



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 338 034**

(51) Int. Cl.:

H04B 1/69 (2006.01)

G01S 7/02 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06116497 .6**

(96) Fecha de presentación : **03.07.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1742376**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

(54) Título: **Procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos y dispositivo de recepción radioeléctrica.**

(30) Prioridad: **05.07.2005 FR 05 07143**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.05.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.05.2010

(73) Titular/es: **Thales**
45, rue de Villiers
92200 Neuilly sur Seine, FR

(72) Inventor/es: **Ziegler, Philippe y**
Lantz, Olivier

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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 fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos y dispositivo de recepción radioeléctrica.

La invención se refiere a un procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos. En particular, la invención se aplica a la optimización de la cadena de explotación de los receptores de banda ancha instantánea y de los receptores de banda estrecha. La invención tiene también por objeto un sistema de recepción radioeléctrico.

Con el fin de asegurar la protección de los aviones, navíos, pequeños aviones sin piloto o de cualquier otro portador contra las amenazas que pueden representar los radares hostiles o los misiles, sistemas de autoprotección pueden ser instalados a bordo. Tienen particularmente por función la detección y la identificación de emisiones radioeléctricas, entre las cuales figuran los impulsos emitidos por un radar. Para cumplir estas funciones, los sistemas de autoprotección comprenden particularmente al menos un receptor radioeléctrico adaptado para la detección de señales radioeléctricas y un dispositivo de tratamiento de las informaciones procedentes del receptor.

El documento EP 0012119 describe un dispositivo y un procedimiento asociado que comprende una recepción de varias señales procedentes de varios radares. Los impulsos recibidos son filtrados con la ayuda de un filtro adaptado al radar emisor y memorizados con su tiempo de llegada. Luego se procede a la extracción de los parámetros en dos tiempos:

- una extracción durante un período de tiempo dt , y
- una extracción en un largo periodo de tiempo, integrando el entorno extraído durante el indicado periodo de tiempo dt .

Si se realizan varias extracciones en paralelo, los datos se juntan con la ayuda de otro medio.

El documento US 4.025.920 se refiere a la identificación de señales de radar. Las señales de radar son recibidas mediante antenas. Diferentes módulos acoplados a la salida de las antenas proporcionan parámetros relacionados con las señales recibidas. Los datos proporcionados por los módulos anteriormente citados son ponderados por otros dos módulos y luego almacenados en un registro.

La sensibilidad de un receptor radioeléctrico, es decir el umbral de potencia a partir del cual se detecta una señal radioeléctrica, debe adaptarse al nivel de las señales radioeléctricas más bajas en potencia que debe detectar el sistema de autoprotección. Sin embargo, los receptores radioeléctricos, caracterizados por su gran sensibilidad, por ejemplo los receptores superheterodinos, no son capaces de detectar las señales radioeléctricas más que en una banda de frecuencias limitada, del orden de 1 GHz por ejemplo. Esta banda de frecuencias limitada no permite cubrir en cualquier instante la banda de frecuencias en la cual pueden ser emitidos los impulsos de radar. Existen sin embargo detectores que cubren una amplia banda de frecuencias, del orden por ejemplo de 20 GHz, pero cuya sensibilidad no permite detectar los impulsos de radar de bajo nivel.

Para cubrir una amplia banda de frecuencias y detectar los impulsos de bajo nivel, los sistemas de autoprotección utilizan conjuntamente al menos un receptor de banda ancha instantánea y un receptor de banda estrecha. Cada receptor proporciona informaciones sobre su entorno radioeléctrico. El dispositivo de tratamiento de informaciones utiliza particularmente estas informaciones para generar pistas para cada emisor interceptado. Una fusión de las informaciones procedentes del conjunto de receptores es entonces necesaria si se desea disponer de una visión global y sintética del entorno radioeléctrico del portador. La fusión de las informaciones producidas por los receptores se realiza tradicionalmente a partir de las pistas calculadas por el dispositivo de tratamiento de las informaciones.

También, es necesario utilizar para cada receptor del sistema de autoprotección los medios necesarios para el cálculo de las pistas. Además, la velocidad de adaptación de los parámetros del receptor de banda estrecha frente a emisiones interceptadas por el receptor de banda ancha está limitada por el tiempo necesario para los cálculos de las pistas. La independencia de los receptores conduce además a aumentar el peso y las dimensiones del sistema de autoprotección.

La invención tiene particularmente por objeto paliar los inconvenientes anteriormente citados. A este respecto, la invención tiene por objeto un procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos. Los receptores radioeléctricos, cuando interceptan señales radioeléctricas, generan al menos un descriptor de impulsos por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada. Los descriptors de impulsos comprenden un conjunto de características propias de un impulso dado. El procedimiento comprende al menos las etapas siguientes:

- una etapa de recogida de los descriptors de impulsos generados por los receptores radioeléctricos;
- una etapa de correlación de los descriptors de impulsos que conducen a la generación de un descriptor de impulsos correlacionado por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada a partir de los descriptors de impulsos recogidos.

Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende una etapa de filtrado de los descriptores de impulsos correlacionados por aplicación de uno o varios filtros, comprendiendo cada filtro un conjunto de criterios.

En un modo de realización, las características de un descriptor de impulsos correlacionado se obtienen:

- comparando las características incluidas en los descriptores de impulsos generados por los receptores radioeléctricos;
- determinando a partir de las comparaciones los descriptores de impulsos que describen los mismos impulsos;
- seleccionando para cada parámetro el descriptor de impulsos que debe proporcionar este parámetro.

La comparación de las características incluidas en los descriptores de impulsos generados por los receptores radioeléctricos utiliza por ejemplo al menos como criterio uno de los criterios siguientes:

- el tiempo de llegada del impulso,
- el nivel de potencia del impulso,
- la frecuencia del impulso,
- la anchura del impulso.

Cuando existe para un impulso de una señal radioeléctrica dada varios descriptores de impulsos generados por varios receptores radioeléctricos, una tabla que tiene en cuenta los diferentes estados de comparación de los parámetros que figuran en los descriptores de impulsos determina que parámetro de que descriptor de impulsos debe ser utilizado para proporcionar los parámetros del descriptor de impulsos correlacionados. Cuando existe para un impulso de una señal radioeléctrica dada un solo descriptor de impulsos generado por un solo receptor radioeléctrico, el descriptor de impulsos correlacionado comprende al menos las mismas características que el descriptor de impulsos generado por el receptor radioeléctrico que ha interceptado el impulso.

En otro modo de realización, la etapa de filtración comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados cumplen con los criterios de dicho filtro, añade un parámetro al descriptor de impulsos correlacionado que corresponde a un número predeterminado y conocido del procedimiento según la invención. Los criterios del filtro se aplican por ejemplo al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

En otro modo de realización, la etapa de filtrado comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados cumplen con los criterios de dicho filtro, genera uno o varios comandos en una salida de comandos. Los criterios del filtro se aplican por ejemplo al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

En un modo de realización ventajoso, la etapa de filtrado comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados cumplen con los criterios de dicho filtro, suprime el descriptor de impulsos correlacionado. Los criterios del filtro se aplican por ejemplo al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,

- al ancho del impulso,
- a la dirección de llegada.

5

Además, la invención tiene también por objeto un sistema de recepción radioeléctrico que comprende al menos un receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea y un receptor radioeléctrico de banda estrecha, al menos un procesador de impulsos. El receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea cuando intercepta señales radioeléctricas genera al menos un descriptor de impulsos por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada. El receptor

10

radioeléctrico de banda estrecha cuando intercepta señales radioeléctricas genera al menos un descriptor de impulsos por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada. El procesador de impulsos está adaptado para:

15

- la recogida de los descriptores de impulsos generados por el receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea y el receptor radioeléctrico de banda estrecha;
- la correlación de los descriptores de impulsos que conducen a la generación de un descriptor de impulsos correlacionado por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptado a partir de los descriptores de impulsos recogidos.

20

La invención tiene particularmente por ventaja que la misma permite desencadenar acciones adaptadas en un tiempo óptimo después de la detección de una señal radioeléctrica. La misma permite además optimizar la utilización del receptor de banda estrecha limitando su utilización para el caso en que el receptor de banda ancha instantánea no permita caracterizar lo bastante finamente la señal radioeléctrica.

25

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la ayuda de la descripción que sigue realizada en relación con los dibujos adjuntos que representan:

30

- la figura 1, un diagrama que representa la sensibilidad y la banda de frecuencias útil para un receptor de banda ancha instantánea y un receptor de banda estrecha;

35

- la figura 2, un sistema de recepción de señales radioeléctricas según el estado de la técnica;

- la figura 3, un sistema de recepción de señales radioeléctricas según la invención;

- la figura 4, un procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos según la invención.

40

La figura 1 es un diagrama que representa la sensibilidad y la banda de frecuencias útil para un receptor de banda ancha instantánea y un receptor de banda estrecha. Las señales radioeléctricas, como por ejemplo los impulsos emitidos por un radar, tienen particularmente por magnitud física su frecuencia así como su nivel de potencia. Según el emisor de señales radioeléctricas, la diferencia de frecuencia entre dos señales radioeléctricas pueden sustancialmente alcanzar los 20 GHz. Los receptores radioeléctricos tienen particularmente por función la interceptación de señales radioeléctricas y la medición de las magnitudes físicas que las caracterizan. Entre los diferentes tipos de receptores radioeléctricos, se denomina receptor de banda ancha instantánea, los receptores capaces de interceptar y de medir las señales radioeléctricas en una amplia gama de frecuencias, que pueden alcanzar por ejemplo los 20 GHz. Los receptores radioeléctricos de banda ancha instantánea son suficientemente sensibles para detectar señales radioeléctricas cuyo nivel sea superior a -50 decibelios milivatios isotrópicos aproximadamente. Existe un segundo tipo de receptores radioeléctricos denominado receptor de banda estrecha, de los cuales los receptores superheterodinos forman particularmente parte. Los receptores de banda estrecha son capaces de interceptar y de medir las señales radioeléctricas en una gama de frecuencias que puede alcanzar por ejemplo 1 GHz. En contrapartida a su gama de frecuencias reducida con relación a un receptor de banda ancha instantánea, el nivel de potencia más bajo de la señal radioeléctrica que estos detectores de banda estrecha son capaces de interceptar y de medir es del orden de los -75 decibelios milivatios isotrópicos.

55

60

Volviendo a la figura 1, el diagrama comprende un eje de abscisas 2 que indica la frecuencia en gigahertzios de las señales radioeléctricas. El eje de las abscisas 2 está graduado de 0 a 20 GHz. El diagrama comprende un eje de ordenadas 1 que indica el nivel de la señal recibida por el radar expresado en decibelios milivatios isotrópicos. El eje de las ordenadas 1 está graduado de 0 a -80 decibelios milivatios isotrópicos. Una superficie rectangular 3 representa el conjunto de señales radioeléctricas, caracterizadas por su frecuencia y su nivel que un receptor de banda ancha instantánea es capaz instantáneamente de interceptar y de medir. La banda de frecuencias L_{LB} que es capaz de cubrir un receptor de banda ancha instantánea es del orden de los 20 GHz. El umbral S_{LB} por debajo del cual la potencia de una señal radioeléctrica es demasiado baja para ser interceptada y medida por un receptor de banda ancha instantánea es del orden de -50 decibelios milivatios isotrópicos. Una superficie rectangular 4 representa el conjunto de señales radioeléctricas, caracterizadas por su frecuencia y su nivel que un receptor de banda estrecha es capaz instantáneamente de interceptar y de medir. La banda de frecuencias L_{BE} que es capaz de cubrir un receptor de banda estrecha es del orden de 1 GHz. La frecuencia central F_C del receptor de banda estrecha permite determinar la frecuencia de las señales

65

radioeléctricas que pueden ser instantáneamente interceptadas y medidas: se trata de las señales radioeléctricas cuya frecuencia está comprendida entre

5

$$F_c - \frac{L_{BE}}{2} \text{ y } F_c + \frac{L_{BE}}{2}.$$

En la figura 1, la frecuencia central F_c es sustancialmente igual a 8 GHz. Sin embargo, la mayor parte de los receptores de banda estrecha pueden ser configurados dinámicamente con el fin de modificar la frecuencia central F_c . El umbral S_{BE} por debajo del cual la potencia de una señal radioeléctrica es demasiado baja para que la señal radioeléctrica sea interceptada y medida por un receptor de banda ancha instantánea es del orden de -75 decibelios milivatios isotrópicos. La superficie 5, correspondiente a la intersección de la superficie 3 y de la superficie 4, representa el conjunto de señales radioeléctricas que puede ser interceptado y medido por un receptor de banda ancha instantánea o un receptor de banda estrecha en un instante dado.

También en el caso de un sistema de autoprotección, cuya función de escucha necesita la utilización de receptores radioeléctricos, el conjunto de señales radioeléctricas procedentes particularmente de los radares no puede ser interceptado y medido instantáneamente por un solo tipo de receptor radioeléctrico. En efecto, los impulsos producidos por dos radares distintos presentes en el entorno de un portador pueden por ejemplo ser distantes en 20 GHz. Además, los impulsos generados por un radar rotativo por ejemplo pueden tener un nivel del orden de -75 decibelios milivatios isotrópicos, incluso inferior.

La figura 2 ilustra un sistema de recepción de señales radioeléctricas según el estado de la técnica. El sistema de recepción de señales radioeléctricas tiene particularmente por función la interceptación y el seguimiento de señales radioeléctricas, entre las cuales figuran los impulsos emitidos por un radar o también las emisiones de un sistema de comunicación. El sistema de recepción de señales radioeléctricas según el estado de la técnica comprende particularmente antenas receptoras 10 conectadas con una matriz de radiofrecuencia 11. Las señales recogidas 12 son transmitidas por una parte a un receptor de banda ancha instantánea 13 y por otra parte a un receptor de banda estrecha 14. El receptor de banda ancha instantánea 13 proporciona a la salida informaciones sobre las señales radioeléctricas que ha interceptado y medido. De igual modo, el receptor de banda estrecha 14 proporciona a la salida informaciones sobre las señales radioeléctricas que ha interceptado y medido. Las informaciones procedentes del receptor de banda ancha instantánea 13 son transmitidas a un calculador de seguimiento 16. Se denomina pista al conjunto de informaciones en un periodo de tiempo dado que caracteriza una señal radioeléctrica procedente de una misma fuente emisora. El calculador de seguimiento 16 genera pistas 18 a partir de las informaciones enviadas por el receptor de banda ancha instantánea 13. De igual modo, las informaciones procedentes del receptor de banda estrecha 14 son transmitidas a un calculador de seguimiento 17. El calculador de seguimiento 17 genera pistas 18 a partir de las informaciones enviadas por el receptor de banda estrecha 14.

Si se hace referencia a la figura 1, se distinguen tres casos de figura. El primero corresponde al caso en que una señal radioeléctrica que se sitúa en la superficie rectangular 3 pero no en la superficie rectangular 5 solo es interceptada por el receptor de banda ancha instantánea 13. En este caso, solo el calculador de seguimiento 16 que recibe sus informaciones del receptor de banda ancha instantánea 13 genera una pista 18. El segundo corresponde al caso en que una señal radioeléctrica que se sitúa en la superficie rectangular 4 pero no en la superficie rectangular 5 solo es interceptada por el receptor de banda estrecha 14. En este caso, solo el calculador de seguimiento 17 que recibe sus informaciones del receptor de banda estrecha 14 genera una pista 18. El tercero corresponde al caso en que una señal radioeléctrica que se sitúa en la superficie rectangular 5 es interceptada a la vez por el receptor de banda ancha instantánea 13 y por el receptor de banda estrecha 14. En este caso, los calculadores de seguimiento 16 y 17 generan los dos una pista 18. Existen por consiguiente casos en que para una misma fuente emisora se generan dos pistas 18 por los calculadores de seguimiento 16 y 17. Las pistas 18 son por consiguiente transmitidas a un dispositivo de correlación de pistas 19. Las pistas 18 redundantes se suprimen por el dispositivo de correlación de pistas 19. El dispositivo de correlación de pistas 19 proporciona a la salida pistas correlacionadas.

La figura 3 muestra un sistema de recepción de señales radioeléctricas según la invención. Los elementos idénticos a los elementos ya presentados en la figura 2 llevan las mismas referencias. A diferencia del receptor de banda ancha del sistema de recepción de señales radioeléctricas según el estado de la técnica ilustrado por la figura 2 que proporciona a la salida pistas, el sistema de recepción de señales radioeléctricas según la invención comprende al menos un receptor de banda ancha instantánea 20 que proporciona un conjunto de descriptores de señales radioeléctricas 22 a la salida por cada señal interceptada. De igual modo, a diferencia del receptor de banda estrecha del sistema de recepción de señales radioeléctricas según el estado de la técnica ilustrado por la figura 2 que proporciona a la salida pistas, el sistema de recepción de señales radioeléctricas según la invención comprende al menos un receptor de banda estrecha 21 que proporciona un conjunto de descriptores de señales radioeléctricas 23 a la salida por cada señal interceptada. El receptor de banda estrecha 21 puede por ejemplo ser un receptor superheterodino.

En el caso de una señal radioeléctrica que comprenda una serie de impulsos, como por ejemplo la señal emitida por un radar, el conjunto de descriptores de señales radioeléctricas 22 ó 23 comprende un descriptor de impulsos por cada impulso presente en la señal radioeléctrica interceptada.

Un descriptor de impulsos puede particularmente comprender las informaciones siguientes: el nivel de un impulso con la precisión de medición, la frecuencia del impulso con la precisión de medición, la anchura del impulso con la precisión de medición, el tiempo de llegada del impulso con la precisión de medición, la dirección de llegada con la precisión de medición, el identificador del receptor que ha interceptado el impulso, la polarización de la antena 10 que ha interceptado el impulso, la presencia o no de modulación en los impulsos.

El sistema de recepción de señales radioeléctricas según la invención comprende particularmente un procesador de impulsos 24 que recibe en entrada los descriptores de señales radioeléctricas 22 y 23 procedente del receptor de banda ancha instantánea 20 y del receptor de banda estrecha 21. El procesador de impulsos tiene particularmente por función la correlación de los descriptores de señales radioeléctricas 22 y 23 y el filtrado de los descriptores de señales radioeléctricas 22 y 23. El procesador de impulsos presenta en su salida 25 descriptores correlacionados y filtrados de señales radioeléctricas.

Los descriptores correlacionados y filtrados de señales radioeléctricas 25 generadas por el procesador de impulsos pueden particularmente dirigirse a un calculador de seguimiento 16 que realiza el des-entrelazamiento y el seguimiento con el fin de generar pistas para el conjunto de señales radioeléctricas interceptadas. El calculador de seguimiento 16 proporciona a la salida una pista por cada señal radioeléctrica interceptada procedente de una misma fuente.

La figura 4 muestra por un sinóptico un procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos según la invención. Los elementos idénticos a los elementos ya presentados en las figuras precedentes llevan las mismas referencias. La recogida de los descriptores de impulsos 30 es una etapa del procedimiento según la invención. Los descriptores de impulsos procedentes del conjunto de receptores radioeléctricos cuyas informaciones deben fusionarse por el procedimiento según la invención son recibidos y recogidos en la etapa 30. Los descriptores de impulsos recogidos pueden por ejemplo ser los descriptores de impulsos 22 generados por el receptor de banda ancha instantánea 20 y los descriptores de impulsos 23 generados por el receptor de banda estrecha 21. La etapa 30 de recogida de los descriptores de impulsos puede por ejemplo realizarse de forma continua en paralelo a las demás etapas del procedimiento según la invención. La figura 4 ilustra el caso donde dos receptores radioeléctricos proporcionan descriptores de impulsos. Sin embargo, la etapa de recogida de los descriptores de impulsos 30 se aplica a un número cualquiera de receptores radioeléctricos.

Los descriptores de impulsos 22, 23 recogidos en la etapa 30 son utilizados en otra etapa 32 del procedimiento según la invención de correlación de los descriptores de impulsos. La etapa 32 de correlación de los descriptores de impulsos compara los diferentes parámetros de los descriptores de impulsos 22, 23 recogidos. Entre los criterios de comparación figuran por ejemplo el tiempo de llegada del impulso interceptado, el nivel de potencia del impulso, la frecuencia del impulso así como la anchura del impulso. Cuando una señal radioeléctrica es interceptada y medida a la vez por el receptor de banda ancha instantánea 20 y por el receptor de banda estrecha 21, los descriptores de impulsos 22 correspondientes a la señal interceptada tienen parámetros sustancialmente idénticos a los descriptores de impulsos 23 correspondientes a la señal interceptada. Después de las comparaciones de los descriptores de impulsos 22, 23, es entonces posible identificar los descriptores de impulsos 22, 23 que describen los mismos impulsos. En este caso de figura, la etapa 32 de correlación de impulsos elimina los descriptores de impulsos 22, 23 redundantes, y solo conserva un descriptor de impulsos correlacionado 33.

Sin embargo, la caracterización de las magnitudes físicas de las señales radioeléctricas no alcanza la misma precisión si las señales radioeléctricas son interceptadas por el receptor de banda ancha instantánea 13 o por el receptor de banda estrecha 14. Es por lo que, en un modo de realización de la etapa 32 de correlación de impulsos, una tabla que toma en cuenta los diferentes estados de comparación de los parámetros que figuran en los descriptores de impulsos 22, 23 permite determinar que parámetro de que descriptor de impulsos 22, 23 debe ser conservado y transmitido en función de las magnitudes físicas de la señal interceptada.

Cuando una señal radioeléctrica es interceptada y medida por uno solo de los receptores de banda ancha instantánea 20 y banda estrecha 21, los descriptores de impulsos correlacionados 33 correspondientes a la señal interceptada son transmitidos.

En un modo de realización ventajoso, el procedimiento según la invención comprende una etapa 34 de filtrado de los impulsos. La etapa 34 de filtrado de los impulsos recibe en la entrada los descriptores de impulsos correlacionados 33 que salen de la etapa 32 de correlación de los impulsos. La etapa 34 de filtrado de los impulsos tiene particularmente por función seleccionar según un cierto número de criterios de los descriptores de impulsos filtrados 35 y de generar comandos para realizar por vía de la salida comandos 36.

En un modo de realización, la etapa 34 de filtrado de impulsos comprende particularmente una etapa de marcado de impulsos. Un número es atribuido a un descriptor de impulsos correlacionado 33 si los parámetros de dicho descriptor de impulsos correlacionado 33 cumplen con los criterios de uno o varios parámetros de un filtro programado. Este número es un número identificado predeterminado y conocido por el procedimiento según la invención. Puede tratarse por ejemplo de una categoría predeterminada de impulsos, de un número de secuencia. Los criterios pueden particularmente referirse al nivel de potencia del impulso, a la frecuencia del impulso, a la anchura del impulso así como a la dirección de llegada.

En un modo de realización, la etapa 34 de filtrado de los impulsos comprende particularmente una etapa de desencadenamiento de la acción. Uno o varios comandos son generados a la salida de los comandos 36 por el procedimiento según la invención si los parámetros de uno de los descriptores de impulsos correlacionados 33 recibidos por la etapa 34 de filtrado de impulsos cumplen con los criterios de uno o varios parámetros de un filtro programado. Los criterios pueden particularmente referirse al nivel de potencia del impulso, a la frecuencia del impulso, al ancho del impulso así como a la dirección de llegada. Entre los comandos generados, se pueden citar por ejemplo una solicitud de análisis complementario. Esta solicitud de análisis complementario puede por ejemplo ser realizada por el receptor de banda estrecha 21 cuando el receptor de banda ancha instantánea 20 ha detectado la señal descrita por el descriptor correlacionado 33 que ha producido este comando. Entre los comandos generados, se pueden también citar por ejemplo un comando a un dispositivo externo.

En un modo de realización, la etapa 34 de filtrado de los impulsos comprende particularmente una etapa de rechazo de descriptores de impulsos correlacionados 33. Los descriptores de impulsos correlacionados 33 cuyos parámetros cumplen con los criterios de uno o varios parámetros de un filtro programado no son transmitidos. Los criterios pueden particularmente referirse al nivel de potencia del impulso, a la frecuencia del impulso, a la anchura del impulso así como a la dirección de llegada.

En un modo de realización, los descriptores de impulsos generados por el procedimiento según la invención pueden particularmente ser transmitidos en una etapa 37 de desentrelazamiento y de seguimiento. Esta etapa 37 permite particularmente calcular pistas a partir de las informaciones fusionadas presentes en los descriptores de impulsos generados por el procedimiento según la invención.

El procedimiento de fusión de informaciones procedentes de sensores radioeléctricos según la invención puede particularmente ser utilizado por el procesador de impulsos 24. El procesador de impulsos puede por ejemplo estar implementado en un dispositivo cualquiera adaptado a los cálculos digitales.

La generación de descriptores de impulsos por los receptores radioeléctricos puede ser implementada en dispositivos de cálculos adecuados a cada receptor, en un dispositivo de cálculos mutualizados por un cierto número de receptores, o también en el procesador de impulsos 24.

La descripción precedente forma la hipótesis de la presencia de un receptor de banda ancha instantánea 20 y de un receptor de banda estrecha 21. Sin embargo, la descripción se puede aplicar a cualquier sistema que comprenda un número indeterminado de receptores de banda ancha instantánea 20 y de receptores de banda estrecha 21. De igual modo, los receptores de banda ancha instantánea 20 y receptores de banda estrecha 21 pueden situarse en un mismo portador o por el contrario en portadores diferentes. En este último caso, la etapa de recogida de los descriptores de impulsos 30 recibe todos los descriptores de impulsos 22, 23 de los receptores repartidos en los diferentes portadores por un medio de transmisión cualquiera, por ejemplo un enlace por radio.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fusión de informaciones procedentes de receptores radioeléctricos (20, 21), generando los
 5 indicados receptores radioeléctricos (20, 21), cuando interceptan señales radioeléctricas, al menos un descriptor de
 impulsos (22, 23) por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada, comprendiendo los descriptores de
 impulsos (22, 23) un conjunto de características propias de un impulso dado, **caracterizado** porque el procedimiento
 comprende al menos las etapas siguientes:

- 10 - una etapa (30) de recogida de los descriptores de impulsos (22, 23) generados por los receptores radioeléctricos (20, 21);
- una etapa (32) de correlación de los descriptores de impulsos que conducen a la generación de un descriptor
 de impulsos correlacionado (33) por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada a partir de los
 15 descriptores de impulsos recogidos (22, 23).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una etapa de filtrado (34) de los
 20 descriptores de impulsos correlacionados (33) por aplicación de uno o varios filtros, comprendiendo cada filtro uno
 conjunto de criterios.

3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las características
 de un descriptor de impulsos correlacionado (33) se obtienen:

- 25 - comparando las características incluidas en los descriptores de impulsos (22, 23) generados por los receptores radioeléctricos (20, 21);
- determinando a partir de las comparaciones los descriptores de impulsos (22, 23) que describen los mismos
 impulsos;
- 30 - seleccionando para cada parámetro el descriptor de impulsos (22, 23) que debe proporcionar este parámetro.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la comparación de las características incluidas
 35 en los descriptores de impulsos (22, 23) generados por los receptores radioeléctricos (20, 21) utiliza al menos como
 criterio uno de los criterios siguientes:

- el tiempo de llegada del impulso,
- 40 - el nivel de potencia del impulso,
- la frecuencia del impulso,
- la anchura del impulso.

5. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque cuando, para un impulso de una señal radioe-
 léctrica dada existen varios descriptores de impulsos (22, 23) generados por varios receptores radioeléctricos (20, 21),
 una tabla que toma en cuenta los diferentes estados de comparación de los parámetros que figuran en los descrip-
 50 tores de impulsos (22, 23) determina que parámetros de que descriptor de impulsos (22, 23) debe ser utilizado para
 proporcionar los parámetros del descriptor de impulsos correlacionados (33).

6. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque cuando existe para un impulso de una señal
 radioeléctrica dado un solo descriptor de impulsos (22, 23) generado por un solo receptor radioeléctrico (20, 21),
 55 el descriptor de impulsos correlacionado (33) comprende al menos las mismas características que el descriptor de
 impulsos (22, 23) generado por el receptor radioeléctrico (20, 21) que ha interceptado el impulso.

7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado** porque la etapa de filtrado (34)
 comprende un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con
 60 los criterios de dicho filtro, añade un parámetro al descriptor de impulsos correlacionado (33) correspondiente a un
 número predeterminado y conocido por el procedimiento según la invención.

8. Procedimiento según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos
 a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- 65 - al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,

- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

5

9. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado** porque la etapa de filtrado (34) comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con los criterios de dicho filtro, genera uno o varios comandos en una salida de comandos (36).

10 10. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

15

20

11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado** porque la etapa de filtrado (34) comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con los criterios de dicho filtro, suprime el descriptor de impulsos correlacionado (33).

25

12. Procedimiento según la reivindicación precedente, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

30

35

13. Sistema de recepción radioeléctrico, **caracterizado** porque comprende al menos un receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea (20) y un receptor radioeléctrico de banda estrecha (21), al menos un procesador de impulsos (24), generando el indicado receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea (20) cuando intercepta señales radioeléctricas (30) al menos un descriptor de impulsos (22) por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada, generando el indicado receptor radioeléctrico de banda estrecha (20) cuando intercepta señales radioeléctricas (31) al menos un descriptor de impulsos (23) por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada dada, adaptándose el procesador de impulsos (24) a:

40

45

- la recogida (30) de los descriptores de impulsos (22, 23) generados por el receptor radioeléctrico de banda ancha instantánea (20) y el receptor radioeléctrico de banda estrecha (21);
- la correlación (32) de los descriptores de impulsos que conducen a la generación de uno descriptor de impulsos correlacionado (33) por cada impulso de cada señal radioeléctrica interceptada a partir de los descriptores de impulsos recogidos (22, 23).

50

14. Sistema según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el procesador de impulsos (24) está también adaptado para el filtrado (34) de los descriptores de impulsos correlacionados (33) por aplicación de uno o varios filtros, comprendiendo cada filtro un conjunto de criterios.

55

15. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14, **caracterizado** porque las características de un descriptor de impulsos correlacionado (33) se obtienen:

60

- comparando las características incluidas en los descriptores de impulsos (22, 23) generadas por los receptores radioeléctricos (20, 21);
- determinando a partir de las comparaciones los descriptores de impulsos (22, 23) que describen los mismos impulsos;
- seleccionando para cada parámetro el descriptor de impulsos (22, 23) que debe proporcionar este parámetro.

65

16. Sistema según la reivindicación 15, **caracterizado** porque la comparación de las características incluidas en los descriptores de impulsos (22, 23) generados por los receptores radioeléctricos (20, 21) utiliza al menos como criterio uno de los criterios siguientes:

- el tiempo de llegada del impulso,
- el nivel de potencia del impulso,
- la frecuencia del impulso,
- el ancho del impulso.

17. Sistema según la reivindicación 15, **caracterizado** porque cuando existen para un impulso de una señal radioeléctrica dada varios descriptores de impulsos (22, 23) generados por varios receptores radioeléctricos (20, 21), una tabla que toma en cuenta los diferentes estados de comparación de los parámetros que figuran en los descriptores de impulsos (22, 23) determina que parámetro de que descriptor de impulsos (22, 23) debe ser utilizado para proporcionar los parámetros del descriptor de impulsos correlacionados (33).

18. Sistema según la reivindicación 15, **caracterizado** porque cuando existe para un impulso de una señal radioeléctrica dada un solo descriptor de impulsos (22, 23) generado por un solo receptor radioeléctrico (20, 21), el descriptor de impulsos correlacionado (33) comprende al menos las mismas características que el descriptor de impulsos (22, 23) generado por el receptor radioeléctrico (20, 21) que ha interceptado el impulso.

19. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, **caracterizado** porque el filtrado (34) comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con los criterios de dicho filtro, añade un parámetro al descriptor de impulsos correlacionado (33) correspondiente a un número predeterminado y conocido del procedimiento según la invención.

20. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguientes:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- a la anchura del impulso,
- a la dirección de llegada.

21. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 20, **caracterizado** porque el filtrado (34) comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con los criterios de dicho filtro, genera uno o varios comandos en una salida de comandos (36).

22. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- al ancho del impulso,
- a la dirección de llegada.

23. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 22, **caracterizado** porque el filtrado (34) comprende al menos un filtro que, cuando algunos parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) cumplen con los criterios de dicho filtro, suprime el descriptor de impulsos correlacionado (33).

24. Sistema según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque los criterios del filtro se aplican al menos a uno de los parámetros de un descriptor de impulsos correlacionados (33) siguiente:

- al nivel de potencia del impulso,
- a la frecuencia del impulso,
- al ancho del impulso,
- a la dirección de llegada.

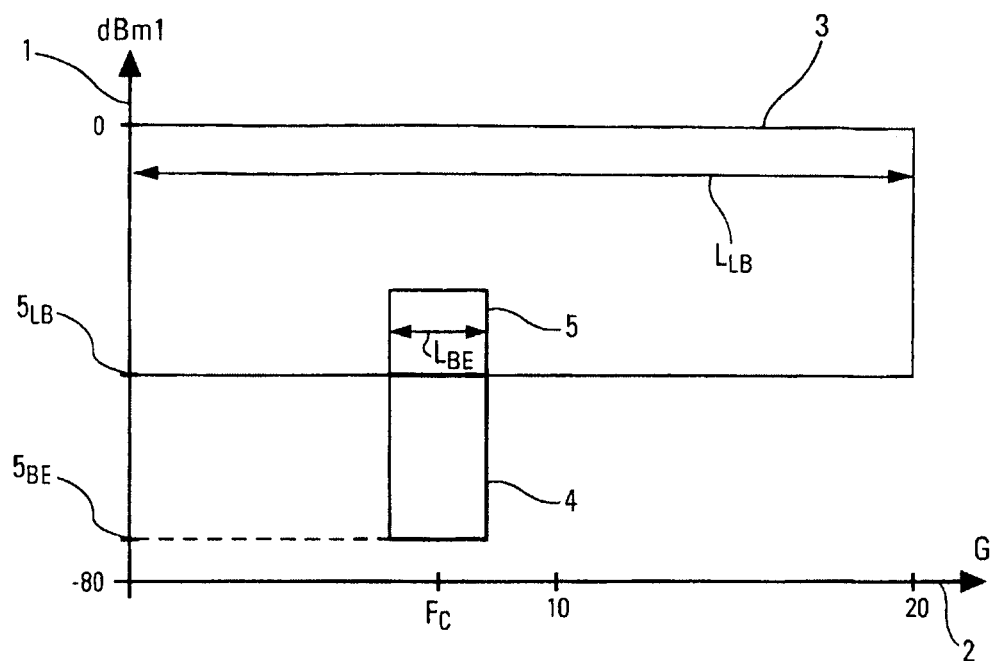


Fig. 1

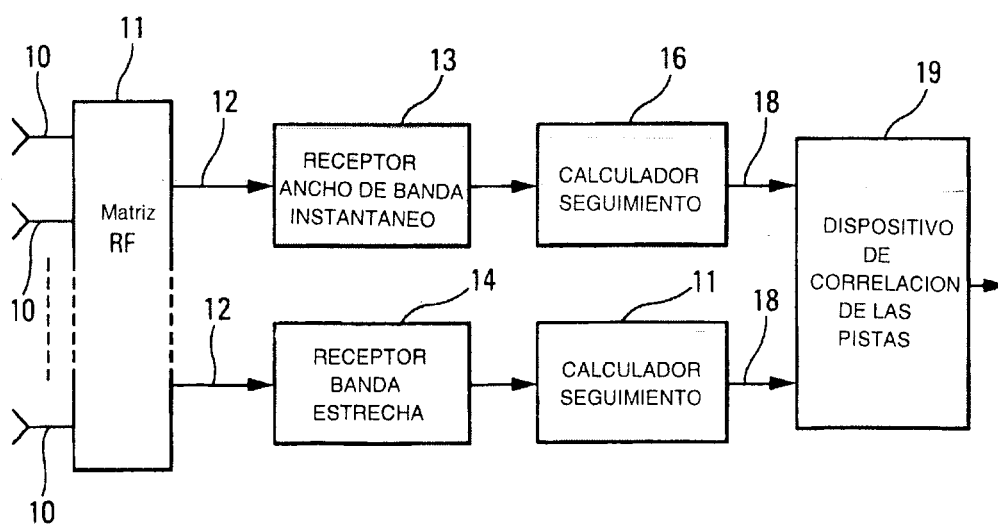


Fig. 2

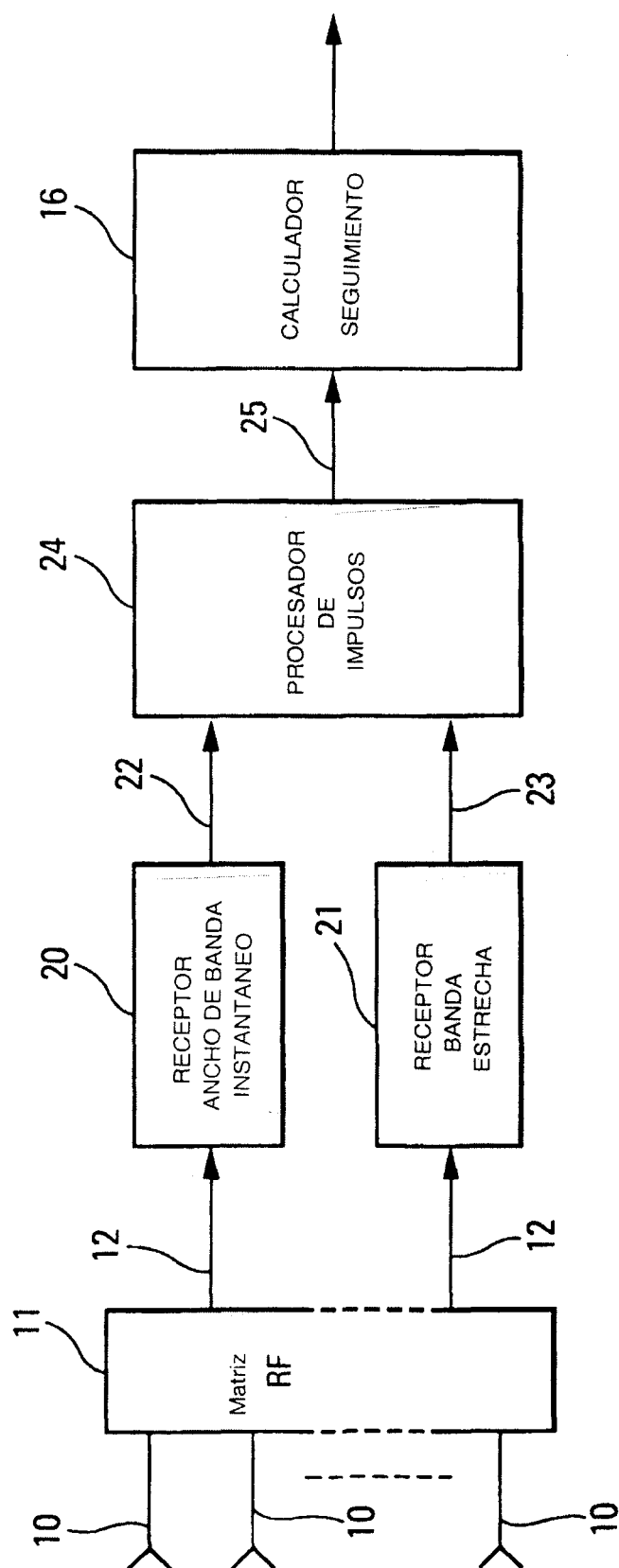


Fig. 3

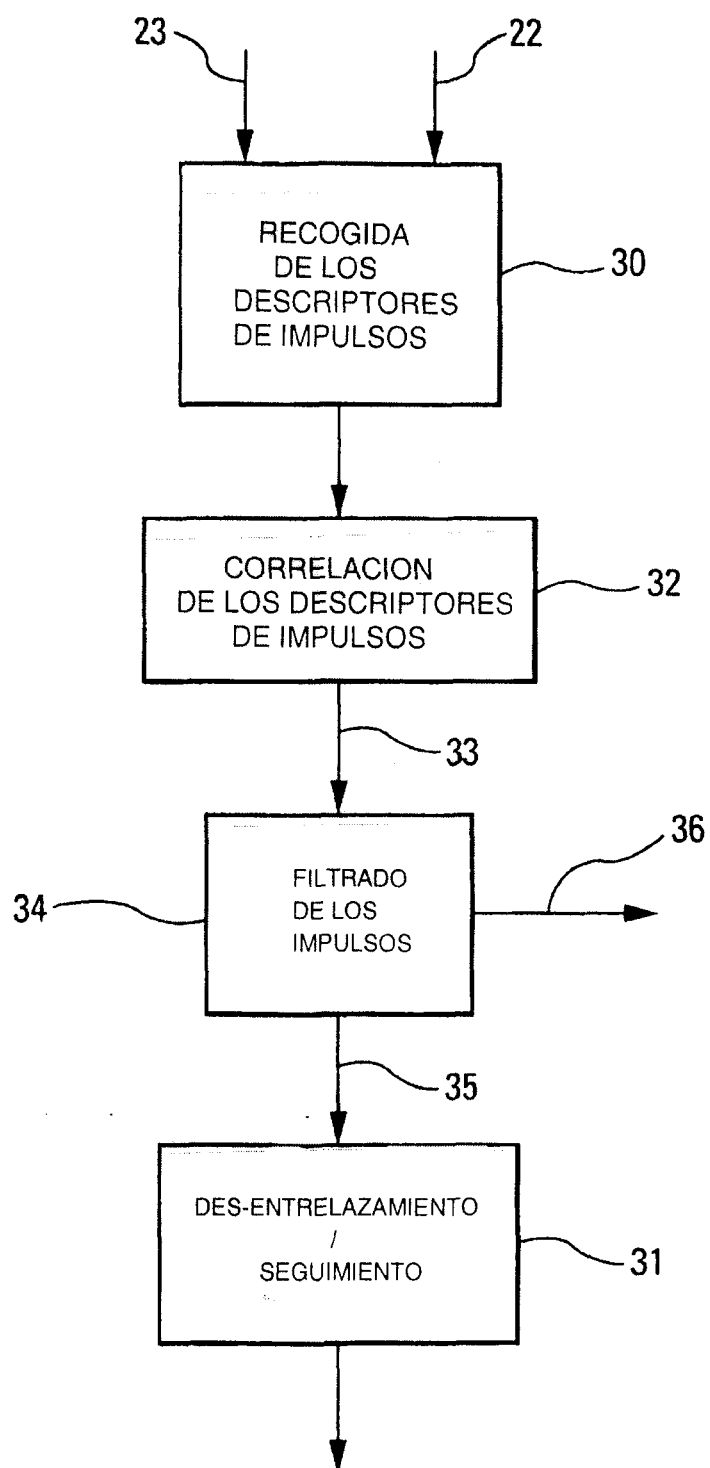


Fig. 4