

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 300**

51 Int. Cl.:

**G01S 3/50** (2006.01)

**G01S 3/72** (2006.01)

**G01S 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2010 E 10782600 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2504715**

54 Título: **Sistema de recepción multicanal**

30 Prioridad:

**24.11.2009 FR 0905641**

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

**13.08.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAHAN, DANIEL y  
CORNU, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 485 300 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**

Sistema de recepción multicanal

5 La invención se refiere a unos sistemas de recepción multicanal, es decir adecuados para captar las ondas incidentes con la ayuda de una red de antenas. Hay por lo tanto tantas señales de interés, es decir portadoras de informaciones buscadas, como antenas, si se desea adquirir instantáneamente la totalidad de las informaciones.

La invención está particularmente adaptada a los sistemas de recepción multicanal denominados de banda instantánea ancha o de banda instantánea restringida.

10 Cuando el sistema de recepción es de banda instantánea ancha, esto significa que los N canales de recepción que corresponden a las N antenas de la red pueden cubrir instantáneamente la total de la cobertura requerida en frecuencia (por ejemplo del orden de 10 a 20 GHz).

Cuando el sistema de recepción es de banda instantánea restringida (por ejemplo del orden de varios centenares de MHz), esto significa que los N canales de recepción correspondientes a las N antenas de la red deben efectuar un barrido de la frecuencia en el tiempo de manera que recorra completamente la totalidad de la cobertura requerida en frecuencia.

15 Estos sistemas de recepción multicanal de banda instantánea restringida o no, están particularmente adaptados para efectuar una goniometría. Estos últimos son capaces de medir la dirección de llegada de una onda incidente dada. Una particularidad de la onda incidente puede ser la brevedad, por ejemplo unas señales moduladas en amplitud por impulsos con un factor de forma relativamente reducido (como las emitidas por los radares). Conviene entonces poder efectuar la goniometría en un tiempo muy corto y, de esta manera, medir el conjunto de las señales  
20 suministradas por la red de antenas goniométricas muy rápidamente y en paralelo.

Para realizar esto, los sistemas de recepción multicanal antes citados comprenden ventajosamente un receptor realizado a partir de redes de antenas:

- o bien sin referencia (red de antenas directivas generalmente distribuidas equidistantemente en ángulo en el plano de medición de la dirección de llegada de las ondas incidentes), dicho receptor está acoplado entonces a un medio de medición adecuado para utilizar la potencia de las señales suministradas por la red de antenas,
- o bien deslocalizadas (red de antenas generalmente localmente lineales e incompletas en el plano de medición de la dirección de llegada) y dicho receptor está acoplado entonces a un medio de medición adecuado para utilizar la distribución de las diferencias de recorrido resultante de la red de antenas.

Por supuesto, estos ejemplos no son limitativos.

30 Un sistema de recepción multicanal (en este caso de N canales) de banda instantánea grande, puede por lo tanto adquirir N señales procedentes de las N antenas de la red.

Para realizar esto, está provisto con tantos analizadores de amplitud como canales, de manera que mida la potencia de la onda incidente en cada canal. La distribución de las potencias en los N canales permite calcular un parámetro de dirección de llegada, calculado gracias a un estimador denominado de goniometría de amplitud.

35 Además, el análisis técnico de la señal requiere la medición de su frecuencia, siendo ésta la misma en cada canal y por razones de simplificación, se utiliza generalmente un único frecuencímetro. En estas condiciones, se emplea un medio de combinación que tiene por misión no proporcionar más que una única señal a partir de las N, al único frecuencímetro.

40 Esta función de combinador toma en la actualidad diferentes formas poco satisfactorias. Puede tratarse de un simple conector de hiperfrecuencia de N canales de entrada. Esto tiene por defecto realizar la suma vectorial de los N canales con unas fases no controlables. La consecuencia es que la señal la salida de dicho combinador puede anularse por oposición de fase de las señales de entrada. Como variante, puede tratarse de sistemas que mezclan el acoplamiento de ciertos canales y el multiplexado de las salidas acopladas por conmutación. Esta solución tiene el defecto de afectar a la integridad de la señal.

45 Se hace notar que los sistemas de recepción multicanal antes mencionados pueden además poseer unos medios adecuados para efectuar una resolución de la frecuencia de las señales recibidas por las antenas. Se habla entonces de sistema de recepción de análisis espectral de banda instantánea restringida, siendo esta restricción realizada mediante unas cadenas de recepción del tipo superheterodino.

50 Una desventaja de los sistemas de recepción multicanal de banda instantánea grande (sin resolución de frecuencia) descritos anteriormente es la cantidad de material necesario (un analizador de amplitud por canal) y por tanto el volumen y el coste del sistema en una cierta medida. Por otro lado, la función combinador antes citada induce numerosos inconvenientes técnicos.

Otra desventaja principal de los sistemas de recepción multicanal de análisis espectral de la técnica anterior es la cantidad de material (un analizador espectral por canal) y por lo tanto el volumen y el coste del sistema.

Un objeto de la invención es principalmente resolver los problemas antes mencionados.

5 Con este fin, según un primer aspecto de la invención, se propone un sistema de recepción que comprende un receptor acoplado a un medio de procesamiento, comprendiendo el receptor un número N de antenas, siendo cada una adecuada para captar unas señales representativas de las ondas incidentes y para suministrar una función de impulso de dicha señal, siendo N un entero,  $N \geq 2$ .

Según una característica general de este primer aspecto, dicho receptor comprende:

- 10
- N líneas de retardo acopladas respectivamente a cada una de dichas N antenas, siendo cada línea de retardo adecuada para retardar la señal suministrada por la antena a la que está asociada con un retardo temporal que le es propio,
  - un medio de acoplamiento adecuado para sumar las N señales suministradas por las N líneas de retardo, de manera que suministre una señal de salida que comprende una serie de impulsos desplazados temporalmente.

15 Además, el medio de procesamiento comprende un medio de medición adecuado para medir la señal suministrada por el medio de acoplamiento y para suministrar en la salida una señal formada por unas muestras de medida, representativas de los N impulsos suministrados por las N antenas.

Dicho de otra manera, gracias a multiplexado temporal, se forma una señal única. Esta señal está formada por los impulsos recibidos secuenciados en serie en el tiempo.

20 Esta señal tiene como ventaja permitir la supresión del combinador utilizado en las soluciones de la técnica anterior. La estructura del sistema de recepción se simplifica de ese modo grandemente y por tanto es menos costosa durante su realización.

Por otro lado el sistema de recepción propuesto tiene como ventaja ser muy fiable en cuanto a la conservación de la integridad de la señal procesada.

Según un modo de realización, dicho medio de procesamiento puede comprender además:

- 25
- un medio de caracterización técnica de los impulsos, acoplado a la salida del medio de medición, adecuado para analizar técnicamente cada impulso a partir de las muestras de medida,
  - un medio auxiliar adecuado para agrupar las señales de análisis técnico suministradas por el medio de caracterización técnica correspondiente a una misma onda incidente.

30 Preferentemente, el medio de procesamiento puede comprender además un medio de caracterización técnica consolidado y goniométrico de los impulsos, adecuado a partir de los análisis técnicos agrupados, suministrados por dicho medio auxiliar, por una parte:

- para determinar la dirección de llegada de cada onda incidente por las antenas, y por otro lado
- para realizar otro análisis técnico de cada onda incidente.

Preferentemente, cada retardo  $\tau_i$  de cada línea de retardo, variando i entre 1 y N, puede definirse de modo que:

35

$$\tau_{i+1} \geq \tau_i + \text{Max}(LI + \tau_{prop}),$$

en la que:

- LI es la amplitud del impulso considerado, retardado por la línea de retardo de posición i, y
- $\tau_{prop}$  es el retardo de propagación máximo entre dos antenas.

Como variante, dicho receptor puede ser del tipo superheterodino y comprender además:

- 40
- N osciladores locales asociados respectivamente a cada una de las antenas, siendo adecuado cada oscilador local para generar una señal de onda local que tenga una frecuencia que le es propia, y
  - N mezcladores respectivamente acoplados entre la salida de cada antena y la entrada de la línea de retardo correspondiente, y adecuados para recibir la onda local del oscilador local asociado a la antena considerada, siendo adecuado cada mezclador para desplazar en frecuencia con un desplazamiento  $\Delta f_i$ , el impulso
- 45 suministrado por la antena considerada, con el valor de la frecuencia de la onda local suministrada por el oscilador local considerado.

Preferentemente, dicho medio de medición puede ser adecuado entonces para separar en frecuencia cada impulso comprendido en el seno de la señal de salida del medio de acoplamiento.

Preferentemente, cada desplazamiento de frecuencia puede definirse entonces de modo que:

$$\Delta f_{i+1} \geq \Delta f_i + \Delta f_{\text{espectro}} ,$$

en la que

- $\Delta f_i$  es el desplazamiento de frecuencia realizado sobre la señal de salida del mezclador de posición i, y
- $\Delta f_{\text{espectro}}$  es la magnitud del espectro de las señales realizadas por dicho sistema.

5 Por ejemplo, el sistema puede ser del tipo de banda instantánea grande.

Como variante, el sistema puede ser del tipo de banda instantánea restringida.

Según otro aspecto de la invención, se propone una utilización de un sistema tal como el mencionado anteriormente para efectuar una goniometría.

10 Surgirán otras ventajas y características de la invención con el examen de la descripción detallada de modos de realización de la invención, en ningún caso limitativos, y de los dibujos adjuntos en los que:

- la figura 1 ilustra un primer modo de realización de la invención,
- la figura 2 representa una señales realizadas mediante el modo de realización de la figura 1,
- la figura 3 ilustra un segundo modo de realización de la invención, y
- la figura 4 representa una señales realizadas mediante el modo de realización de la figura 3

15 Con referencia a la figura 1, la referencia SYS designa un sistema de recepción multicanal según un primer modo de realización de la invención. El sistema SYS es en este caso de banda instantánea grande de un único propietario, de manera que se simplifique la arquitectura del sistema.

El sistema SYS comprende un receptor REC acoplado a un medio MTR de procesamiento.

20 El receptor REC comprende N bloques BREC1, ..., BRECN de recepción, siendo N un entero. Cada bloque BREC1, ..., BRECN de recepción comprende una antena referenciada respectivamente como  $V_1, \dots, V_N$ . Las antenas  $V_1, \dots, V_N$  son en este ejemplo equidistantes. Cada antena  $V_1, \dots, V_N$  es adecuada para captar una señal representativa de las ondas incidentes.

Se considera en este ejemplo que cada señal captada por una antena es un breve impulso.

La salida de cada antena está conectada a un amplificador, referenciado respectivamente como AMP1, ..., AMPN.

25 Cada amplificador AMP1, ..., AMPN es adecuado para amplificar el impulso suministrado por la antena a la que está acoplado. El impulso amplificado por un amplificador AMPi, variando i entre 1 y N, se referencia como  $s_i(t)$  en la figura 2. Cada impulso tiene un tiempo de llegada y una amplitud que le es propia, debido al hecho de que las antenas  $V_1, \dots, V_N$  tienen unas localizaciones y unas orientaciones diferentes en el espacio.

30 Con referencia de nuevo a la figura 1. La salida de cada amplificador AMP1, ..., AMPN se acopla respectivamente a una línea LAR1, ..., LARN de retardo. Esta línea de retardo tiene como misión retardar el impulso amplificado con un retardo elegido,  $\tau_i$ . Este retardo se define más en detalle a continuación.

35 Las salidas del conjunto de las líneas de retardo están acopladas a un medio MTR de procesamiento y más particularmente unidas a un conector CPL incorporado en el seno del medio MTR de procesamiento. Este último tiene por función sumar los impulsos retardados de manera que forme y suministre una sola y única señal. En otros términos, las líneas de retardo LAR1, ..., LARN y el conector CPL permiten realizar un multiplexado en el tiempo según los retardos  $\tau_i$ . Esta señal  $s(t)$  se representa en la figura 2. Está formada por N impulsos secuenciados en serie en el tiempo.

Para que los impulsos no se solapen en el momento del acoplamiento, el retardo  $\tau_i$  insertado por cada línea de retardo debe respetar preferentemente la condición a continuación:

40 
$$\tau_{i+1} \geq \tau_i + \text{Max}(LI + \tau_{\text{prop}}) ,$$

en la que:

- LI es la amplitud del impulso considerado, retardado por la línea de retardo de posición i, y
- $\tau_{\text{prop}}$  es el retardo de propagación máximo entre dos antenas.

45 El tiempo de propagación  $\tau_{\text{prop}}$  está ligado al desplazamiento en el espacio de una antena con relación a otra en el seno del sistema.

De esta manera, se preserva la integridad temporal de cada impulso.

Se hace referencia de nuevo a la figura 1.

A título de ejemplo, las líneas LAR1, ..., LARN de retardo y el conector CPL pueden realizarse con la ayuda de dispositivos de transformación hiper-ópticos bien conocidos para el experto en la técnica. La ventaja de este tipo de dispositivos para las líneas LAR1, ..., LARN de retardo es poder realizar fácilmente unos retardos elevados. Además engendran pocas pérdidas en las señales procesadas y son poco voluminosos.

- 5 La señal formada por el conector CPL se suministra a un medio MES de medición. Este es único para el conjunto de los N impulsos retardados suministrados por la línea LAR1, ..., LARN de retardo.

Una misión del medio MES de medición es suministrar a la salida unas muestras de medidas en serie referidas a la señal de entrada.

Para hacer esto, el medio MES de medición comprende dos módulos:

- 10 - un medio MA de análisis de la amplitud, y  
- un medio MF de análisis de la frecuencia.

El medio MA de análisis de la amplitud tiene como función medir la potencia de cada impulso de la señal de entrada. Esto se puede realizar por medio de un detector cuadrático (se puede realizar muy simplemente con la ayuda de un diodo). El detector cuadrático suministra una tensión proporcional a la potencia de la señal de entrada.

- 15 El medio MF de análisis de la frecuencia tiene como misión determinar la frecuencia de emisión de los impulsos.

La salida del medio MES de medición se acopla a la entrada de un medio MCTI de caracterización técnica de los impulsos.

Este último es adecuado para analizar técnicamente cada impulso a partir de las muestras de medición (amplitud y frecuencia) suministradas periódicamente por el medio MES de medición. La suministra en la salida.

- 20 Clásicamente, se suministran los parámetros denominados primarios de cada impulso con la excepción de la dirección de llegada, puesto que ésta necesita antes de nada recuperar el juego de impulsos que procede de la misma onda incidente. Entre estos parámetros primarios se encuentran por tanto, por ejemplo, la potencia del impulso, la frecuencia de la portadora del impulso, el tiempo de llegada del impulso, la amplitud del impulso, y sin garantía de una caracterización interior al impulso, el escalonamiento espectral del impulso, su perfil de evolución en frecuencia, su perfil de evolución en amplitud. Por supuesto, esta lista no es exhaustiva.

Se acopla un medio DM auxiliar en la salida del medio MCTI de caracterización técnica de los impulsos. Este medio DM auxiliar es adecuado para realizar por una parte un demultiplexado y por otra parte una correlación de la señal que recibe en la entrada.

- 30 El demultiplexado de los datos permite agrupar los análisis técnicos de los impulsos que pertenecen a una misma onda captada en paralelo por varias antenas y procedentes del multiplexado en el tiempo con la ayuda de los retardos  $\tau_i$ . Según el tipo de red de antenas y la potencia captada por cada antena, en particular en el caso de una red circular (antenas apuntadas en unas direcciones diferentes), a la salida del agrupamiento operado por el medio auxiliar no se tendrán necesariamente N análisis técnicos de los impulsos.

El agrupamiento de los análisis técnicos de los impulsos mediante el medio DM auxiliar se realiza:

- 35 • sobre una ventana de tiempo que no supera la mayor de las desviaciones del retardo, es decir  $\text{Max}(\tau_i - \tau_j)$ , ( $i \neq j$ , y  $(i, j) \in [1, \dots, M]$ )  
• por semejanza de los parámetros técnicos estables, es decir aquellos que no dependen de la red de antenas y de la dirección de llegada de la onda sobre ellas.

- 40 Por ejemplo, para una red de antenas circular, la agrupación se basa en la frecuencia de la emisión, su amplitud de impulso, y su eventual caracterización interior al impulso. Estos últimos se obtienen fácilmente mediante unos procesamientos conocidos para el experto en la técnica que utilizan particularmente unas tolerancias para tener en cuenta unos errores de medición cometidos.

Más precisamente, el demultiplexado realizado por un medio DM auxiliar (es decir la asociación de los N impulsos procedentes de las N antenas y que corresponden a la misma onda interceptada) se realiza mediante correlación.

- 45 Esto no se puede realizar más que sobre unas características invariantes en cada uno de los N impulsos y tras el reconocimiento de la ley de retardo entre ellos. Las características invariantes en los N impulsos son aquellas que son propias de la onda, independientemente de cualquier consideración geométrica ligada a la red de antenas y a su iluminación por la onda incidente. Es por eso que la potencia, el tiempo de llegada y la fase de los impulsos no son invariantes, sino son unas características relacionadas, respectivamente con las diferentes iluminaciones relativas debidas a los diagramas de radiación y a las diferencias de recorrido.

El principio general del demultiplexado se realiza mediante el agrupamiento (o tri) de los impulsos, en base a la similitud de sus parámetros primarios (los invariantes) y la similitud de la distribución relativa de los tiempos de

llegada con relación a la distribución de los retardos inducidos voluntariamente por las líneas de retardo LAR<sub>i</sub>.

Estos retardos inducidos por las líneas LAR<sub>i</sub> de retardo, al ser perfectamente definidos y conocidos, permiten efectuar esta agrupación únicamente analizando los impulsos que pertenecen a una ventana de tiempo deslizante, limitada al retardo máximo entre canales.

5 Para realizar esto, se realizan unas operaciones matemáticas de comparación de valores de magnitudes de la misma naturaleza. Como estos valores son resultantes a la vez de mediciones y de definiciones materiales, conviene realizar las comparaciones teniendo en cuenta las tolerancias ligadas, respectivamente, a los errores de medición y a las definiciones materiales. Estas operaciones son clásicas en las funciones de fusión, clasificación, rastreo, etc.

10 Se hace notar que para el caso del desplazamiento en frecuencia, la frecuencia ya no es invariante, y el reagrupamiento en frecuencia no puede realizarse más que mediante el conocimiento de la ley de desplazamiento en frecuencia. Hay entonces una ventana deslizante en frecuencia.

Por otro lado, si se utilizan conjuntamente, el desplazamiento en el tiempo y el desplazamiento en frecuencia, entonces la ventana deslizante de correlación es a la vez sobre el tiempo y sobre la frecuencia.

15 Finalmente, se acopla un medio MCTCS de caracterización técnica consolidado y goniométrico de los impulsos en la salida del medio DM auxiliar. Este último tiene como función estimar a partir de los análisis técnicos (como máximo N) suministrados por el medio DM auxiliar:

- por un lado la dirección de llegada (goniometría) de las ondas incidentes, y
  - por otro lado los parámetros técnicos más precisos (porque son resultantes de varias mediciones) que
- 20 caracterizan las ondas incidentes recibidas por las antenas V<sub>1</sub>, ..., V<sub>N</sub>.

Se hace referencia ahora a la figura 3 en la que la referencia SYS designa otro modo de realización de la invención.

Los módulos que tienen las mismas referencias que en la figura 1 tienen, salvo indicación en contrario, la misma función que estos últimos.

25 El receptor REC considerado es del tipo superheterodino, es decir que permite restringir la banda de frecuencia a un valor aceptable para un analizador espectral, que será adecuado para separar las señales en frecuencia, como se explica con más en detalle en el presente documento a continuación. Este tipo de receptor tiene como ventaja ser particularmente estable en frecuencia.

Además de las líneas LAR<sub>1</sub>, ..., LAR<sub>N</sub> de retardo que permiten multiplexar temporalmente los impulsos recibidos, cada bloque REC<sub>1</sub>, ..., REC<sub>N</sub> de recepción de este nuevo modo de realización comprende un conjunto de

30 osciladores locales OL<sub>1</sub>, ..., OL<sub>N</sub>.

Cada oscilador local OL<sub>1</sub>, ..., OL<sub>N</sub> se acopla respectivamente a la entrada de un mezclador MEL<sub>1</sub>, ..., MEL<sub>N</sub>, recibiendo la otra entrada de éste la salida de un amplificador AMP<sub>1</sub>, ..., AMP<sub>N</sub>.

Más precisamente, cada oscilador local OL<sub>1</sub>, ..., OL<sub>N</sub> suministra una señal a una frecuencia dada f<sub>OL1</sub>, ..., f<sub>OLN</sub> de manera que se multiplexe en frecuencia el impulso amplificado suministrado por el amplificador correspondiente

35 AMP<sub>1</sub>, ..., AMP<sub>N</sub>.

En la salida del mezclador MEL<sub>1</sub>, ..., MEL<sub>N</sub>, cada impulso está desplazado en frecuencia y la frecuencia intermedia, FI<sub>1</sub>, ..., FI<sub>N</sub>, se filtra mediante un filtro paso banda FPB<sub>1</sub>, ..., FPB<sub>N</sub>, idéntico en los N canales de manera que

- por una parte se restrinja la banda recibida hacia la continuación del sistema, y
- por otro lado, no se retenga más que el producto deseado a la salida del mezclador.

40 De esa manera, en la salida del conector CPL, como se representa en la figura 4, la señal s(t) suministrada está formada por impulsos s<sub>i</sub>(t+τ<sub>i</sub>)·e<sup>-2iπΔf<sub>i</sub>t</sup>, desplazados en el tiempo y en frecuencia (estando i comprendido entre 1 y N). Se hace notar que Δf<sub>i</sub> representa la desviación de frecuencia del valor inicial de la frecuencia de impulso de posición i, s<sub>i</sub>(t), y el valor de la frecuencia final después de un multiplexado con la ayuda del oscilador local OL<sub>i</sub>.

45 Se remarca que es preferible que se respete el criterio de funcionamiento siguiente, para preservar la integridad espectral de las señales consideradas:

$$\Delta f_{i+1} \geq \Delta f_i + \Delta f_{\text{espectro}} ,$$

en la que

- Δf<sub>i</sub> es el desplazamiento de frecuencia realizado sobre la señal de salida del mezclador de posición i, y
- Δf<sub>espectro</sub> es la magnitud del espectro de las señales realizadas por el sistema SYS.

Se hace la referencia de nuevo a la figura 3. El medio MES de medición está formado en este caso por un analizador espectral. Clásicamente, un analizador espectral se forma con un banco de filtros adecuados para separar cada impulso según la banda de frecuencias a la que pertenece.

- 5 Por otro lado, el medio DM auxiliar trabaja preferentemente sobre una ventana de tiempo-frecuencia definida según las desviaciones mayores de los retardos de las separaciones de los desplazamientos de frecuencia, es decir:

$$[\text{Max}(\tau_i - \tau_k), \text{Max}(\Delta f_i - \Delta f_k)].$$

Los osciladores locales OL1, ..., OLN pueden formarse por éstos incorporados clásicamente en el seno de los receptores de tipo superheterodino.

- 10 Se hace notar que como variante, es posible asociar un umbral de detección a cada antena, de manera que no se consideren más que las señales recibidas cuya potencia sobrepase el umbral de detección.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (SYS) de recepción que comprende un receptor (REC) acoplado a un medio (MTR) de procesamiento, comprendiendo el receptor un número N de antenas ( $V_1, \dots, V_N$ ), siendo cada una adecuada para captar unas señales representativas de las ondas incidentes y para suministrar una función de impulso de dicha señal, siendo N un entero,  $N \geq 2$ , **caracterizado por el hecho de que** dicho receptor (REC) comprende:

- N líneas (LAR1, ..., LARN) de retardo acopladas respectivamente a cada una de dichas N antenas, siendo cada línea de retardo adecuada para retardar la señal suministrada por la antena a la que está asociada, con un retardo temporal que le es propio,
  - un medio (CPL) de acoplamiento adecuado para sumar las N señales suministradas por las N líneas de retardo, de manera que suministre una señal de salida que comprende una serie de N impulsos desplazados temporalmente,
- y **por el hecho de que**, el medio (MTR) de procesamiento comprende un medio (MES) de medición adecuado para medir la señal suministrada por el medio de acoplamiento (CPL) y para suministrar en la salida una señal formada por unas muestras de medida, representativas de los N impulsos suministrados por las N antenas (LAR1, ..., LARN).

2. Sistema según la reivindicación precedente, en el que dicho medio de procesamiento comprende además:

- un medio (MCTI) de caracterización técnica de los impulsos, acoplado a la salida del medio de medición, adecuado para analizar técnicamente cada impulso a partir de las muestras de medida,
- un medio (DM) auxiliar adecuado para agrupar las señales de análisis técnico suministradas por el medio de caracterización técnica correspondiente a una misma onda incidente.

3. Sistema según la reivindicación precedente, en el que el medio (MTR) de procesamiento comprende además un medio (MCTCS) de caracterización técnica consolidado y goniométrico de los impulsos, adecuado, a partir de los análisis técnicos agrupados suministrados por dicho medio (DM) auxiliar, por una parte:

- para determinar la dirección de llegada de cada onda incidente por las antenas, y por otro lado
- para realizar otro análisis técnico de cada onda incidente.

4. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, en el que cada retardo  $\tau_i$  de cada línea de retardo, variando i entre 1 y N, se define de modo que:

$$\tau_{i+1} \geq \tau_i + \text{Max}(LI + \tau_{prop}) ,$$

en la que:

- LI es la amplitud del impulso considerado, retardado por la línea de retardo de posición i, y
- $\tau_{prop}$  es el retardo de propagación máximo entre dos antenas.

5. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho receptor es del tipo superheterodino y comprende además:

- N osciladores locales (OL1, ..., OL<sub>N</sub>) asociados respectivamente a cada una de las antenas, siendo adecuado cada oscilador local para generar una señal de onda local que tenga una frecuencia que le es propia, y
- N mezcladores (MEL1, ..., MELN) respectivamente acoplados entre la salida de cada antena y la entrada de la línea de retardo correspondiente, y adecuados para recibir la onda local del oscilador local asociado a la antena considerada, siendo adecuado cada mezclador para desplazar en frecuencia con un desplazamiento  $\Delta f_i$  el impulso suministrado por la antena considerada, con el valor de la frecuencia de la onda local suministrada por el oscilador local considerado.

6. Sistema según la reivindicación precedente, en el que dicho medio (MES) de medición es adecuado para separar en frecuencia cada impulso comprendido en el seno de la señal de salida del medio de acoplamiento.

7. Sistema según una de las reivindicaciones 5 o 6, en el que cada desplazamiento de frecuencia se define de modo que:

$$\Delta f_{i+1} \geq \Delta f_i + \Delta f_{espectro} ,$$

en la que

- $\Delta f_i$  es el desplazamiento de frecuencia realizado sobre la señal de salida del mezclador de posición i, y
- $\Delta f_{espectro}$  es la magnitud del espectro de las señales realizadas por dicho sistema.

8. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes, que es del tipo de banda instantánea ancha.

9. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, que es del tipo de banda instantánea restringida.

10. Utilización de un sistema según una de las reivindicaciones precedentes para efectuar una goniometría.

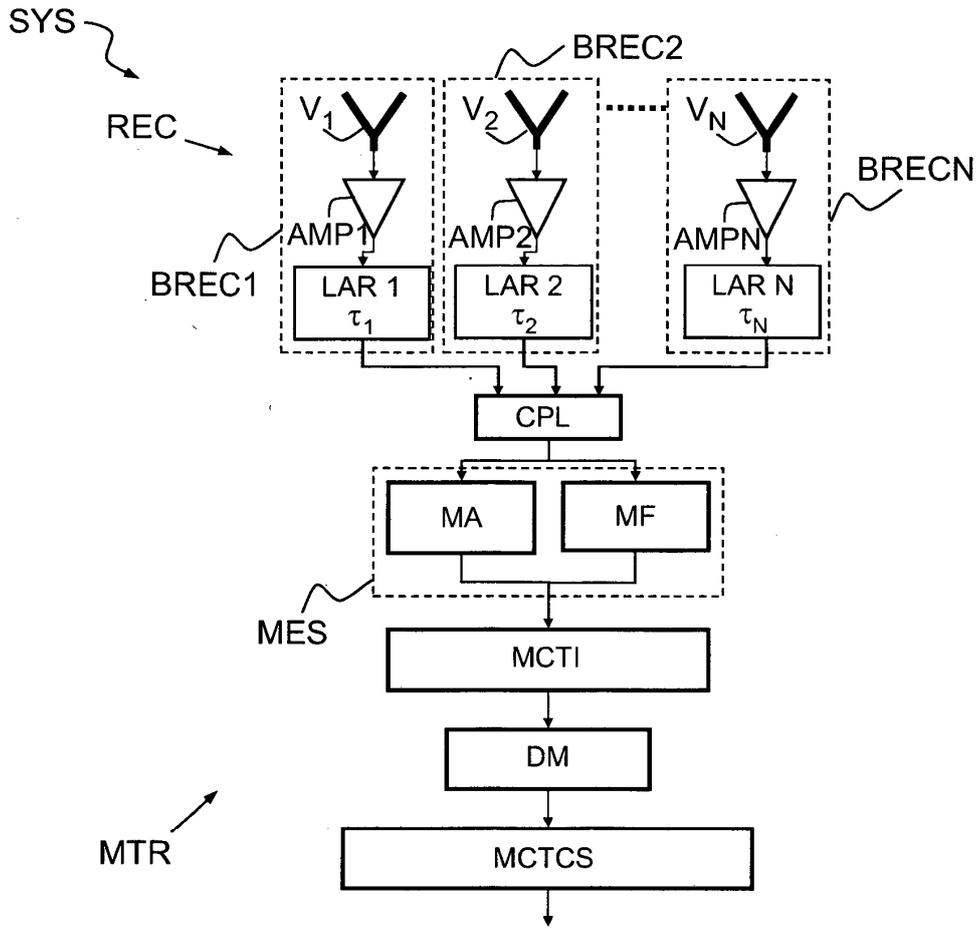


FIG.1

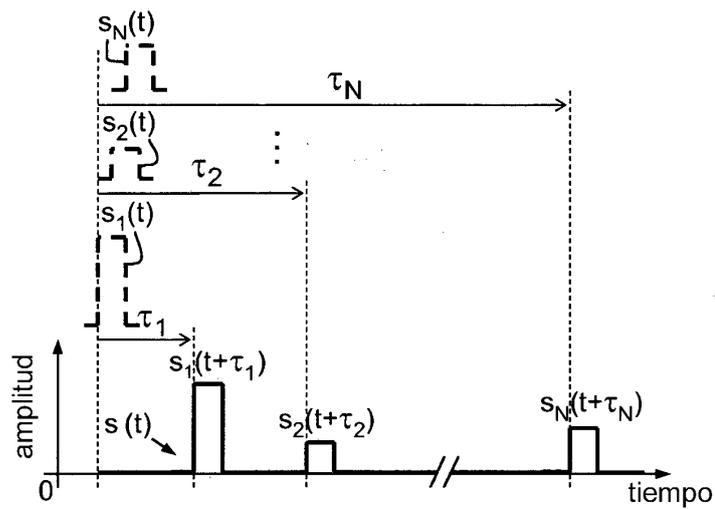


FIG.2

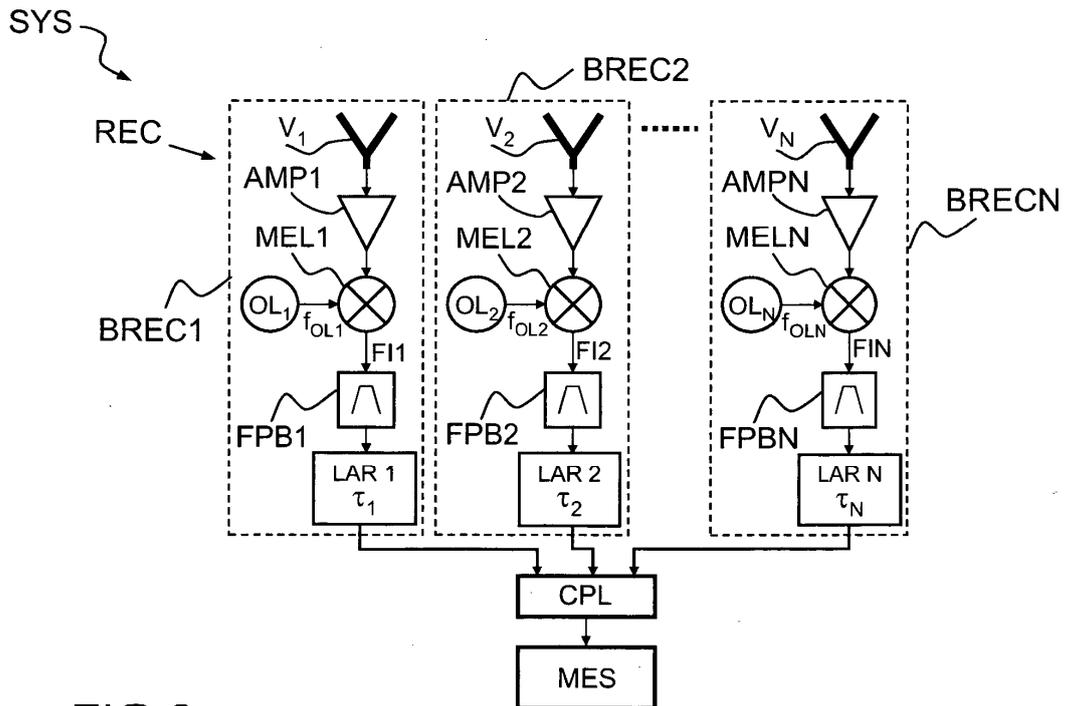


FIG.3

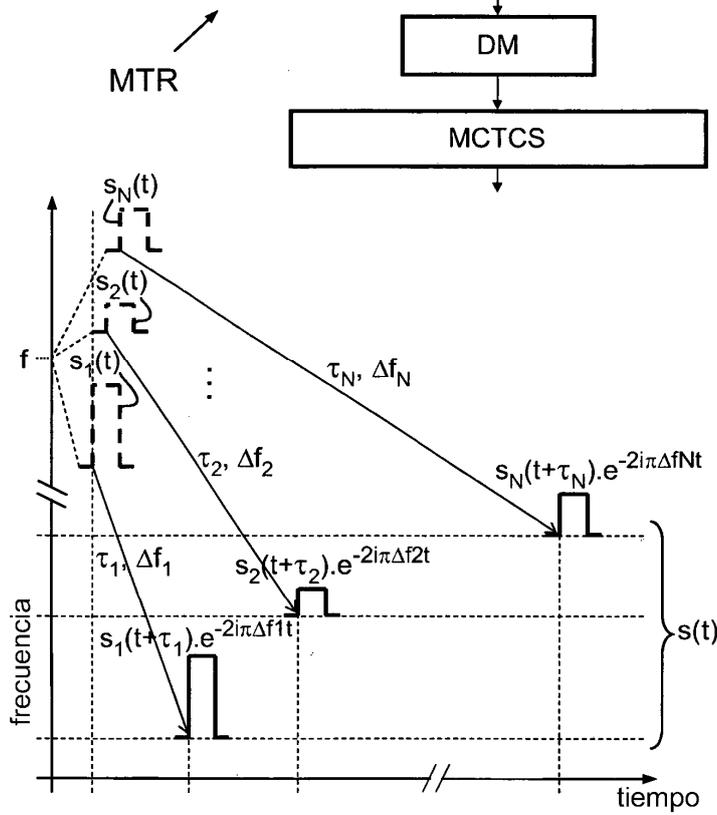


FIG.4