



22 FEB. 1978
CONCEDIDA

PATENTE DE INVENCION

19 ES

11

NUMERO

459452

10 A 1

21

FECHA DE PRESENTACION

22

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
76 16806	3 de Junio de 1.976	FRANCIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G01S	

64 TITULO DE LA INVENCION

"RECEPTOR-EMISOR DE RADIO PARA ONDA PORTADORA MODULADA POR UNA SUB-PORTADORA, NE PARTICULAR PARA LA MEDICION RADIOELECTRICA DE DISTANCIAS"

71 SOLICITANTE (S)

ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT, sociedad anonima francesa

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

6, rue de Berri, 75008 PARIS (Francia)

72 INVENTOR (ES)

D. Thierry BAUDARD; D. Max SCHUMPERLI; y D. Alain FOUZET

73 TITULAR (ES)

ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT, sociedad anonima francesa

74 REPRESENTANTE

VICTOR GIL VEGA

Incluso la utilización de componentes de alta calidad no permite paliar esta dificultad.

5 Esta última es tanto más importante por cuanto que en el segundo aparato las señales recibidas están perturbadas por ruido, de modo que si la transmisión ha de hacerse con una energía relativamente débil, es preciso emplear en el segundo aparato componentes con banda de paso estrecha, los cuales son particularmente sensibles a los factores perturbadores.

10

La instalación según el invento remedia estos inconvenientes y palia estas dificultades. Esta previsto el controlar momentáneamente la emisión del segundo aparato por medio de las señales procedentes del primer aparato, de modo que las señales emitidas por el segundo aparato estén, para su utilización en el primer aparato, liberadas de las variaciones intermitivas debidas a las particularidades de los componentes del segundo aparato.

15

20 Cuando la transmisión entre los dos aparatos se hace por medio de una onda Portadora modulada por una onda sub-portadora, el invento preve determina, tanto la frecuencia como la fase de la portadora y la sub-portadora de la emisión del segundo aparato, a partir de las señales recibidas por el segundo aparato desde el primero.

25

El invento se aplica particularmente al

caso en el cual la portadora está modulada en fase por la sub-portadora. En este caso está previsto - disponer en el segundo aparato, un generador de portadora situado en un bucle que controla automáticamente su fase en función de la fase de la portadora recibida a partir del primer aparato, así como un -
5 generador de sub-portadora situado en otro bucle - que controla automáticamente su fase en función de la fase de la sub-portadora de las señales recibidas
10 por el segundo aparato a partir del primero.

El invento preve una forma de realización en la cual el bucle del generador de onda portadora y el bucle del generador de onda sub-portadora tienen un ramal común.

15 Está previsto aprovechar, para las sincronizaciones, las señales recibidas por el segundo aparato a partir del primero, antes del tratamiento de éstas últimas señales por unos componentes cuyos tiempos de tránsito son susceptibles de variar bajo
20 la influencia de los factores perturbadores. Es posible equipar de este modo el segundo aparato con componentes económicos, eligiéndoles en función de la tarea que han de realizar y sin preocuparse de la variación eventual de sus tiempos de tránsito.

25 Se ha previsto dotar el segundo aparato de circuitos que permitan distinguir a partir de las señales recibidas procedentes del primer aparato,

el factor adecuado para asegurar el control automáti
co de frecuencia y de fase del generador de onda por
tadora, y el factor adecuado para asegurar el control
automático de frecuencia y de fase del generador de
5 onda sub-portadora.

Según el invento, igualmente, en el ca
so de una transmisión con modulación de fase, la com
paración de las señales engendradas por el segundo -
aparato con las que recibe éste a partir del primero,
10 se hace modulando en amplitud las señales procedentes
del generador de onda portadora por unas señales pro
cedentes del generador de la sub-portadora, y mezclan
do las señales moduladas en amplitud con señales pro
cedentes de la transmisión del primer aparato.

15 El invento encuentra una aplicación par
ticularmente interesante en la localización, en la su
perficie terrestre, de una baliza o de una multiplici
dad de balizas a partir de un satélite artificial, ha
ciendo entonces el satélite el papel del primer apara
20 to y estando las balizas equipadas cada una con un se
gundo aparato.

La descripción que sigue, la cual se da
a título de ejemplo, se refiere a los dibujos adjuntos
en los cuales:

25 - La Figura 1 es una vista muy esquemá
tica de una instalación según el invento;

- La Figura 2 es un esquema en bloques

diagramas de un equipo de un segundo aparato;

- La Figura 3 representa esquemáticamente varios espectros de señales.

5 - La instalación está destinada a efectuar la medición de una distancia entre un primer aparato o satélite P_1 (Figura 1) y un segundo aparato o baliza P_2 .

El primer aparato P_1 incluye un conjunto emisor-receptor $E_1 R_1$.

10 El segundo aparato incluye un segundo conjunto receptor-emisor $R_2 E_2$.

El emisor E_1 emite una onda portadora sinusoidal, por ejemplo de hiperfrecuencia de pulsación ω_0 modulada en fase por una sub-portadora de alta frecuencia. El emisor E_2 del aparato P_2 , cuyo funcionamiento depende de la recepción de las señales procedentes del aparato P_1 en el aparato P_2 , incluye un generador $g_2 P_2$ adecuado para asegurar, a partir del aparato P_2 , la emisión de una onda portadora de hiperfrecuencia, que tiene una frecuencia diferente de la de la portadora de hiperfrecuencia emitida por el aparato P_1 , así como un generador de sub-portadora de alta frecuencia $g_2 S_2 P_2$ destinada a la modulación de fase de la hiperfrecuencia.

25 El primer aparato P_1 recibe las señales de hiperfrecuencia modulada en fase emitidas por el emisor E_2 , y la distancia entre el aparato P_1 y

el aparato P_2 se determina en el aparato P_1 mediante una comparación de las señales recibidas en el aparato P_1 procedentes del aparato P_2 , con las señales emitidas por este aparato P_1 .

5 El receptor-emisor $R_2 E_2$ del aparato P_2 incluye una antena de recepción y de emisión 11 (figura 2) y un dispositivo 12 adecuado para dirigir - las señales captadas por la antena 11 hacia un canal de entrada 13. Este canal incluye un amplificador 14
10 en cuya salida 15 las señales recibidas por el aparato P_2 procedentes del aparato P_1 , tienen un espectro de frecuencia que se esquematiza en la Figura 3a. Este espectro incluye un vector F representativo de la onda portadora de hiperfrecuencia recibida por el aparato P_2 , de pulsación ω_0 , y dos vectores f y f'
15 de la misma longitud aunque de sentidos opuestos, - representativos de la modulación de fase por la sub-portadora, situados a una y otra parte del vector F , a una distancia de éste último representativa de la frecuencia de la sub-portadora, por ejemplo 1 MHz.
20

Las señales que salen del amplificador 14 se aplican a la primera entrada 16 de un mezclador 17, cuya segunda entrada 18 está conectada con la salida 19 de un modulador de amplitud 20. A una
25 primera entrada 21 de dicho modulador se aplica la frecuencia que ha de ser modulada, la cual procede de un multiplicador de frecuencia 22 que aplica un

factor de multiplicación igual a \underline{p} a una frecuencia proporcionada por un oscilador 23 controlado por cuarzo. El oscilador 23 tiene una frecuencia controlable, y esta destinado a proporcionar la onda portadora de la emisión del aparato P_2 . El valor nominal de su frecuencia es $\frac{\omega_0}{p+q}$, siendo ω_0 la pulsación de la onda portadora de hiperfrecuencia recibida por el aparato P_2 y siendo \underline{p} y \underline{q} unos factores de multiplicación.

10 La modulación aplicada a la segunda entrada 25 del modulador 20 procede de un oscilador de alta frecuencia 26 del tipo de cuarzo, con frecuencia controlable, previsto para suministrar la sub-portadora de la emisión del aparato P_2 . El circuito 24 conectado a la salida del oscilador 23 se divide en un primer ramal 27, conectado con la entrada del multiplicador de frecuencia 22 y en un segundo ramal 28, conectado con la entrada de un segundo multiplicador de frecuencia 29 que aplica un factor de multiplicación igual a \underline{q} . La salida 31 del multiplicador de frecuencia 29 se aplica a la entrada 32 de un circuito de control 33 de la frecuencia y de la fase del oscilador de alta frecuencia 26, que incluye: un desfasador 34, que introduce un desfase de $\pi/2$, un comparador de fase 35 y un filtro 36, cuya salida se aplica a la entrada 37 de control de frecuencia y de fase del oscilador de alta frecuencia 26.

El filtro 36, por una parte, elimina la frecuencia indeseable que sale del comparador de fases 35 y, por otra parte, fija las condiciones de funcionamiento del bucle de sincronización que incluye el oscilador 26.

5

La segunda entrada 38 del comparador de fase 35 está conectada a la salida 39 de un amplificador de frecuencia intermedia 41, cuya entrada 42 está conectada por un circuito 43 a la salida 44 del mezclador 17. Un filtro 45 está intercalado entre el amplificador 41 y el comparador de fases 35.

10

La salida 39 del amplificador intermedio 41 está conectada, además, a la entrada 46 de otro comparador de fases 47, cuya segunda entrada 48 está unida con la salida 49 de un segundo modulador de amplitud 51, cuya entrada 52 de la frecuencia que ha de ser modulada está unida con la salida 31 del multiplicador de frecuencia 29. La modulación aplicada a la segunda entrada 53 del modulador 51 proviene, por un circuito 54, de la salida del oscilador de alta frecuencia 26. La salida 55 del comparador de fases 47 está conectada por medio de un filtro 56 con la entrada de control 57 de la frecuencia del oscilador 23.

15

20

25

La frecuencia portadora presente en el circuito 24, se aplica, después de una multiplicación

de frecuencia por un factor m en un multiplicador 71, a la entrada 72 de un modulador de fase 73, cuya otra entrada 74 está unida a la salida del segundo oscilador 26, eventualmente con interposición de un multiplicador o de un divisor de frecuencias 75. La salida 76 del modulador de fase 73 se aplica, con interposición de un amplificador 77, al dispositivo 12 - que dirige la onda portadora modulada en fase por la sub-portadora hacia la antena 11.

10 El funcionamiento es el siguiente:

La hiperfrecuencia de pulsación ω_0 modulada en fase a la alta frecuencia f es captada por la antena 11 y a continuación es amplificada por el amplificador 14, el cual puede ser un amplificador de banda ancha, siendo así prácticamente insensible a los factores perturbadores susceptibles de afectar su tiempo de tránsito. Las señales procedentes del amplificador 14 se aplican a la entrada 16 del mezclador 17, el cual recibe en su entrada 18 las señales procedentes del modulador de amplitud 20. La frecuencia que ha de ser modulada y que se aplica a la entrada 21 del modulador 20 tiene un valor:

$$\frac{p}{p + q} \omega_0$$

25

Esta frecuencia está modulada en amplitud por una onda sinusoidal de alta frecuencia suministrada

trada por el oscilador 26, por ejemplo a una frecuencia de 1MHz. El espectro de las señales presentes a la salida 19 del modulador de amplitud 20 está representado en la Figura 3b por unos vectores f_1, f_2 de igual longitud, equidistantes de la frecuencia que ha de ser modulada.

El espectro de las señales presentes a la salida 44 del mezclador 17 se representa en la Figura 3c, Incluye un vector f_3 de frecuencia $\frac{q}{p+q} \omega_0$, cuya magnitud depende del desfase entre la fase de modulación de alta frecuencia de las señales presentes a la entrada 16 y la fase de la modulación de alta frecuencia de las señales aplicadas a la entrada 18 del mezclador 17. El espectro incluye igualmente los vectores f_4 y f_5 , a una y otra parte del vector f_3 , y equidistantes del mismo, en el ejemplo en 1 MHz, y que corresponden a la modulación de amplitud. El espectro incluye igualmente los vectores f_6 y f_7 a una y otra parte del vector f_3 , equidistantes de éste último, en el ejemplo en 1 MHz, aunque dirigidos en sentidos opuestos, y que traducen la modulación de fase.

Después de su amplificación en el amplificador de frecuencia intermedia 41, las señales se aplican por una parte a la entrada 38 del comparador de fases 35, por medio del filtro 45 previsto para dar paso solamente a la frecuencia f_3 del diagrama de

la de la Figura 3c y, por otra parte, a la entrada 46 del comparador de fase 47.

En el bucle 61 que incluye el mezclador 17, el amplificador de frecuencia intermedio 41, el filtro 45, el comparador de fases 35, el filtro 36, el oscilador de alta frecuencia 26 y el modulador de amplitud 20, la frecuencia del oscilador 26 así como su fase dependen de la modulación aplicada a la entrada 16 del mezclador 17. Si, por un motivo cualquiera, se produce una variación de las fases - de las oscilaciones engendradas por el oscilador 26 con relación a la fase de la modulación aplicada a la entrada 16, se produce una señal de error a la salida del comparador de fases 36, la cual hace volver la fase del oscilador 26 a un valor que corresponde a la diferencia de fase que ha de ser respetada con relación a la fase de la modulación recibida por el aparato P_2 .

En el bucle 62 que comprende el oscilador hiperfrecuencia 23, el multiplicador 19, el modulador de amplitud 51 y el comparador de fases 47, la fase del oscilador 23 conserva un valor que depende de la fase la hiperfrecuencia aplicada a la entrada 46 del comparador de fases 47.

Las señales aplicadas a la entrada 48 de ese comparador tienen el mismo espectro, teniendo en cuenta la transposición de frecuencia, que las se

ñales aplicadas a la entrada 18. El punto central del espectro de las señales aplicadas a la entrada 48 co rresponde a la frecuencia siguiente:

5

$$\frac{q}{p + q} \omega_0$$

Si, por un motivo cualquiera se produce una variación intempestiva de la fase de la hiperfrecuencia engendrada en el aparato P_2 por el oscilador 23, se produce a la salida 55 del comparador de fases 10 47 una señal de error que restablece la fase del oscilador 23 para que conserve el mismo valor de desfase con relación a la fase de la hiperfrecuencia recibida por el aparato P_2 a partir del aparato P_1 .

15 En otra forma de realización, los productos de las señales que se aplican respectivamente a las entradas 16, 21 y 25, pueden hacerse en un orden diferente.

Ocurre lo mismo para los productos de las señales que se aplican respectivamente a las entradas 20 52, 53 y 46.

La modulación de fase del aparato P_2 puede ser diferente de la de la onda sub-portadora recibida a partir del otro aparato P_1 .

25 El invento se aplica igualmente al caso en el cual el aparato P_2 incluye unos medios para engendrar varias ondas sub-portadoras y prevé el con

trol de la frecuencia y de la fase de dichas ondas sub-portadoras a partir de una sub-portadora de las señales procedentes del aparato P_1 recibidas por el aparato P_2 .

5 En una realización, las sub-portadoras presentan un valor de desfase determinado con relación a la sub-portadora recibida.

10 En otra realización, se mide el desfase de las sub-portadoras destinadas a ser emitidas por el aparato P_2 , con relación a la fase de una sub-portadora recibida a partir del aparato P_1 .

15 El invento es aplicable, sea o no sinusoidal la modulación de fase, pudiendo ésta última - ser por ejemplo cuadrada, siempre y cuando la modulación tenga un valor medio nulo.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación, siempre que ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

20 Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio, no limitativo.

REIVINDICACIONES

Se reivindica como de propia y nueva invención, a favor de ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT, Sociedad anónima francesa, domiciliada en 6, rue de Berri, 75008 PARIS (Francia), lo especificado en -
5 las siguientes reivindicaciones:

1.- Receptor-emisor de radio para on
da portadora modulada por una sub-portadora en par
ticular para la medición radioelétrica de distan-
cias, que incluye un primer VCO generador de onda
10 portadora y un segundo VCO generador de onda sub-
portadora, estando las fases de los dos VCO contro
ladas a partir de una onda portadora recibida modu
lada por una onda sub-portadora gracias a los dos
15 bucles de control automático que incluyen respecti
vamente el primer VCO y el segundo VCO, caracteriza
do porque el control de fase de las oscilaciones de
hiperfrecuencia suministradas por el primer VCO, se
obtiene directamente a partir de las señales de re-
20 cepción, después de la modulación de amplitud por -
la sub-portadora proporcionada por el segundo VCO y
porque el control de fase del segundo VCO de hiper-
frecuencia se efectúa igualmente a partir de dichas
señales recibidas después de la modulación de ampli
25 tud.

2.- Receptor-emisor de radio para on-
da portadora modulada por una sub-portadora, en par

pl

5 ticular para la medición radioeléctrica de distancias,
según la reivindicación 1, caracterizado porque sien-
do la hiperfrecuencia de las señales igual a ω_0 , la
frecuencia nominal del primer VCO es igual a $\omega_0/p+q$
10 y porque la hiperfrecuencia recibida se mezcla con -
las oscilaciones del primer VCO, moduladas en ampli-
tud, después de una multiplicación de frecuencia por
el factor p, y porque la comparación de fases para el
control de la fase de la hiperfrecuencia del primer -
15 VCO se efectúa después de la multiplicación de frecuen-
cia de ésta última por el factor q.

3.- Receptor-emisor de radio para onda
portadora modulada por una sub-portadora, en particu-
lar para la medición radioeléctrica de distancias, -
15 según la reivindicación 1, caracterizado porque la -
comparación de fases en el segundo bucle de control
automático se efectúa después de un desfase igual a
 $\pi/2$, de una de las fases que han de ser comparadas.

4.- "RECEPTOR-EMISOR DE RADIO PARA ONDA
20 PORTADORA MODULADA POR UNA SUB-PORTADORA, EN PARTICU-
LAR PARA LA MEDICION RADIOELECTRICA DE DISTANCIAS".

Tal y como se deja descrito en la memo-
ria precedente, que consta de 15 hojas foliadas y me-
canografiadas por una sola de sus caras, y planos de
25 forma y tamaño reglamentarios.

Madrid, 3 de Junio de 1977
P.A. de ELECTRONIQUE MARCEL DASSAULT,
Sociedad anónima francesa
Victor Gil Vegas


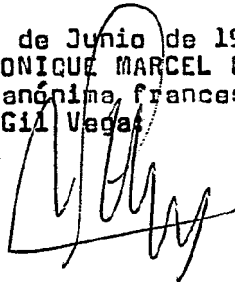


Fig. 1

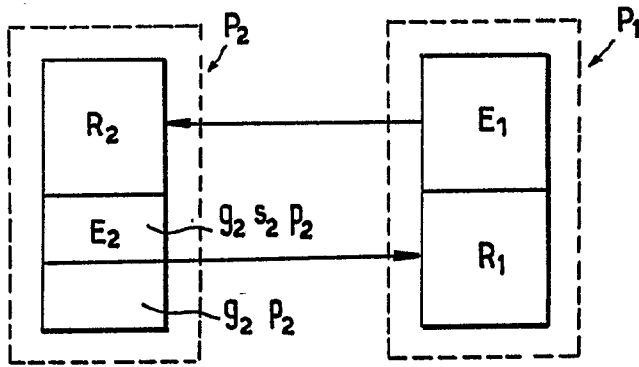


Fig. 3a

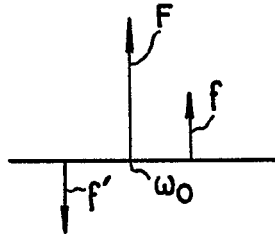


Fig. 3b

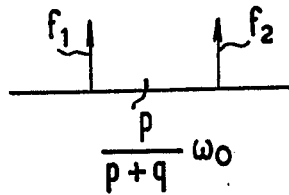
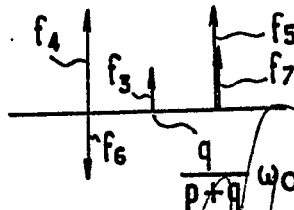
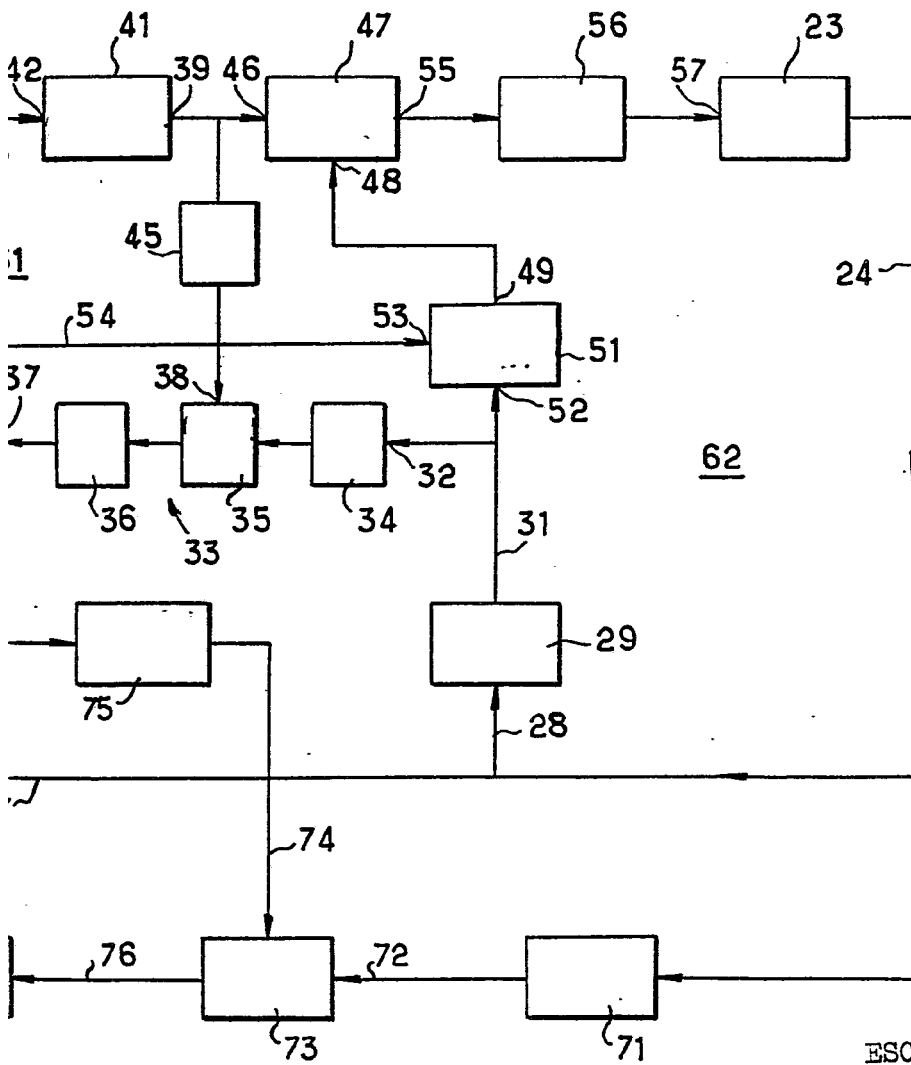


Fig. 3c



ESCALA VARIABLE

Madr id, 3.6.1977
 P.A.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 3.6.1977
P.A.