disponer de nuevas soluciones de antenas directivas que operando a frecuencias bajas sean suficientemente pequeñas para seguir asegurando las prestaciones del equipo receptor tanto a nivel de portabilidad como de diagrama de radiación de la antena.

Otro problema a solucionar para antenas a frecuencias bajas para dispositivos portátiles es el efecto de la mano que sujeta el receptor sobre las prestaciones de la antena, que resulta en el caso de antenas internas frecuentemente en la desintonización de la antena. Hace falta por lo tanto diseñar una antena inmune al efecto de la portabilidad con la mano.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Es un objetivo de la invención solucionar entre otros los problemas anteriormente descritos. Para ello, según la invención se proporciona una antena directiva según la reivindicación 1 independiente. Las reivindicaciones dependientes recogen realizaciones particulares de la invención.

Según un aspecto de la invención, se proporciona una antena directiva formada por un elemento activo, que se alimenta, y otro elemento reflector no alimentado. La configuración del elemento activo y del elemento reflector es la de una antena Yagi. El elemento activo es una antena en configuración de dipolo formada por dos brazos. El elemento reflector incluye dos partes inclinadas hacia los brazos. Preferiblemente, las partes inclinadas del elemento reflector tienen una dimensión mayor que los brazos del elemento activo. La longitud total del elemento activo, que incluye los dos brazos del dipolo, es igual o menor a 0,4 veces e igual o mayor a 0,15 veces la longitud de onda asociada a la frecuencia de trabajo de la antena. Se entiende por frecuencia de trabajo de la antena, no su frecuencia de resonancia, sino la frecuencia de la comunicación o enlace vía radio del dispositivo de que la antena forma parte. El ángulo entre cada parte inclinada del elemento reflector y una línea paralela a los brazos es igual o mayor a 15° e igual o menor a 45° .

La antena según la invención tiene un menor tamaño que las antenas directivas conocidas para el radio-rastreo y por tanto resulta en una portabilidad mejorada del dispositivo portátil de que la antena forma parte. Al mismo tiempo se garantizan las propiedades de radiación de la antena. Además, el propio diseño de la antena garantiza que sea más insensible al efecto de la mano que con otros diseños de antena donde el efecto de la mano empeora de forma significativa las prestaciones de la antena. la mano que sujeta el dispositivo de que la antena forma parte no afecta mucho a las prestaciones de la antena.

Se utiliza la antena directiva según la invención preferiblemente con frecuencias de trabajo bajas, por ejemplo en la banda de 145 MHz a 154 MHz o 151 MHz a 156 MHz o 173 MHz a 174 MHz o 216 MHz a 220 MHz o 233 MHz a 350 MHz.

Preferiblemente, los brazos del elemento activo son rectilíneos, es decir no curvados. En una realización preferente los brazos son antenas telescópicas estándar. Esto permite al usuario deslizar los brazos hacia dentro cuando el dispositivo no está funcionando, así mejorando aún más la portabilidad del dispositivo receptor.

Como el elemento activo dipolo es un elemento balanceado, la alimentación de dicho elemento activo preferiblemente es balanceada también, por ejemplo por una línea bifilar o una línea coaxial más *balun*. Sin embargo la alimentación del dipolo también puede ser no balanceada, por ejemplo a través de un cable coaxial.

La alimentación del elemento activo puede ser simétrica o no simétrica. Esto se refiere a la posición relativa de la alimentación en el elemento activo en relación a su punto medio. Lo habitual y preferido es que la alimentación esté en el centro del dipolo, pero en otras realizaciones puede estar en otros puntos que el centro.

Según una realización el elemento reflector está conectado al plano de masa de un circuito impreso de la electrónica del dispositivo portátil de que la antena forma parte. Se puede realizar esta conexión en el punto medio del elemento reflector o en un punto desplazado respecto al centro de éste.

La carcasa del dispositivo portátil puede ser de plástico o metálica. Si la carcasa es metálica, el elemento reflector puede estar conectado a dicha carcasa. La carcasa metálica a su vez está conectada al plano de masa del circuito impreso de la electrónica del dispositivo portátil.

La antena directiva se utiliza preferiblemente en un dispositivo receptor para el radio-rastreo, aunque también se puede utilizar para otras

aplicaciones donde se requiera una antena directiva pequeña para equipos portátiles.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entenderá mejor y sus numerosos objetivos y ventajas resultarán más evidentes para los expertos en la técnica en referencia a los siguientes dibujos, junto con la memoria descriptiva que los acompaña, en los que:

La Figura 1.- Muestra una antena directiva ejemplar según los principios de la presente invención.

La Figura 2.- Muestra una diagrama de radiación de la antena directiva, que muestra la figura 1.

REALIZACIONES PREFERENTES DE LA INVENCION

A la vista de las figuras reseñadas, puede describirse aquí una realización práctica de la invención. Como se observa en la figura 1 la antena directiva es parte de un dispositivo portátil, por ejemplo para radio-rastreo, que comprende, entre otros, una carcasa 1 (en la figura solamente se muestra la parte posterior de ésta) y una placa de circuito impreso con la electrónica del receptor. La antena comprende un elemento activo y un elemento reflector. El elemento activo es una antena en configuración de dipolo formada por dos brazos 2a,2b de un material conductor. El elemento reflector incluye dos partes 3a, 3b inclinadas hacia los brazos 2a, 2b y una parte 3c entre las dos partes 3a, 3b inclinadas, todas las partes de un material conductor. Los brazos 2a,2b y las partes inclinadas 3a,3b son rectilíneos y están formados por antenas telescópicas del tipo que se utilizan habitualmente en equipos de radio portátiles.

La banda de frecuencias de trabajo del dispositivo con la antena ejemplar mostrado en la figura 1 es de 151 a 156 MHz. La longitud eléctrica del elemento activo de la antena, que es la suma de la longitud d_{2a} (397mm) del brazo 2a y la longitud d_{2b} (397mm) del brazo 2b es de 794 mm, es decir aproximadamente $0,397 \lambda$, en el que λ es la longitud de onda asociada a la frecuencia de operación del dispositivo portátil. La longitud eléctrica del elemento reflector, que es la suma de la longitud d_{3a} (454mm) de la parte 3a y la longitud d_{3b} (454mm) de la parte 3b es de $0,454 \lambda$. La distancia d_4 entre la parte 3c del elemento reflector y el punto medio 5 del elemento activo es de 198 mm. La separación d_5 entre los brazos 2a,2b y las partes 3a,3b tomada al final de los brazos es de 95 mm. Esta separación depende de la configuración deseada de variables del elemento activo y del elemento reflector.

Según la invención la longitud eléctrica del elemento activo es igual o menor a $0,4 \lambda$ y igual o mayor a $0,15 \lambda$ y el ángulo ϕ entre cada parte inclinada 3a,3b del elemento reflector y una línea 4 paralela a los brazos 2a,2b es igual o mayor a 15° e igual o menor a 45° .

La frecuencia de trabajo del elemento activo (dipolo) de la antena según la invención no es la primera frecuencia de resonancia del dipolo. Es decir, la antena está trabajando en un modo no resonante. La frecuencia de trabajo del elemento activo se entiende como la frecuencia que utiliza el dispositivo para establecer la comunicación o el enlace radio. Además, hay que insertar una red de adaptación de impedancias entre el cabezal de radiofrecuencia y el punto de alimentación de la antena para maximizar la transferencia de potencia entre la antena y el cabezal de radiofrecuencia (receptor o transmisor).

En la realización de la antena según la figura 1, la alimentación del elemento activo es simétrica, es decir en el punto medio 5 (centro) del dipolo. Sin embargo, en otras realizaciones se puede alimentar el elemento activo en otros puntos que el centro. La alimentación puede ser balanceada, por ejemplo por una línea bifilar o una línea coaxial más *balun* o no

balanceada, por ejemplo a través de un cable coaxial.

Junto con el elemento activo y reflector, el dispositivo portátil suele comprender, entre otros componentes, una placa de circuito impreso asociada a la electrónica del dispositivo. La carcasa 1 del dispositivo puede ser de plástico o metálica. Si la carcasa es metálica la conexión del elemento reflector a masa se puede hacer a través de la carcasa ya que luego habitualmente la carcasa metálica está conectada al plano de masa circuito impreso de la electrónica del dispositivo. Si la carcasa es de plástico, lo más eficiente es conectar el elemento reflector directamente al plano de masa del circuito impreso de la electrónica del receptor. La conexión del reflector a masa se puede realizar en el punto medio del elemento reflector o en un punto desplazado respecto el centro de éste.

La Figura 2.- Muestra una diagrama de radiación de la antena directiva según la figura 1. La ganancia máxima es de 2 dB. La relación delante-atrás es de 24,7 dB.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, tal ilustración y descripción han de considerarse ilustrativas o ejemplares y no restrictivas; la invención no está limitada a las realizaciones dadas a conocer.

Por supuesto, la invención puede implementarse para otras frecuencias de trabajo que la banda de 151 a 156 MHz, por ejemplo en la banda de 145 MHz a 154 MHz o 173 MHz a 174 MHz o 216 MHz a 220 MHz o 233 MHz a 350 MHz. Aunque la antena directiva es particularmente favorable para dispositivos portátiles de radio-rastreo, por ejemplo para seguir a los movimientos de animales o para seguimiento de personas o coches en aplicaciones de seguridad, también se puede utilizar para otras aplicaciones donde se requiera una antena directiva pequeña para equipos portátiles o incluso para aplicaciones que requieran una antena directiva fija.

Los expertos en la técnica pueden entender y efectuar otras variaciones de las realizaciones dadas a conocer poniendo en práctica la invención reivindicada, a partir de un análisis de los dibujos, la memoria

descriptiva, y las reivindicaciones adjuntas. En las reivindicaciones, el término "que comprende" o "comprendiendo" no excluye otros elementos o etapas, y el artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad. El mero hecho de que ciertas medidas se mencionen en diferentes reivindicaciones mutuamente dependientes no indica que no pueda utilizarse ventajosamente una combinación de estas medidas. Ningún símbolo de referencia en las reivindicaciones ha de interpretarse como limitativo del alcance.

REIVINDICACIONES

1.- Antena directiva que comprende un elemento activo en configuración de dipolo, que incluye dos brazos (2a,2b), y un elemento reflector, que incluye dos partes (3a,3b) inclinadas hacia los brazos,

caracterizado porque

la longitud eléctrica del elemento activo es igual o menor a 0,4 veces e igual o mayor a 0,15 veces la longitud de onda asociada a la frecuencia de trabajo de la comunicación o enlace vía radio y

el ángulo (φ) entre cada parte inclinada (3a,3b) del elemento reflector y una línea (4) paralela a los brazos (2a,2b) es igual o mayor a 15° e igual o menor a 45° .

2.- La antena según la reivindicación 1, caracterizada porque los brazos (2a,2b) son rectilíneos.

3.- La antena según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque los brazos (2a,2b) y las partes inclinadas (3a,3b) están formados por antenas telescópicas.

4.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque las partes inclinadas (3a,3b) del elemento reflector tienen una dimensión mayor que los brazos (2a,2b) del elemento activo.

5.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada porque su frecuencia de trabajo es en la banda de 145 MHz a 154 MHz o 151 MHz a 156 MHz o 173 MHz a 174 MHz o 216 MHz a 220 MHz o 233 MHz a 350 MHz.

6.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la alimentación del elemento activo es balanceada.

7.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones 1-5 caracterizada porque la alimentación del elemento activo es no balanceada.

8.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la alimentación del elemento activo es simétrica, es decir en el centro (5) del elemento activo.

9.- La antena según cualquiera de las reivindicaciones 1-7, caracterizada porque la alimentación del elemento activo no es simétrica, es decir no en el centro del elemento activo.

10.- Dispositivo portátil que comprende una antena según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

11.- El dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el elemento reflector está conectado al plano de masa de un circuito impreso de la electrónica del dispositivo.

12.- El dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque el elemento reflector está conectado al plano de masa del circuito impreso de la electrónica en el punto medio del reflector.

13.- El dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque el elemento reflector está conectado al plano de masa del circuito impreso de la electrónica en un punto desplazado respecto el punto medio del reflector.

14.- El dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque comprende una carcasa metálica y el elemento reflector está conectado a dicha carcasa.

15.- El dispositivo según la reivindicación 14, caracterizado porque la carcasa metálica está conectada al plano de masa de un circuito impreso de electrónica del dispositivo.

16.- El dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 10-15, caracterizado porque es un dispositivo receptor para el radio-rastreo.

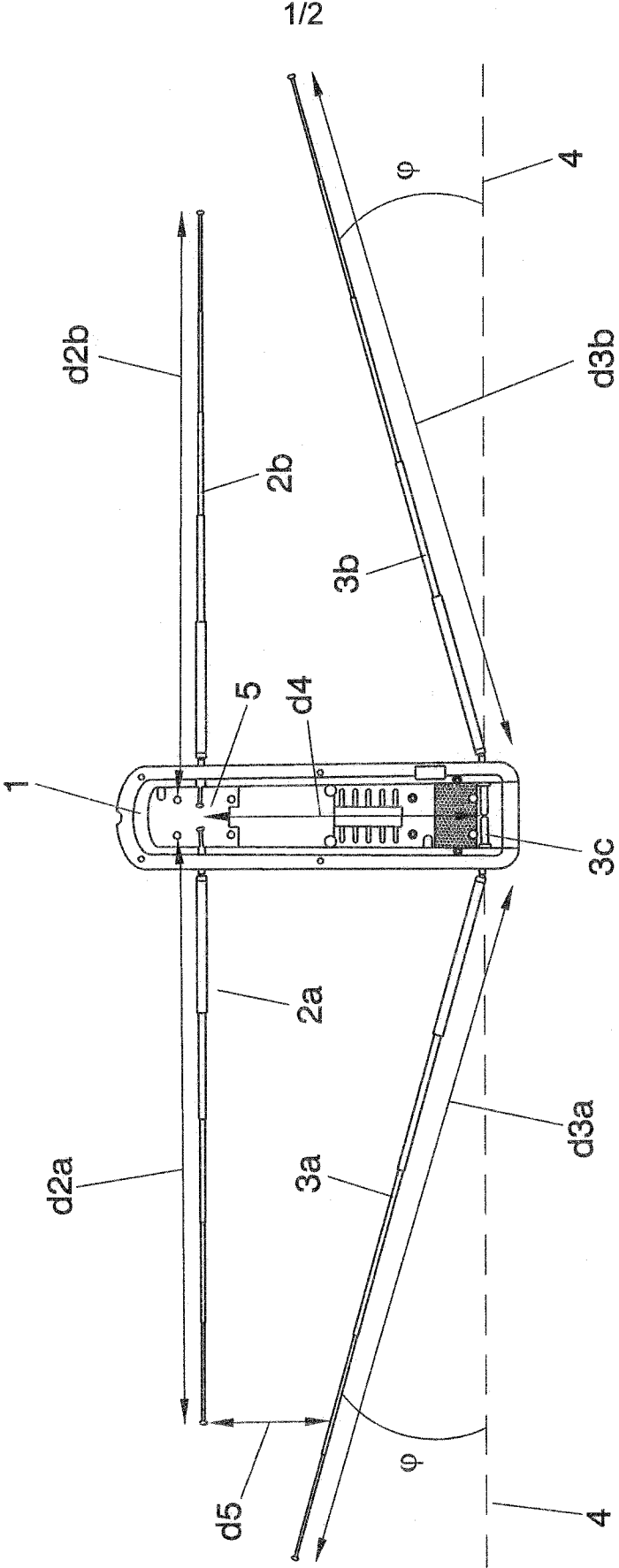


FIG. 1

2/2

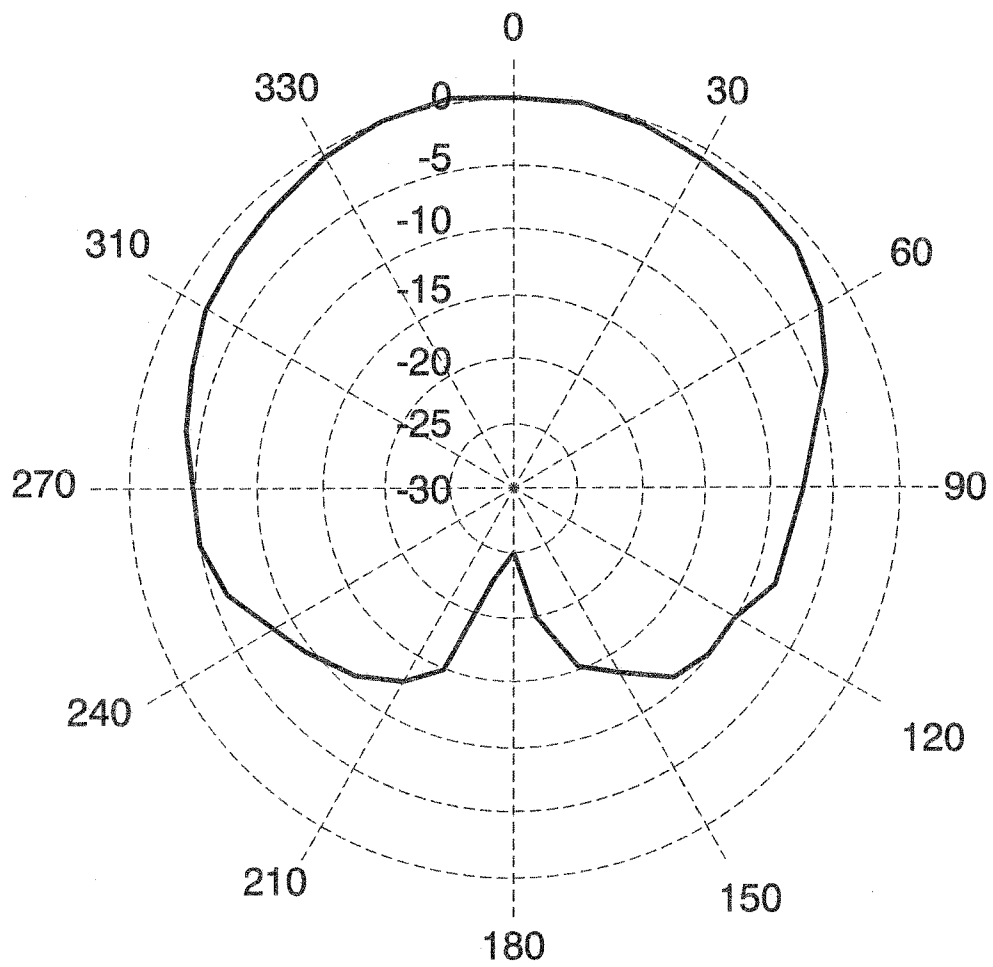


FIG. 2