

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 940**

51 Int. Cl.:
G01S 11/04 (2006.01)
G01S 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06754860 .2**
96 Fecha de presentación: **26.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1875268**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.01.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE LOCALIZACIÓN PASIVA DE OBJETIVOS RADIANTES.**

30 Prioridad:
26.04.2005 FR 0504192

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.02.2012

73 Titular/es:
THALES
45 RUE DE VILLIERS
92200 NEUILLY SUR SEINE, FR

72 Inventor/es:
SAPE, Philippe

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 374 940 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

Dispositivo y procedimiento de localización pasiva de objetivos radiantes

La invención se refiere a un dispositivo y un procedimiento de localización pasiva de objetivos radiantes.

5 Todas las técnicas actuales de localización pasiva ponen en práctica el principio de triangulación utilizando varias mediciones goniométricas de las radiaciones recibidas de un emisor.

Diferentes técnicas conocidas permiten realizar la goniometría de los emisores a partir de las radiaciones electromagnéticas emitidas por estos últimos.

10 Una primera técnica, denominada goniometría de amplitud, se basa en la medida de las amplitudes recibidas por unas antenas. Estas antenas se colocan generalmente en un portador tal como un avión. Estas antenas poseen unos lóbulos de recepción orientados de modo diferente, lo que permite determinar la dirección de llegada de la señal analizando la amplitud de la señal recibida por cada antena. A partir de varias medidas sucesivas, cuando el portador se desplaza, se determina entonces la posición del emisor por triangulación. Las precisiones sobre la medida de la dirección de llegada de la señal son del orden de 10 grados. Son necesarios varios minutos para conseguir una precisión relativa del orden del 10% en la distancia entre el objetivo y el portador.

15 Otra técnica, denominada interferometría, se basa en la medida de la diferencia de fase de la señal recibida entre dos antenas colocadas en el portador. Las dos antenas están suficientemente separadas como para medir esta diferencia de fase lo que permite determinar la dirección de llegada de la señal con relación al portador. Como en la primera técnica, a partir de varias medidas sucesivas, cuando se desplaza el portador, se determina entonces la posición del objetivo por triangulación. Las precisiones en la medida de la dirección de llegada de la señal son del orden del grado. La precisión en la localización del objetivo se encuentra mejorada. Son necesarios del orden de 30 a 60 segundos para alcanzar una precisión relativa del 5% en la distancia entre el objetivo y el portador.

20 Un inconveniente de estas técnicas es la imposibilidad de localizar un objetivo móvil tal como un avión. En efecto, es necesario realizar varias medidas angulares y efectuar una triangulación entre estas medidas para obtener la posición del objetivo con relación al portador. Si el desplazamiento del objetivo es notable entre las medidas, la triangulación se convierte en imposible a menos que se conozca el desplazamiento del objetivo entre las medidas, lo que no es generalmente el caso cuando el objetivo es un avión.

25 La solicitud de patente US 2005/052315A1 describe un procedimiento y un dispositivo basado en el intercambio de informaciones de dirección entre aviones portadores con el fin de efectuar una triangulación. Este documento describe exclusivamente la utilización de captadores de hiperfrecuencia que pertenecen a un receptor de guerra electrónica.

30 El artículo de George W. Stimson: "Airborne radar second edition" 1998, Scitech Publishing, Inc Mendham, Nueva Jersey describe un procedimiento de localización a partir de informaciones recibidas exclusivamente de antenas de radar utilizadas en modo pasivo y que equipan dos aviones portadores.

35 Un objetivo de la invención es reducir los inconvenientes antes citados y principalmente permitir la determinación, a partir de varios portadores, de la posición del emisor electromagnético, tal como una antena de radar, de manera instantánea por medio de los equipos ya presentes a bordo de los portadores.

Con este fin, la invención tiene por objetivo un dispositivo de localización pasiva de los objetivos radiantes de acuerdo con la reivindicación 1.

40 • La invención tiene igualmente por objetivo un procedimiento de localización pasiva de los objetivos radiantes de acuerdo con la reivindicación 4.

45 La invención tiene como ventaja principal ser simple de instalar en los portadores existentes. La invención utiliza dos equipos presentes generalmente a bordo de aviones militares a saber, una antena de radar y unos medios de determinación pasiva de localización angular y de triangulación, medios denominados a continuación y conocidos bajo la denominación de receptor de guerra electrónica. Este receptor utiliza generalmente una de las dos técnicas de localización mencionadas anteriormente. Este receptor recibe unas informaciones electromagnéticas de varias antenas pasivas especialmente dedicadas. Para poner en práctica la invención, es suficiente, en el interior del portador, adjuntar el receptor de guerra electrónica a una antena suplementaria que es la antena de radar.

50 Otra ventaja ligada a la utilización de la antena de radar del portador es que la ganancia de esta antena es mucho más importante que la ganancia de las antenas dedicadas al receptor de guerra electrónica. Las antenas dedicadas al receptor de guerra electrónica deben ser iluminadas por el lóbulo principal de la antena de emisión del objetivo para que funcione una detección. Por el contrario, no es necesario que el lóbulo principal de la antena del objetivo ilumine al portador para que la antena de radar detecte la posición angular del objetivo.

Otra ventaja de la invención es la rapidez de la obtención de la localización del objetivo. Es suficiente en efecto que las antenas de radar de los portadores hayan realizado un barrido para elaborar una primera localización del

objetivo.

Otra ventaja de la invención está ligada al hecho de que la detección del objetivo se realiza en el sector de barrido de la antena de radar, es decir el sector por delante del portador. Este sector es generalmente inaccesible al principio de localización realizado por el receptor de guerra electrónica porque su dominio de funcionamiento se orienta generalmente de modo perpendicular a la dirección del portador. La invención permite por tanto una localización de los objetivos radiantes situados en el sector por delante del portador y sin utilizar el radar del portador de modo activo. Para efectuar la localización la antena de radar del portador puede no funcionar más que el modo de recepción lo que mejora la discreción del portador.

Otra ventaja más ligada a la utilización de la antena de radar del portador es que la mayor parte de las antenas de radar embarcadas a bordo de portadores trabajan generalmente en la misma banda de frecuencia. La antena de radar del portador podrá por tanto detectar la mayor parte de las emisiones de radares embarcados.

Se comprenderá mejor la invención y aparecerán otras ventajas con la lectura de la descripción detallada de un modo de realización dado a modo de ejemplo, descripción ilustrada por los dibujos adjuntos en los que:

la figura 1 representa una situación en la que dos portadores buscan detectar un objetivo;
la figura 2 representa esquemáticamente los diferentes equipos necesarios para poner en práctica la invención.

Para una mejor comprensión, los mismos elementos llevarán las mismas referencias en las diferentes figuras.

La figura 1 representa dos portadores 10 y 11 y un objetivo 12. Los portadores 10 y 11 y el objetivo 12 son por ejemplo unos aviones en movimiento. Queda bien entendido que es posible que los portadores y el objetivo estén parados. El objetivo 12 emite una radiación electromagnética hacia su parte delantera. El objetivo 12 está situado en el sector por delante de los dos portadores 10 y 11.

La figura 2 representa, para cada portador 10 y 11, los equipos necesarios para poner en práctica la invención. El objetivo 12 emite una radiación electromagnética 13 por medio por ejemplo de una antena de radar 20.

El portador 10 comprende una antena de radar 21, unos medios de pilotaje 22 de la antena de radar 21, un receptor de guerra electrónica 23 asociado a unas antenas 24. De acuerdo con la invención, el portador 10 comprende un enlace 25 entre la antena de radar 21 y el receptor de guerra electrónica 23.

Igualmente el portador 11 comprende una antena de radar 31, unos medios de pilotaje 32 de la antena de radar 31, un receptor de guerra electrónica 33 asociado a unas antenas 34. El portador 11 comprende igualmente un enlace 35 entre la antena de radar 31 y el receptor de guerra electrónica 33.

La función principal de las antenas de radar 21 y 31 es realizar la detección de los objetivos que emiten una señal electromagnética y analizar el eco de la señal en los objetivos. En cambio para las necesidades de la invención, la antena de radar no se utiliza más que en la recepción sin emitir radiación. Este funcionamiento de la antena de radar 21 ó 31 se denomina modo de recepción pasivo.

Los enlaces 25 y 35 transmiten desde las antenas de radar, respectivamente 21 y 31, una información sobre la posición angular del objetivo 12 con relación al portador 10 u 11 hacia los receptores de guerra electrónica respectivamente 23 y 33. Más precisamente, la antena de radar 21 ó 31 efectúa un barrido angular del espacio en el que se busca al objetivo 12. La antena de radar 21 ó 31 transmite hacia el receptor de guerra electrónica 23 ó 33 la amplitud de las radiaciones detectadas en el espacio explorado o más generalmente la señal recibida por la antena de radar 21 ó 31 así como la posición angular de la antena de radar 21 ó 31. Las antenas de radar 21 y 31, que tienen un lóbulo de recepción muy directivo, permiten determinar con precisión la posición angular de una radiación detectada. A modo de alternativa, las informaciones de posición angular de las antenas de radar 21 y 31 se pueden transmitir por los medios de pilotaje 22 ó 32 hacia el receptor de guerra electrónica 23 ó 33 por medio de un enlace, respectivamente 26 y 36, sin pasar por la antena de radar 21 ó 31. El receptor de guerra electrónica 23 ó 33 analiza las informaciones de posición angular y de amplitud tratando de identificar al objetivo 12 y de localizarle angularmente.

El dispositivo comprende además un enlace 40 entre los receptores de guerra electrónica 23 y 33. Este enlace permite intercambiar las informaciones de dirección del objetivo 12 entre los dos portadores 10 y 11 así como la posición relativa de los dos portadores 10 y 11. Este intercambio de información permite a uno de los receptores 23 ó 33 efectuar un cálculo de triangulación para determinar la posición del objetivo 12 con relación al portador cuyo receptor efectúa el cálculo.

Para utilizar el dispositivo anteriormente descrito, un procedimiento consiste en encadenar las operaciones siguientes:

- en cada portador 10 y 11, pilotar la antena de radar respectivamente 21 y 31, de manera que se haga un barrido de un espacio angular donde se busca al objetivo 12,

ES 2 374 940 T3

- durante el barrido, captar y realizar la goniometría, por medio de la antena de radar 21 ó 31 utilizada en modo de recepción pasivo, de una emisión del objetivo 12,
 - caracterizar con la ayuda del receptor de guerra electrónica 23 ó 33 los parámetros radioeléctricos de la emisión del objetivo 12,
- 5
- intercambiar el resultado de la caracterización entre los dos portadores 10 y 11,
 - determinar por triangulación la posición del objetivo 12.

La operación de caracterización se realiza sobre cada uno de los portadores 10 y 11 con el fin de que la detección realizada por cada portador por intermedio de su antena de radar se refiera al mismo objetivo 12.

- 10
- Ventajosamente, para mejorar la precisión en la determinación de la posición del objetivo 12 por triangulación, las operaciones de barrido se realizan simultáneamente en los dos portadores 10 y 11.

Ventajosamente, después de haber determinado por triangulación la posición del objetivo 12, se sigue la pista del objetivo 12 a partir de sus características radioeléctricas y cinemáticas. Más precisamente, las características radioeléctricas del objetivo 12 son esencialmente la frecuencia, la longitud del impulso y el periodo de repetición de los impulsos. Las características cinemáticas son esencialmente la posición del objetivo 12.

- 15
- Las características radioeléctricas y cinemáticas se determinan por los medios 23 ó 33 de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de localización pasiva de objetivos radiantes (12), que comprende un primer portador (10) equipado con una antena de radar (21) y unos medios (23) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación, del tipo receptor de guerra electrónica, un segundo portador (11) equipado con otra antena de radar (31) y unos medios (33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación, igualmente del tipo receptor de guerra electrónica, para cada portador (10, 11), un primer enlace (40) entre los medios (23, 33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación de cada portador (10, 11) que permiten intercambiar las informaciones, **caracterizado porque** comprende además un segundo enlace (25, 35) que transmite desde la antena de radar (21, 31) hacia los medios respectivos (23, 33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación una información sobre la posición angular del objetivo radiante (12), lo que vuelve a adjuntar al receptor de guerra electrónica de cada portador (10, 11) a una antena suplementaria que es la antena de radar respectiva (10, 11) del portador considerado.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo enlace (25, 35) transmite una información de posición angular de la antena de radar (21, 31) y la información sobre la señal recibida por la antena de radar (21, 31).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada portador (10, 11) comprende unos medios de pilotaje (22, 32) de la antena de radar (21, 31), un tercer enlace (26, 36) entre los medios de pilotaje (22, 32) y los medios de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación (23, 33), **porque** los medios de pilotaje (22, 32) permiten a la antena de radar (21, 31) hacer un barrido de un espacio angular y **porque** el tercer enlace (26, 36) transmite a los medios de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación (23, 33) una información de posición angular de la antena de radar (21, 31).
4. Procedimiento de localización pasiva de objetivos radiantes (12) que utiliza un dispositivo que comprende un primer portador (10) equipado con una antena de radar (21) y unos medios (23) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación, del tipo receptor de guerra electrónica, un segundo portador (11) equipado con otra antena de radar (31) y unos medios (33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación, igualmente del tipo receptor de guerra electrónica, para cada portador (10, 11), un primer enlace (40) entre los medios (23, 33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación de cada portador (10, 11) que permiten intercambiar las informaciones, **caracterizado porque** el dispositivo comprende además un segundo enlace (25, 35) que transmite desde la antena de radar (21, 31) hacia los medios respectivos (23, 33) de determinación pasiva de la localización angular y de triangulación una información sobre la posición angular del objetivo radiante (12), lo que vuelve a adjuntar al receptor de guerra electrónica de cada portador (10, 11) a una antena suplementaria que es la antena de radar respectiva (10, 11) del portador considerado y **porque** el procedimiento consiste en:
- en cada portador (10, 11), pilotar la antena de radar (21, 31) de manera que se haga un barrido de un espacio angular donde se busca al objetivo (12),
 - durante el barrido, captar y realizar la goniometría, por medio de la antena de radar (21, 31) utilizada en modo de recepción pasivo, de una emisión del objetivo (12),
 - caracterizar con la ayuda de los medios de determinación pasiva de localización angular y de triangulación (23, 33) los parámetros radioeléctricos de la emisión del objetivo (12),
 - intercambiar el resultado de la caracterización entre los dos portadores (10, 11),
 - determinar por triangulación la posición del objetivo (12).
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** en los dos portadores (10, 11), las operaciones de barrido se realizan simultáneamente.
6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 ó 5, **caracterizado porque** después de haber determinado por triangulación la posición del objetivo (12), se sigue la pista del objetivo (12) a partir de sus características radioeléctricas y cinemáticas.

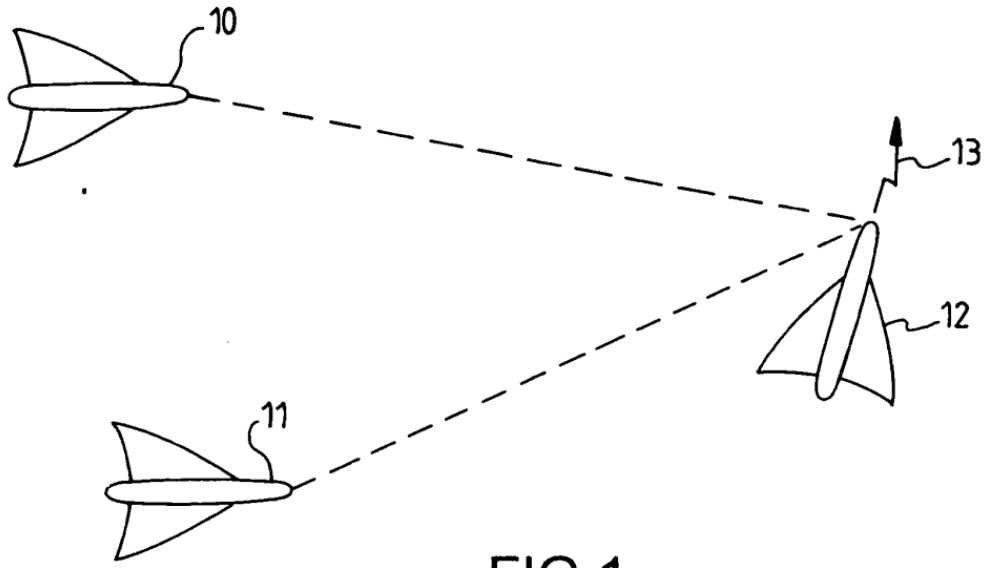


FIG. 1

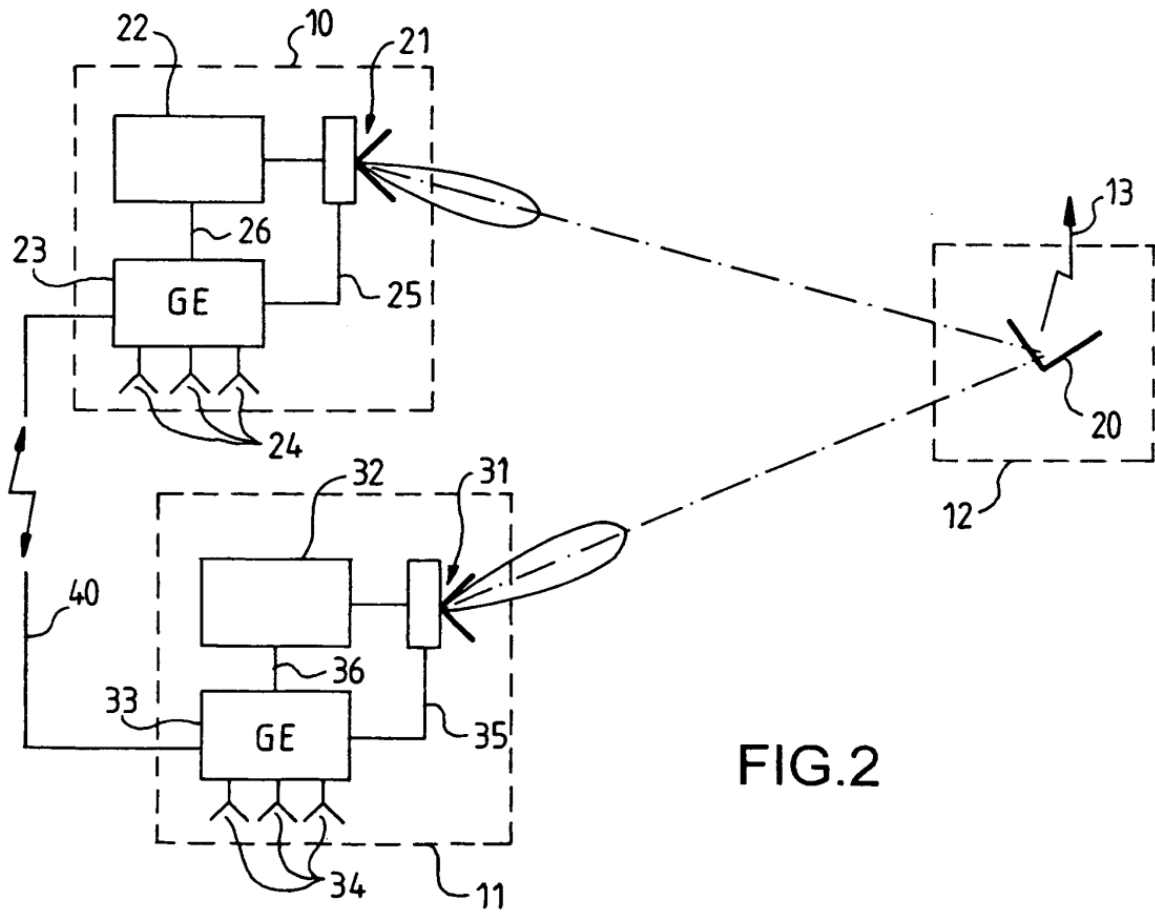


FIG. 2