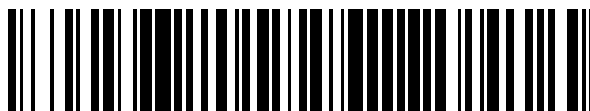


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 217**

51 Int. Cl.:

H01Q 25/00 (2006.01)

H01Q 21/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2010 E 10725750 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2446507**

54 Título: **Procedimiento de ayuda al apuntado de una antena, antena de apuntado asistido que implementa este procedimiento y terminal móvil que comprende una antena de ese tipo**

30 Prioridad:

26.06.2009 FR 0903134

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

21.01.2015

73 Titular/es:

**THALES (100.0%)
45, rue de Villiers
92200 Neuilly Sur Seine, FR**

72 Inventor/es:

**RAGUENET, GÉRARD;
CHUBERRE, NICOLAS y
COURSEILLE, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 527 217 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

Procedimiento de ayuda al apuntado de una antena, antena de apuntado asistido que implementa este procedimiento y terminal móvil que comprende una antena de ese tipo

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de ayuda al apuntado de una antena y una antena de apuntado asistido que implementa este procedimiento. Se aplica particularmente al campo de las comunicaciones por satélite y más particularmente para unas aplicaciones de banda ancha que utilicen unos terminales móviles, es decir transportables, pero utilizables en posición fija.

10 Los sistemas de comunicaciones de datos por satélite necesitan utilizar unas antenas correctamente orientadas con relación al satélite. En el caso de las aplicaciones en la banda Ka que utiliza unos terminales móviles equipados con una antena directiva de formato tal como A5 (15 * 21 cm) o A4 (21 * 29,7 cm), la regulación del apuntado de la antena se debe realizar con una precisión del orden del grado, incluso de algunas décimas de grado, lo que no puede realizarse manualmente sin utilizar unos medios de ayuda al apuntado.

15 Existen unas antenas cuyo apuntado es ayudado mediante unos medios mecánicos. Se realiza por el usuario un apuntado tosco, por ejemplo moviendo la antena en rotación de manera que la predisponga con relación al satélite. Posteriormente el usuario efectúa un pequeño barrido en elevación y azimut con el fin de determinar el nivel máximo de la señal recibida del satélite. La antena está equipada con un generador de señal sonora cuya frecuencia es proporcional al nivel de la señal recibida. Intuitivamente, el usuario localiza el nivel de recepción máximo correspondiente al centro del lóbulo de la antena. Esta técnica se implementa sobre unos terminales que operan en la banda Ku y equipados con antenas parabólicas voluminosas cuyo tamaño es del orden de 60 a 70 cm de diámetro.

20 Otras antenas planas están equipadas con un mecanismo de apuntado electrónico, tales como por ejemplo las antenas que utilizan el procedimiento conocido bajo el nombre inglés de "conical scan". Según este procedimiento conocido, se realiza manualmente por el usuario un apuntado tosco, por ejemplo moviendo la antena en rotación de manera que la predisponga con relación al satélite. El apuntado manual realizado de ese modo se sitúa en un cono de error estimado del orden de más o menos diez grados alrededor de la posición real de satélite. Para afinar este apuntado, se realiza a continuación una ayuda al apuntado de manera electrónica mediante un algoritmo automatizado que barre sucesivamente todos los campos angulares comprendidos en el cono de incertidumbre, y calcula, para cada campo, el nivel de energía recibido con relación al ruido térmico con el fin de deducir la elevación precisa del satélite. La búsqueda del satélite se realiza por medio de la señal recibida sobre un canal de radiofrecuencia del satélite o de una señal procedente de una baliza y permite definir los ángulos de apuntado en elevación y en azimut que es necesario dar como consigna a los atenuadores y a los desfasadores de la antena electrónica con el fin de apuntar el haz de la antena correctamente. Esta técnica permite realizar una ayuda al apuntado y a la adquisición de la portadora del satélite de manera correcta, pero presenta el inconveniente de necesitar un gran número de controles con una antena que comprende un gran número de módulos de desfasado y de formación de haces y de ser muy compleja y costosa de implementar, lo que es inaceptable para una utilización con unos terminales de bajo coste tales como unos ordenadores de oficina.

35 El objeto de la invención es realizar un procedimiento de ayuda al apuntado de una antena, preferentemente del tipo plano, que no incluya los inconvenientes de los procedimientos y de las antenas de apuntado asistido conocidos, que comprenda unos medios de ayuda al apuntado simples de implementar y del menor coste y que permitan realizar un apuntado fino, de manera rápida y fiable.

40 Para ello, la invención se refiere a un procedimiento de ayuda al apuntado de una antena, que consiste en utilizar una antena que comprende una pluralidad de elementos radiantes repartidos sobre una superficie de un panel radiante, caracterizado por que consiste:

- 45 - en una primera etapa, en activar únicamente unos primeros elementos radiantes situados en una primera parte central del panel radiante, para asegurar, manualmente, un apuntado previo de la antena en elevación y en azimut, en una dirección correspondiente a un nivel máximo de recepción de una señal emitida por un satélite,
- en una segunda etapa, en activar a continuación simultáneamente los primeros elementos radiantes y al menos unos segundos elementos radiantes situados en una segunda parte del panel radiante que rodea a la primera parte central y en afinar, manualmente, la dirección de apuntado de la antena en elevación y en azimut.

50 Ventajosamente, la segunda etapa comprende al menos dos sub-etapas que consisten en activar sucesivamente un número creciente de elementos radiantes de la primera parte central, hacia la segunda parte, y posteriormente hacia la parte periférica del panel radiante que rodea a la segunda parte hasta la activación de todos los elementos radiantes de la antena y, en cada sub-etapa, en afinar, manualmente, la dirección de apuntado de la antena en elevación y en azimut.

55 Ventajosamente, se realiza la activación de unos elementos radiantes de la antena accionando manualmente al menos dos medios de conmutación.

Ventajosamente, la dirección de apuntado de la antena se regula en cada etapa accionando unos vernieres de

regulación en rotación alrededor de dos ejes respectivamente en elevación y en azimut.

Preferentemente, el nivel máximo de recepción de la señal emitida por el satélite se determina mediante visualización de una señal luminosa o mediante audición de una señal sonora, dependiendo la señal luminosa o sonora del nivel de recepción.

- 5 La invención se refiere igualmente a una antena de emisión y de recepción de apuntado asistido para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo la antena una pluralidad de elementos radiantes repartidos sobre una superficie de un panel radiante, caracterizada por que comprende además en la recepción:
- 10 - unos primeros medios de activación para activar únicamente unos primeros elementos radiantes situados en una primera parte central del panel radiante,
 - al menos unos segundos medios de activación de al menos unos segundos elementos radiantes situados en una segunda parte del panel radiante que rodea la primera parte central, y al menos un primer medio de combinación de las señales recibidas por los elementos radiantes activados por los primeros y los segundos medios de activación,
 - 15 - unos medios de regulación manual para asegurar un apuntado previo de la antena y para afinar el apuntado en elevación y en azimut, en una dirección correspondiente a un nivel máximo de recepción de una señal emitida por el satélite.

Ventajosamente, los primeros y los segundos medios de activación, son unos conmutadores de hiperfrecuencia.

Ventajosamente, los medios de regulación son unos vernieres paso a paso.

- 20 Ventajosamente, la antena comprende además, en la recepción, unos terceros medios de activación para activar unos terceros elementos radiantes situados en una tercera parte periférica del panel radiante que rodea la segunda parte y al menos un segundo medio de combinación de las señales recibidas por los elementos radiantes activados por los primeros, los segundos y los terceros medios de activación.

La invención se refiere igualmente a un terminal móvil que comprende una antena de apuntado asistido.

- 25 Surgirán claramente a continuación otras particularidades y ventajas de la invención con la descripción dada a título de ejemplo puramente ilustrativo y no limitativo, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos que representan:
- la figura 1a, 1b: dos esquemas de un ejemplo de antena que comprende un panel radiante, según la invención;
 - la figura 2a: un esquema de una ampliación de la parte central de la antena de la figura 1, según la invención;
 - 30 - las figuras 2b, 2c, 2d: un esquema de un ejemplo de un foco radiado por la parte central de la antena y dos diagramas de radiación correspondientes, según dos planos ortogonales entre sí, según la invención;
 - la figura 3a: un esquema de una ampliación de la parte central y de una parte intermedia de la antena, activadas simultáneamente, según la invención;
 - las figuras 3b y 3c: dos diagramas de radiación según dos planos ortogonales entre sí, correspondientes a la parte central y a la parte intermedia de la antena activadas simultáneamente, según la invención;
 - 35 - las figuras 4a y 4b: dos diagramas de radiación según dos planos ortogonales entre sí, correspondientes a la activación de todos los elementos radiantes de la antena, según la invención;
 - la figura 5: un ejemplo de arquitectura de una antena, según la invención.

- 40 El procedimiento de ayuda al apuntado de una antena según la invención comprende al menos dos etapas sucesivas. La primera etapa permite realizar la adquisición de una señal procedente de un satélite, por ejemplo del tipo geostacionario, y de realizar un apuntado previo de la antena en la dirección correspondiente a un nivel de energía máxima de esta señal. Durante esta primera etapa, el apuntado previo se realiza activando únicamente algunos elementos radiantes de la antena situados en el centro del panel radiante de manera que se obtenga un haz radiado, denominado foco, que tiene un diagrama de radiación grande, por ello poco directivo y de una ganancia reducida, lo que permite obtener un apuntado manual rápido pero tosco con una reducida precisión, por lo tanto con
- 45 un gran margen de error.

La segunda etapa permite afinar la dirección de apuntado y disminuir de ese modo el margen de error. En esta segunda etapa, el apuntado se afina activando un número de elementos radiantes mayor desde el centro hacia la periferia del panel radiante de la antena, de manera que se obtenga un foco más fino, por lo tanto más directivo.

- 50 Opcionalmente, la segunda etapa se puede escindir en varias sub-etapas sucesivas. En este caso, el número de elementos radiantes activados desde el centro hacia la periférica es, desde una sub-etapa a la siguiente, sucesivamente cada vez más grande hasta la activación de la antena completa, lo que permite obtener unos focos cada vez más directivos y afinar cada vez más el apuntado realizado en las sub-etapas sucesivas. Típicamente, son suficientes dos o tres etapas.

- 55 En el ejemplo de realización descrito en el presente documento a continuación, el procedimiento de ayuda al apuntado se aplica a una antena de formato A4. En este ejemplo, son suficientes tres etapas para obtener un

posicionamiento del eje radioeléctrico de la antena en dirección al satélite con una precisión del grado. El ejemplo de antena representado esquemáticamente en la figura 1a comprende un panel 10 radiante constituido por una red de elementos 12 radiantes del tipo parches. La figura 1b muestra un ejemplo de reparto de los elementos radiantes de la antena en quince subconjuntos, denominados mosaicos 11 de base, comprendiendo cada mosaico 11 de base treinta y dos elementos 12 radiantes dispuestos según una configuración rectangular. A título de ejemplo no limitativo, la directividad de cada elemento radiante puede ser del orden de 9 dBi y la directividad de un mosaico de base puede ser del orden de 24 dBi.

En la primera etapa del procedimiento según la invención, solo se activa la parte central 13 de la antena correspondiente al mosaico de base central. La figura 2a representa una ampliación de la parte activada de la antena.

En esta primera etapa, el apuntado previo de la antena se realiza manualmente utilizando por ejemplo un receptor del tipo GPS (en inglés: Global Positioning System) y una brújula. El receptor GPS permite determinar las coordenadas geográficas locales del terminal, es decir la longitud y la latitud, y calcular la orientación angular necesaria en elevación y en azimut para que la antena pueda recibir una señal procedente del satélite a adquirir del que es conocida por el terminal la longitud durante su primera implementación. La longitud del satélite se da por el operador durante su oferta de servicios. La señal recibida del satélite puede proceder, o bien de una baliza a bordo del satélite, o bien bajo la forma de una portadora emitida en un canal de comunicación del satélite. La brújula da la dirección del Norte geográfico lo que permite orientar, de manera aproximada, la antena en elevación y en azimut.

El procedimiento consiste entonces en alinear la dirección del máximo de radiación del mosaico de base central de la antena con relación a la dirección del satélite. El diagrama de radiación del haz radiado por esta parte central de la antena, por ejemplo a una frecuencia de 20 GHz como se ha representado en las figuras 2c y 2d, da el orden de magnitud de la precisión del apuntado que es posible obtener. Debido al hecho de una elección de una zona central rectangular, el foco radiado por esta zona central, representado por ejemplo en la figura 2b, es elíptico y sus amplitudes a -10 dB según dos planos de corte perpendiculares XZ y YZ, son respectivamente iguales a aproximadamente 24° y 12° , siendo Z la dirección de un eje normal a la superficie del panel radiante, siendo X e Y unos ejes ortogonales situados en el plano del panel radiante y que corresponden respectivamente a los ejes principales de la antena en elevación y en azimut.

Cuando la antena ha captado la señal procedente del satélite, a partir de esta posición inicial de captura, el procedimiento de alineación de la antena con relación al satélite se prosigue utilizando unos vernieres de regulación de la antena en rotación alrededor de los dos ejes X e Y, y unos indicadores de nivel de energía de las señales recibidas por un receptor de la antena, de manera que se posicione la antena en la dirección de la máxima energía del diagrama de radiación de la parte central de la antena. Los indicadores de niveles de energía pueden ser por ejemplo unas señales luminosas emitidas por unos diodos electroluminiscentes o unas señales sonoras emitidas por un zumbador. Los vernieres de regulación comprenden preferentemente un dispositivo de arrastre en rotación del tipo paso a paso.

Al final de esta primera etapa, situando la sensibilidad de detección de la señal procedente del satélite con unas separaciones de niveles de 0,5 dB, la precisión de la alineación de la normal de la antena en dirección al satélite es de aproximadamente 6° según el plano XZ, y de 3° según el plano YZ, como lo muestran las figuras 2c y 2d.

En la segunda etapa del procedimiento según la invención, la parte central de la antena correspondiente al mosaico de base central y una parte intermedia de la antena que comprende cuatro mosaicos adicionales que rodean al mosaico central se activan simultáneamente. Como se ha representado en la figura 3a, estos cinco mosaicos forman, en este ejemplo, un dibujo en forma de cruz. La directividad de la parte operacional de la antena se mejora entonces y es del orden de 31 dBi con relación a la directividad de la única parte central utilizada en la primera etapa y constituida por un único mosaico de base que es del orden de 24 dBi. Como se ha representado en las figuras 3b y 3c, el hecho de utilizar una parte más importante de la antena permite obtener un diagrama de radiación más directivo, por lo tanto con una amplitud que comprende unas pendientes de variación más grandes lo que permitirá afinar aún más el apuntado.

A partir de la posición óptima obtenida al final de la primera etapa, el procedimiento de alineación de la antena con relación al satélite se prosigue utilizando los vernieres de regulación de la antena en rotación alrededor de los dos ejes X e Y, y los indicadores de niveles de las señales recibidas por un receptor de la antena, de manera que se posicione la antena en la dirección del máximo del diagrama de radiación de la zona activada de la antena que comprende la parte central y la parte intermedia.

Al final de esta segunda etapa, situando la sensibilidad de detección de la señal procedente del satélite con unas separaciones de niveles de 0,5 dB, la precisión de la alineación de la normal de la antena en dirección al satélite es de aproximadamente $2,6^\circ$ según el plano XZ y de $1,3^\circ$ según el plano YZ, como lo muestran las figuras 3b y 3c.

En la tercera etapa del procedimiento según la invención, se activa el panel completo de la antena que comprende los quince mosaicos. La directividad del panel completo se mejora con relación al caso de las dos etapas precedentes en las que solo está activada una parte del panel. En el ejemplo de realización descrito, la directividad

del panel completo es del orden de 35,8 dBi, como se ha representado en las figuras 4a y 4b, el hecho de activar la totalidad de los elementos radiantes del panel de la antena permite obtener un diagrama de radiación más directivo que en las etapas precedentes y afinar de nuevo el apuntado.

5 A partir de la posición óptima obtenida al final de la segunda etapa, el procedimiento de alineación de la antena con relación al satélite se prosigue utilizando el mismo método de regulación de las etapas precedentes, por medio de los vernieres de regulación y de los niveles de las señales recibidas de manera que se posiciona la antena en la dirección del máximo del diagrama de radiación del panel radiante completo. La precisión final de la alineación de la normal de la antena en dirección al satélite es de aproximadamente 1° según el plano XZ, y de 0,8° según el plano YZ, como lo muestran las figuras 4a y 4b. Globalmente, la precisión obtenida es del orden de 1°. En esta situación, 10 la antena se considera como correctamente apuntada en dirección al satélite con una precisión de apuntado final de más o menos 0,5° según los dos ejes en elevación y en azimut.

Esta estrategia de ayuda al apuntado es muy simple puesto de cada etapa utiliza únicamente unas informaciones suministradas por un receptor de señales y se realiza manualmente por el usuario, de manera iterativa y con una precisión creciente dependiendo del tamaño de la antena, afinando únicamente unos vernieres de regulación en rotación alrededor de los dos ejes de elevación y azimut de la antena de acuerdo con unas indicaciones del nivel de la señal recibida. El número de etapas utilizado depende de la precisión de apuntado deseada y de la frecuencia de funcionamiento utilizada. Típicamente, son suficientes dos o tres etapas.

Las diferentes partes del panel radiante y de los mosaicos de base pueden tener unas formas diferentes a aquellas elegidas en el ejemplo de realización descrito, pero deben realizarse de manera que constituyan unos conjuntos de elementos radiantes que puedan activarse sucesivamente desde el centro hacia la periferia del panel radiante de la antena.

La figura 5 representa un ejemplo de arquitectura de antena que implementa el procedimiento de ayuda al apuntado. Esta arquitectura no comprende ningún calculador de búsqueda de la dirección de apuntado óptima. La activación de las diferentes partes de la antena que permite pasar de una etapa del procedimiento de ayuda al apuntado a la etapa siguiente está controlada únicamente por medio de conmutadores de hiperfrecuencia cuyo cambio de posición se activa manualmente por el usuario, lo que permite limitar la complejidad y el coste de realización de la antena. Siguiendo la posición de los diferentes conmutadores, unos combinadores de señales permiten combinar las señales recibidas por al menos dos partes diferentes de la antena.

En el ejemplo de realización representado, el procedimiento de ayuda al apuntado comprende tres etapas sucesivas y los elementos radiantes montados sobre el panel radiante de la antena se configuran por lo tanto en tres subconjuntos concéntricos que constituyen respectivamente una parte 1 central de la antena, una parte 2 intermedia que rodea a la parte 1 central, y una parte 3 periférica externa que rodea a la parte 2 intermedia. Para un procedimiento que comprenda un número de etapas diferente a tres, el número de partes de la antena se modifica en consecuencia.

35 La antena comprende una vía de emisión y una vía de recepción, unidas por medio de diplexores 21, 22, 23, en cada una de las tres partes del panel radiante. Los diplexores aseguran, de manera clásica, la separación de los canales de emisión y de recepción. En la salida de los diplexores las señales recibidas en cada uno de los canales se amplifican en unos amplificadores respectivos 41, 42, 43 antes de ser transmitidas al receptor 30. La vía de recepción comprende un receptor de señales 30 unido a las diferentes partes del panel radiante de la antena por medio de varios conmutadores de hiperfrecuencia 31, 32, 33, 34 y de combinadores de señales 35, 36. La salida del receptor está unida a una interfaz de modulación y de demodulación 37.

En el ejemplo de arquitectura representado en la figura 5, la parte 1 central de la antena está unida a un primer conmutador 31 que comprende una primera posición conectada al receptor 30 por medio de un segundo conmutador 32 y una segunda posición conectada al primer combinador 35 de señales. El primer combinador 35 de señales comprende dos entradas conectadas respectivamente a la parte 2 intermedia y a la parte 1 central de la antena cuando el primer combinador 31 está en la segunda posición y una salida unida al receptor 30 por medio de un tercer conmutador 33 que comprende una primera posición unida a un segundo conmutador 32 y una segunda posición unida a un segundo combinador 36 de señales.

El segundo combinador 36 de señales comprende dos entradas conectadas respectivamente a la parte 3 periférica externa de la antena y a la salida del primer combinador 35 de señales cuando el tercer conmutador 33 está en la segunda posición y una salida unida al receptor 30 por medio de un cuarto conmutador 34 y del segundo conmutador 32.

En un funcionamiento en modo de recepción, durante la fase inicial de adquisición de la señal del satélite y del apuntado de la antena en dirección al satélite, la activación sucesiva de cada uno de los tres subconjuntos 1, 2, 3 de elementos radiantes de la antena se realiza por un usuario únicamente cambiando sucesivamente la posición de uno o de varios conmutadores de hiperfrecuencia 31, 32, 33, 34 unidos al receptor 30 de señales. El terminal no tiene la autorización de emitir más que cuando la antena está correctamente apuntada.

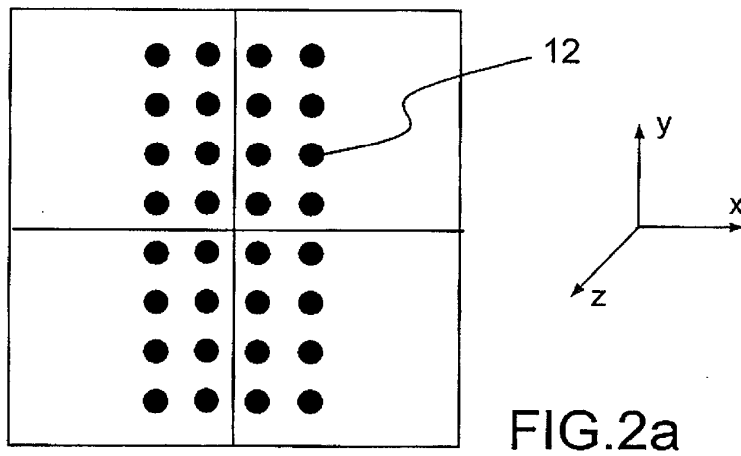
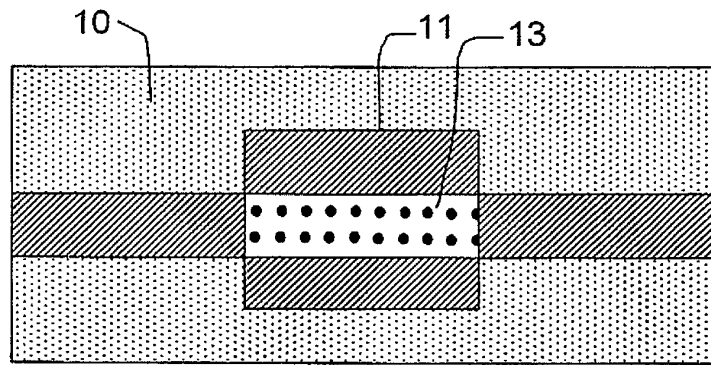
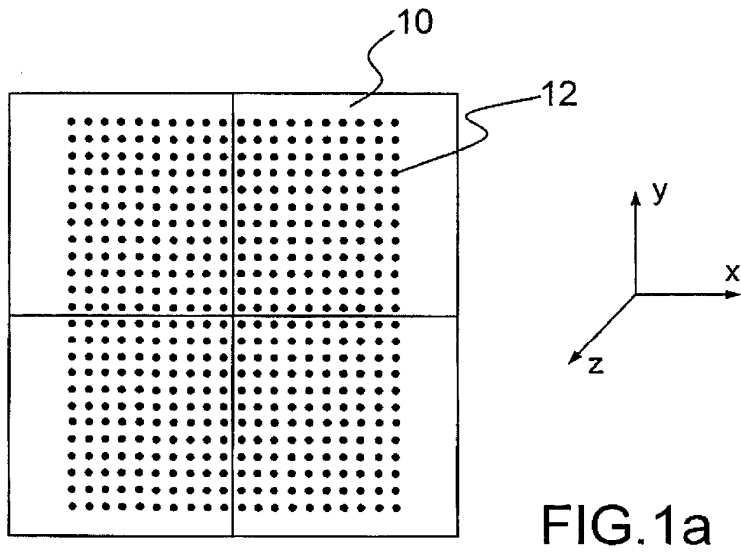
En la emisión, cuando la antena está correctamente apuntada, la interfaz 37 de modulación y de demodulación que

está destinada a conformar una señal a emitir, se conecta a un amplificador 38, posteriormente a un divisor 39 de señales que divide la señal a emitir en tres componentes aplicadas respectivamente a la entrada de cada una de las tres partes 1, 2, 3 de la antena por medio de los diplexores 21, 22, 23 respectivos.

5 Aunque la invención haya sido descrita en conexión con unos modos de realización particulares, es claramente evidente que no está por ello en ningún caso limitada y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de ayuda al apuntado de una antena, que consiste en utilizar una antena que comprende una pluralidad de elementos radiantes repartidos sobre una superficie de un panel radiante, **caracterizado porque** consiste:
- 5 - en una primera etapa, en activar únicamente unos primeros elementos radiantes situados en una primera parte central del panel radiante, en asegurar, gracias a unos medios manuales de regulación, un apuntado previo de la antena en elevación y en azimut, en una dirección correspondiente a un nivel máximo de energía en la recepción de una señal emitida por un satélite, con el fin de posicionar la antena en una primera posición óptima,
- 10 - en una segunda etapa, estando la antena en la posición óptima como resultado de la primera etapa, en activar a continuación simultáneamente los primeros elementos radiantes y al menos unos segundos elementos radiantes situados en una segunda parte del panel radiante que rodea a la primera parte central y en afinar, la dirección de apuntado de la antena en elevación y en azimut correspondiente a un nivel de recepción.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la segunda etapa comprende al menos dos sub-etapas que consisten en activar sucesivamente un número creciente de elementos radiantes de la primera parte central, hacia la segunda parte, y posteriormente hacia la parte periférica del panel radiante que rodea a la segunda parte hasta la activación de todos los elementos radiantes de la antena y, en cada sub-etapa, en afinar, manualmente, la dirección de apuntado de la antena en elevación y en azimut.
- 15
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque**, para pasar de una dirección de apuntado a otra, se realiza la activación de unos elementos radiantes de la antena accionando manualmente al menos dos medios de conmutación.
- 20
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la dirección de apuntado de la antena se regula en cada etapa accionando unos vernieres de regulación en rotación alrededor de dos ejes respectivamente en elevación y en azimut.
- 25
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el nivel máximo de recepción de la señal emitida por el satélite se determina mediante la visualización de una señal luminosa o mediante la audición de una señal sonora, dependiendo la señal luminosa o sonora del nivel de recepción.
6. Antena de emisión y de recepción de apuntado asistido para la implementación del procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo la antena una pluralidad de elementos radiantes repartidos sobre una superficie de un panel radiante, **caracterizada porque** comprende además en la recepción:
- 30 - unos primeros medios de activación para activar únicamente unos primeros elementos radiantes situados en una primera parte central del panel radiante,
- al menos unos segundos medios de activación de al menos unos segundos elementos radiantes situados en una segunda parte del panel radiante que rodea la primera parte central, y al menos un primer medio de combinación de las señales recibidas por los elementos radiantes activados por los primeros y los segundos
- 35 medios de activación,
- unos medios de regulación manual para asegurar un apuntado previo de la antena y para afinar el apuntado en elevación y en azimut, en una dirección correspondiente a un nivel máximo de recepción de una señal emitida por el satélite.
- 40
7. Antena según la reivindicación 6, **caracterizada porque** los primeros y los segundos medios de activación, son unos conmutadores de hiperfrecuencia.
8. Antena según una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizada porque** los medios de regulación son unos vernieres paso a paso.
9. Antena según la reivindicación 6, **caracterizada porque** comprende además, en la recepción, unos terceros medios de activación para activar unos terceros elementos radiantes situados en una tercera parte periférica del panel radiante que rodea la segunda parte y al menos un segundo medio de combinación de las señales recibidas por los elementos radiantes activados por los primeros, los segundos y los terceros medios de activación.
- 45
10. Terminal móvil, **caracterizado porque** comprende una antena según una de las reivindicaciones 6 a 9.



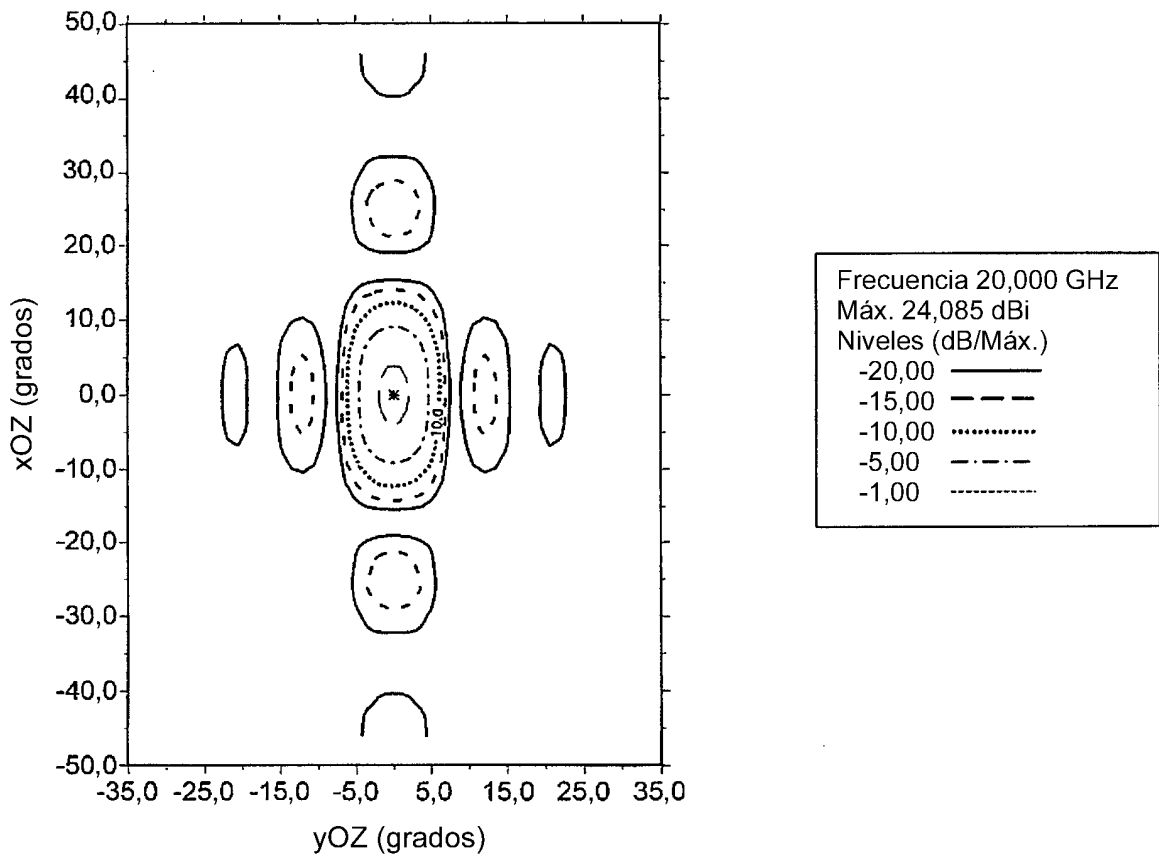


FIG.2b

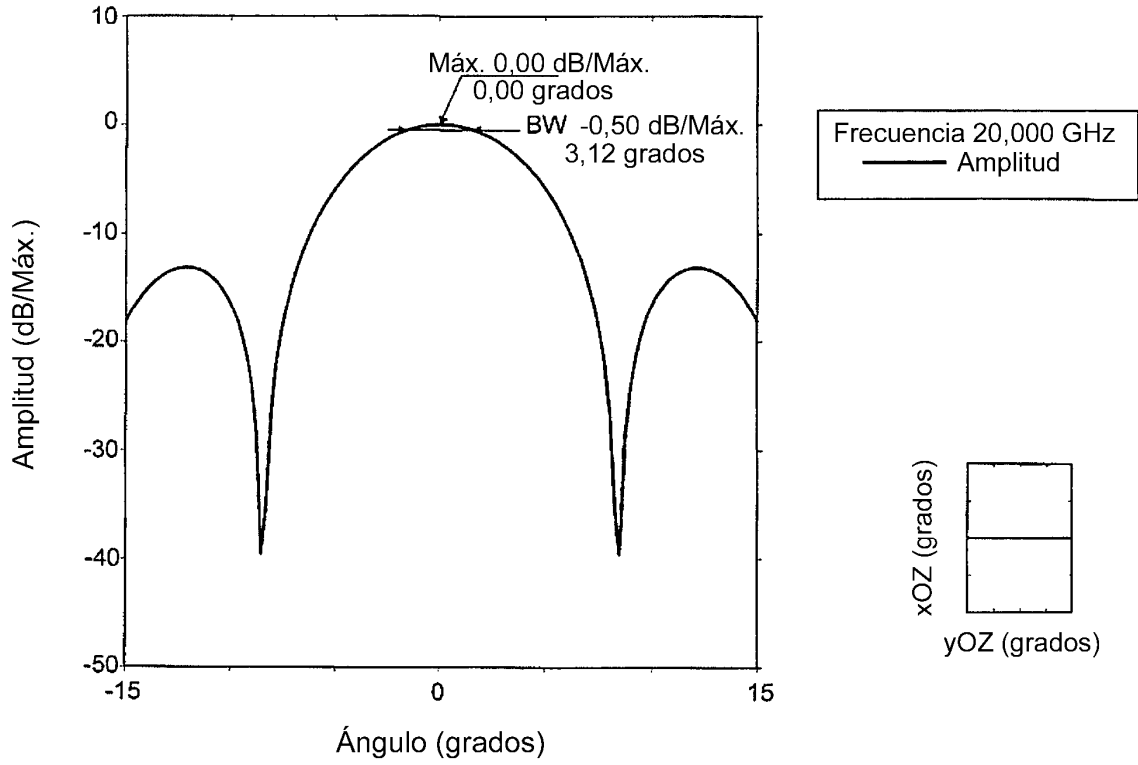


FIG.2c

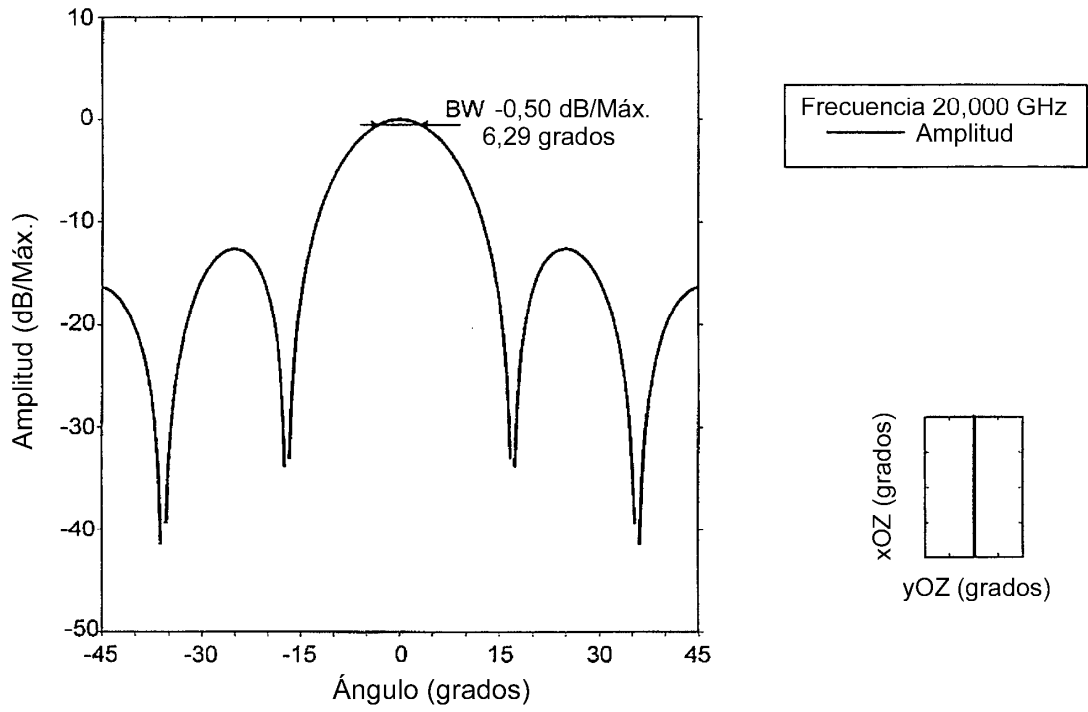


FIG.2d

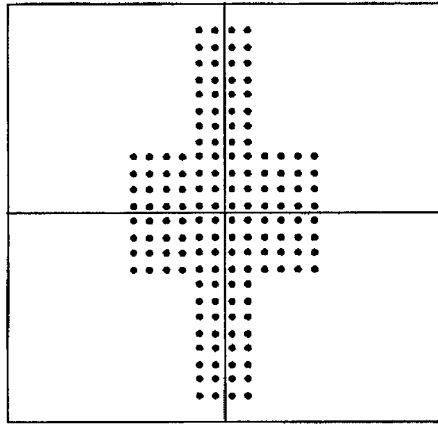
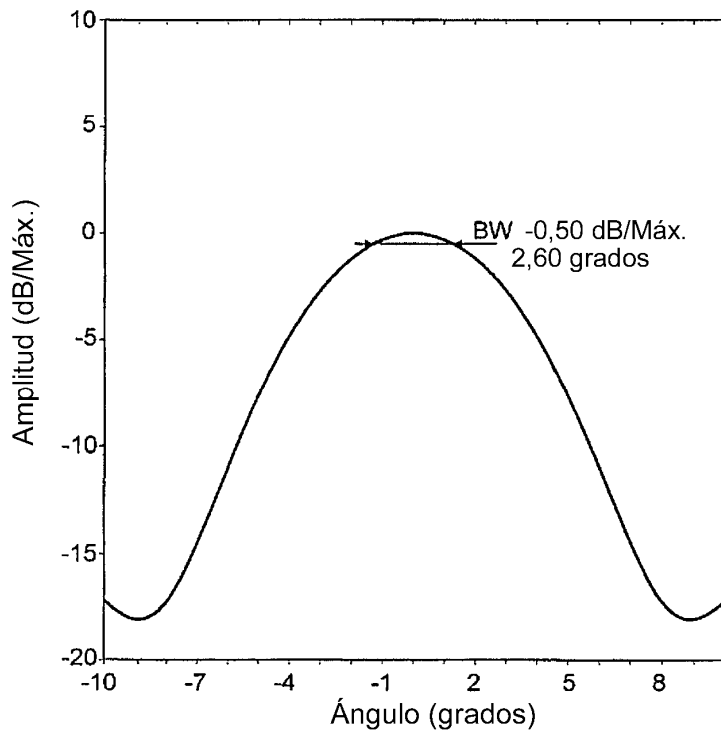


FIG.3a



Frecuencia 20,000 GHz
— Amplitud

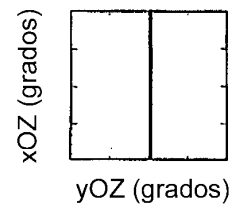


FIG.3b

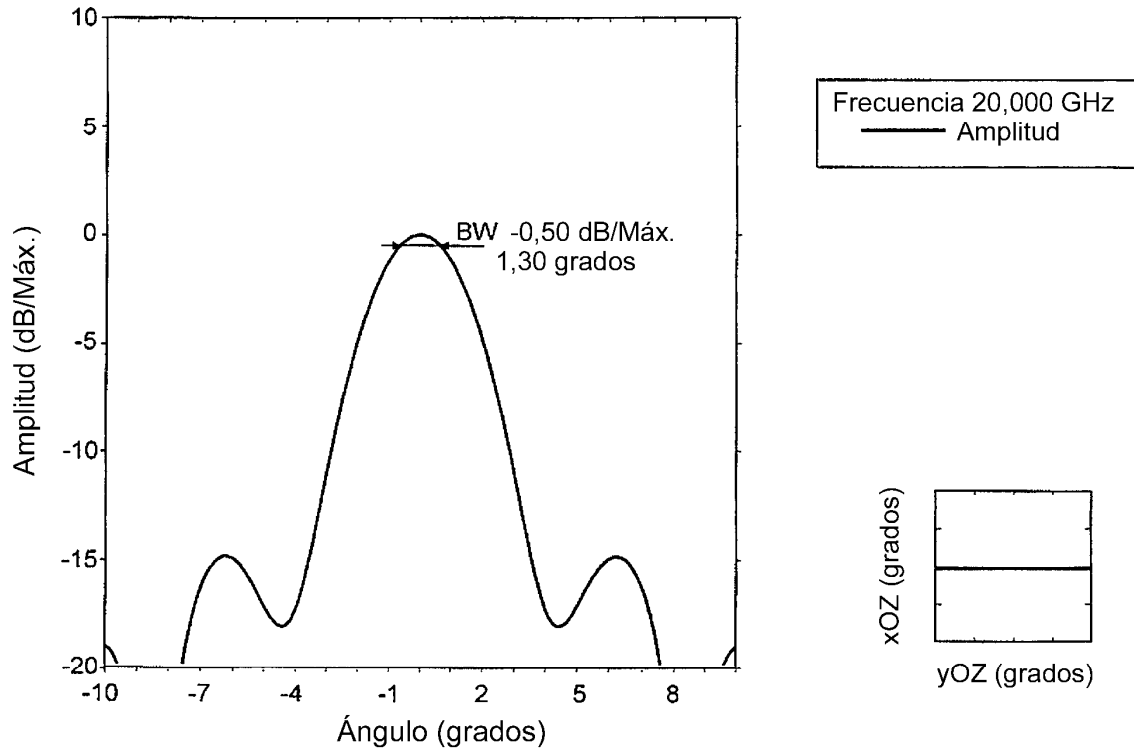


FIG.3c

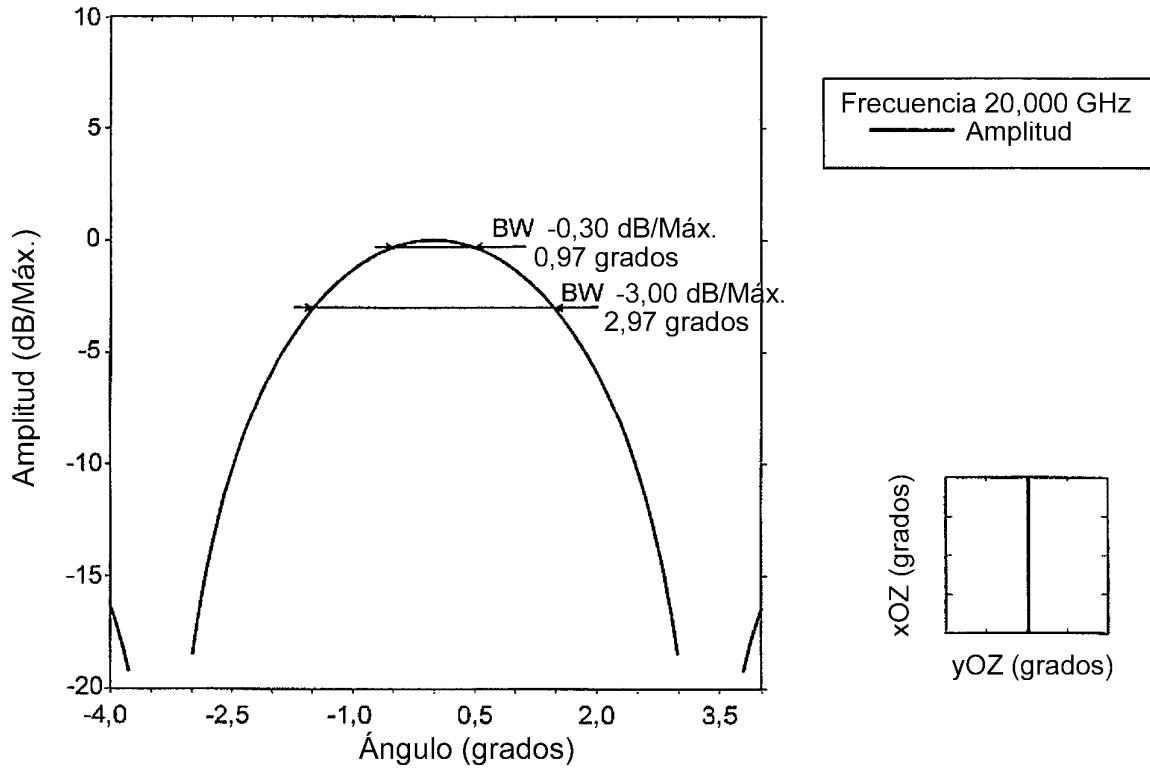


FIG.4a

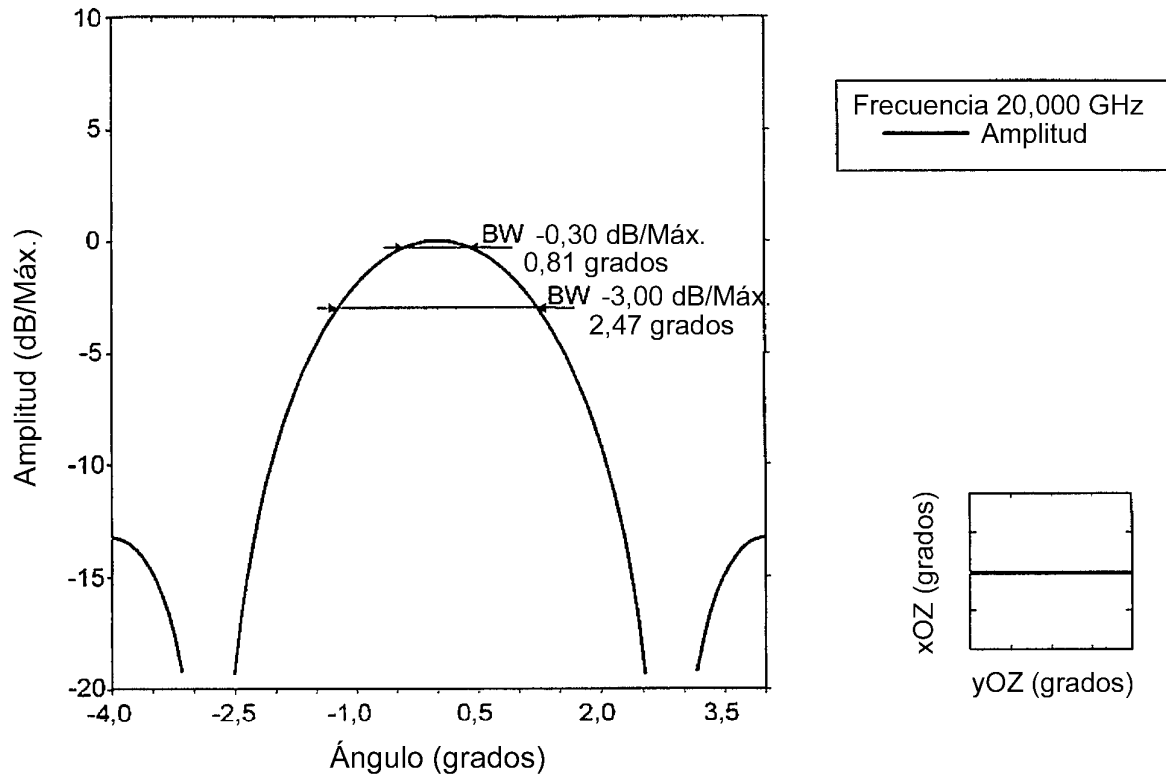


FIG.4b

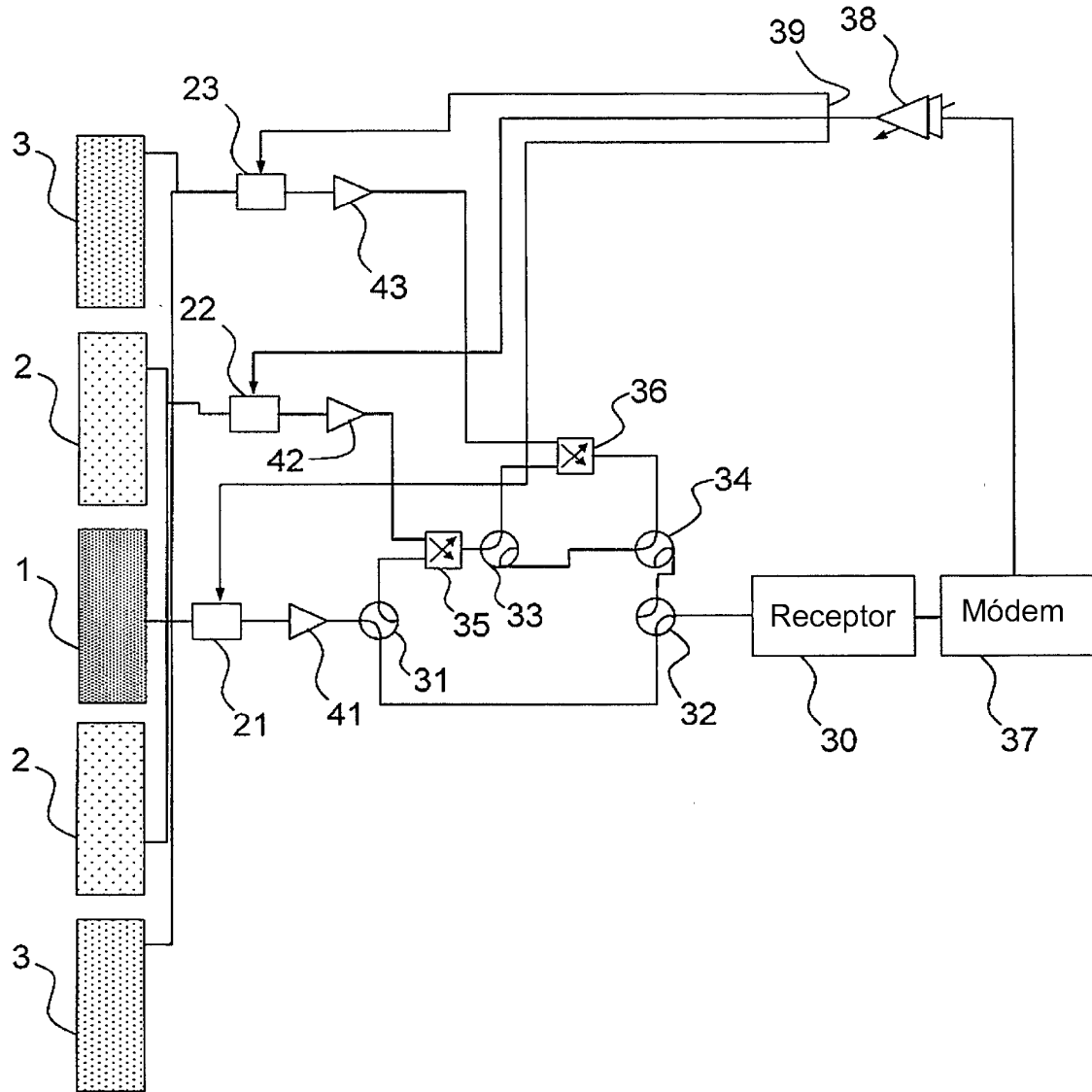


FIG.5