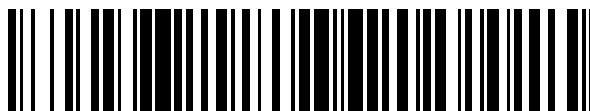


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 438 602**

51 Int. Cl.:

F41H 11/12 (2011.01)

F42D 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2009 E 09177072 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2013 EP 2194353**

54 Título: **Procedimiento y sistema de detección de artefactos explosivos improvisados o similares**

30 Prioridad:

02.12.2008 FR 0806758

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

17.01.2014

73 Titular/es:

**MBDA FRANCE (50.0%)
37, Boulevard de Montmorency
75016 Paris, FR y
INSTITUT FRANCO-ALLEMAND DE
RECHERCHES DE SAINT-LOUIS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**HUBERT-HABART, CHRISTOPHE y
MONNIN, DAVID**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 438 602 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema de detección de artefactos explosivos improvisados o similares

La presente invención concierne a un procedimiento y a un sistema de detección de artefactos explosivos improvisados (AEI) o similares.

5 Sabido es que los artefactos explosivos improvisados se emplean cada vez más para sembrar de trampas un itinerario, tal como una carretera o una pista y sus márgenes, de una zona de conflicto, por ser estos fácilmente disimulables a causa de su reducida dimensión y por ser ideados y fabricados de manera relativamente fácil y artesanal a partir de componentes disponibles comercialmente y/o montados en materiales y aparatos de consumo que son desviados de su aplicación inicial. Así, constituyen estos una seria amenaza para los vehículos y los
10 individuos, civiles o militares, que toman estos itinerarios sembrados de trampas.

Para asegurar una carretera o pista de este tipo, se pueden utilizar por ejemplo sistemas destructivos enganchados a vehículos motorizados y basados en mecanismos de señuelo o neutralización que, cuando pasan sobre los artefactos, desencadenan la explosión de su carga conllevando por otro lado el daño de parte de los mecanismos, o sistemas no destructivos, a los que pertenece la invención, y que permiten detectar artefactos explosivos y, por lo tanto, localizar dichos artefactos a partir de, entre otros, rayos X o análisis neutrónicos.
15

Sin embargo, estos últimos sistemas son de difícil aplicación en un vehículo en movimiento destinado a la detección de artefactos explosivos a causa especialmente:

- del demasiado largo retardo de las medidas que va en detrimento de la progresión del vehículo,
- del escaso alcance de los sistemas, inferior a unos metros y
20 - de la legislación sobre la utilización de rayos X o neutrónicos sobre las personas.

La presente invención tiene por finalidad subsanar estos inconvenientes y concierne a un procedimiento y a un sistema de detección de artefactos explosivos improvisados, que pueden ser utilizables en un vehículo en movimiento hallándose sin restricciones frente a las personas situadas dentro del vehículo o próximas al mismo.

Para este fin, según la invención, el procedimiento para la detección de los blancos por correlación de imágenes y consistente:
25

- o en suministrar continuamente imágenes actuales representativas de escenas en las que son susceptibles de encontrarse dichos blancos;
- o en sustituir al menos algunas de dichas imágenes actuales por imágenes anteriores grabadas anteriormente, tomadas en el mismo lugar; y
30 o en presentar sucesivamente dichas imágenes actuales y dichas imágenes anteriores de sustitución para permitir, mediante la correlación de las imágenes actuales y anteriores, la detección de dichos blancos,

se caracteriza porque, siendo dichos blancos artefactos explosivos improvisados o similares, disimulados, parcial o totalmente, en un itinerario o en las cercanías del mismo y llevándose a la práctica dicho procedimiento a partir de un vehículo que circula por dicho itinerario, este procedimiento consiste además:

- 35 o antes de presentar dichas imágenes actuales y anteriores, en reajustar la posición geográfica de dichas imágenes actuales y anteriores sucesivas de manera que coincidan los puntos fijos de dichas imágenes sucesivas; y
- o en actualizar dichas imágenes anteriores grabadas anteriormente con dichas imágenes actuales suministradas continuamente y representativas de dicho itinerario seguido.

40 Así, en virtud de la invención, el procedimiento de detección por correlación de imágenes es totalmente pasivo, ya que no emite ninguna radiación peligrosa y, por consiguiente, no es objeto de imposiciones reglamentarias de utilización, de modo que se puede llevar técnicamente a aplicación con mucha facilidad. Tal procedimiento por análisis de imágenes permite destacar un cambio en la imagen actual en comparación con una imagen anterior, cuyo cambio puede corresponder a la presencia de un artefacto explosivo, y consecuentemente funciona en tiempo
45 real con un vehículo en movimiento.

Se destacará que:

- o la parte precaracterizadora de la anterior definición del procedimiento de acuerdo con la presente invención se refiere al documento GB 2103901, que describe un sistema de vigilancia por televisión, dispuesto de manera estática con estación fija, siendo sólo su cámara eventualmente orientable en azimut;

- o el documento GB 2439627 describe un procedimiento y un sistema para detectar, a partir de un vehículo, artefactos explosivos improvisados, dispuestos en una zona de interés fija, situada en oblicuo con relación a dicho vehículo; y
- o el documento GB 2243266 describe un sistema de vigilancia estático de un aparcamiento por correlación de imágenes, sistema este que actualiza la imagen de referencia con la llegada o con la salida de un automóvil.

Preferentemente, para obtener un óptimo análisis del itinerario tomado por el vehículo, el procedimiento consiste, de conformidad con la presente invención, en sustituir una de cada dos imágenes actuales por una imagen anterior y en presentar sucesivamente dichas imágenes actuales y anteriores así alternadas. También se pueden presentar grupos alternados de imágenes (superiores a dos imágenes). Cualquier cambio entre las imágenes (o grupos de imágenes) representativas de la carretera y de sus inmediaciones queda así evidenciado paso a paso a lo largo del itinerario, lo cual permite reforzar lo mejor posible su seguridad.

La invención concierne asimismo a un sistema de detección de artefactos explosivos improvisados o similares, destinado a llevar a la práctica el procedimiento anteriormente definido. Este sistema comprende:

y se caracteriza porque incluye:

- o un medio para reajustar la posición geográfica de dos sucesivas imágenes actual y anterior respectivamente; y
- o un enlace entre dicha fuente tomavistas y dicha base de datos en orden a actualizar dichas imágenes anteriores de dicha base de datos con las imágenes actuales tomadas por dicha fuente.

Así, un sistema de este tipo, por su reducida dimensión, se integra con facilidad en un vehículo y, por otro lado, consume poca energía para su funcionamiento, ya que su fuente tomavistas es una simple cámara y su dispositivo de presentación, un monitor. El alcance de detección del sistema puede ser importante, ya que depende de la resolución del captador y de las características del objetivo de la cámara. Es logable así un alcance de unas decenas a unas centenas de metros, en función del tamaño de los objetos que han de detectarse.

Ventajosamente, dicho dispositivo de tratamiento sustituye una de cada dos imágenes actuales, tomada mediante dicha fuente, por una imagen anterior de dicha base de datos, para así visualizar en dicho dispositivo de presentación una sucesión alternada de dichas imágenes actuales y anteriores.

Preferentemente, dicha base de datos de imágenes anteriores contiene imágenes suministradas por la misma fuente tomavistas, confiriendo al sistema una notable fiabilidad.

Mediante la figura del adjunto dibujo se entenderá perfectamente el modo en que se puede realizar la invención.

La figura 1 representa esquemáticamente el sistema de detección de artefactos explosivos improvisados que aplica el procedimiento según la invención.

El sistema de detección 1 según la invención va montado a bordo de un vehículo 2 generalmente del tipo militar, simbolizado mediante un trazo de puntos y rayas y que circula por un itinerario (carretera o pista) susceptible de incluir artefactos explosivos improvisados que pueden hallarse total o parcialmente enterrados y/o disimulados en la carretera o sus márgenes.

Para ello, el sistema comprende, como se verá con mayor detalle seguidamente, una fuente tomavistas 3 de imágenes actuales I, una base de datos 4 de imágenes anteriores de referencia IA de dicho itinerario, un dispositivo de tratamiento de imágenes 5, un medio de corrección de imágenes 6 y un dispositivo de presentación 7.

En concreto, la fuente tomavistas 3 es una cámara 3A que, embarcada en el vehículo 2, permite tomar las imágenes actuales I del itinerario y visualizar así, en el dispositivo de presentación 7, la carretera y los márgenes del itinerario por el que circula el vehículo, para así suministrar en tiempo real y continuamente las imágenes actuales del itinerario.

La base de datos 4 contiene imágenes anteriores IA del mismo itinerario pero filmadas anteriormente y contenidas en cualquier oportuno soporte informático de almacenamiento, integrado en el vehículo. Esas imágenes pueden haber sido tomadas por la misma cámara en un anterior tránsito por el mismo itinerario.

El dispositivo de tratamiento de imágenes 5 está enlazado con la cámara 3A y con la base de datos 4 y recibe así las informaciones (imágenes I e IA) enviadas por la cámara 3A y la base de datos 4. La misión del dispositivo de tratamiento 5 es sustituir unas imágenes actuales I suministradas por la cámara por unas imágenes anteriores IA suministradas por la base de datos 4 y situadas en el mismo lugar. Para optimizar la detección de artefactos explosivos a lo largo del itinerario, se sustituye una de cada dos imágenes actuales I por una imagen anterior IA, de modo que la presentación alternativa de las imágenes actuales I de la cámara y de las imágenes anteriores IA de la base de datos permite ver inmediatamente los cambios producidos a todo lo largo del itinerario actual en comparación con el grabado anteriormente. Para visualizar esto, el dispositivo de presentación 7 es, por ejemplo, un

monitor de visualización 7A.

5 Así, como muestra la figura 1, las dos imágenes proporcionadas, respectivamente actual I y anterior IA, en un momento dado en un mismo lugar, pueden no ser estrictamente idénticas en lo que a su posicionamiento espacial, geográfico, se refiere. Especialmente, debido a que los vehículos no toman exactamente el mismo camino a lo largo del itinerario y/o a que las cámaras no se hallan ubicadas en el mismo lugar sobre los vehículos. Se ve así que la carretera R del itinerario IT con sus dos árboles AR de la imagen actual I suministrada por la cámara 3A se halla levemente desplazada hacia la derecha respecto a la misma carretera R del itinerario IT con los dos mismos árboles AR de la imagen anterior IA suministrada por la base de datos 4, carretera que se encuentra en el centro de la imagen anterior IA.

10 El sistema 1 de la invención prevé esto y su medio de reajuste 6 puede consistir en varias intervenciones, por ejemplo: ya sea en reajustar la imagen actual I filmada por la cámara 3A con la propia IA de la base de datos 4 a partir de la posición del vehículo o a partir de la posición del vehículo y de la orientación de la cámara, en orden a superponer dichas imágenes I e IA, o bien en utilizar un equipo propio del sistema de detección 1 o en utilizar un equipo específico del vehículo tal como un sistema de posicionamiento por satélite, central inercial, si cuenta con
15 una, equipo que permite saber dónde se han tomado las imágenes I e IA, facilitando así su reajuste.

Tal reajuste de las imágenes actuales I y anteriores IA también es necesario para brindar una buena comodidad visual al operador a cargo de vigilar las imágenes que van pasando alternativamente en el monitor de visualización 7A.

20 El sistema 1 así descrito puede señalar, mediante correlación de imágenes, cualquier cambio que se produzca entre sucesivas imágenes que van pasando en el monitor 7A. Por ejemplo, se destaca que en la imagen actual I representada y suministrada por la cámara 3A, así como en la imagen reajustada IR del monitor 7A, se encuentra una mancha negra T, en el margen izquierdo de la carretera R, mientras que esta no aparece en la imagen anterior IA. Así, en virtud de la presentación alternativa de las imágenes actuales y anteriores de la base de datos, el operador ve un parpadeo en el monitor 7A, representativo del cambio entre las sucesivas imágenes y que
25 corresponde en el ejemplo a la mancha T, la cual puede ser un artefacto explosivo improvisado. Si es el caso, se neutraliza entonces este último así detectado.

30 Durante o al término de la misión del vehículo, las imágenes tomadas por la cámara durante el desplazamiento sirven para alimentar, mediante un enlace 8, la base de datos 4, que queda así actualizada. La sustitución de las antiguas imágenes por imágenes recientes permite obviar cambios naturales lentos en el paisaje, como por ejemplo los de la vegetación.

Para facilitar la interpretación por parte del operador, el dispositivo de tratamiento de imágenes 5 puede operar automáticamente para detectar y evidenciar los elementos que hayan cambiado en el paisaje.

35 Por otro lado, el dispositivo de tratamiento de imágenes 5 puede actuar asimismo sobre las imágenes en orden a reducir el efecto de las variaciones de luminosidad o de las sombras constituidas entre las dos imágenes que han sido tomadas en diferentes momentos.

Por supuesto, la base de datos de imágenes referenciada con 4 puede ser compartida entre varios vehículos que puedan utilizar por ejemplo una misma porción de itinerario.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la detección de blancos por correlación de imágenes y consistente:

- en suministrar continuamente imágenes actuales (I) representativas de escenas en las que son susceptibles de encontrarse dichos blancos;
- 5
- en sustituir al menos algunas de dichas imágenes actuales (I) por imágenes anteriores (IA) grabadas anteriormente, tomadas en el mismo lugar; y
 - en presentar sucesivamente dichas imágenes actuales y dichas imágenes anteriores de sustitución para permitir, mediante la correlación de las imágenes actuales y anteriores, la detección de dichos blancos,

10 caracterizado porque, siendo dichos blancos artefactos explosivos improvisados o similares, disimulados, parcial o totalmente, en un itinerario o en las cercanías del mismo y llevándose a la práctica dicho procedimiento a partir de un vehículo que circula por dicho itinerario, este procedimiento consiste además:

- antes de presentar dichas imágenes actuales y anteriores, en reajustar la posición geográfica de dichas imágenes actuales (I) y anteriores (IA) sucesivas de manera que coincidan los puntos fijos de dichas imágenes sucesivas; y
- 15
- en actualizar dichas imágenes anteriores (IA) grabadas anteriormente con dichas imágenes actuales (I) suministradas continuamente y representativas de dicho itinerario seguido.

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque consiste en sustituir una de cada dos imágenes actuales (I) por una imagen anterior (IA) y en presentar sucesivamente dichas imágenes actuales y anteriores así alternadas.

20 3. Sistema de detección de artefactos explosivos improvisados o similares, destinado a llevar a la práctica el procedimiento tal y como está definido según una de las reivindicaciones 1 ó 2 y que comprende:

- al menos una fuente tomavistas (3) que, montada en dicho vehículo (2) que circula por dicho itinerario, suministra dichas imágenes actuales (I) del mismo;
 - una base de datos (4) de dichas imágenes anteriores (IA) grabadas anteriormente de dicho itinerario;
- 25
- un dispositivo de tratamiento de imágenes (5) en tiempo real, con el que están enlazadas dicha fuente tomavistas y dicha base de datos y que sustituye al menos algunas de dichas imágenes actuales por imágenes anteriores de dicha base de datos, tomadas en el mismo lugar de dicho itinerario; y
 - un dispositivo de presentación (7) de dichas imágenes actuales y anteriores así combinadas por dicho dispositivo de tratamiento (5),

30 caracterizado porque incluye:

- un medio (6) para reajustar la posición geográfica de dos sucesivas imágenes actual y anterior respectivamente; y
 - un enlace (8) entre dicha fuente tomavistas (3) y dicha base de datos (4) en orden a actualizar dichas imágenes anteriores (IA) de dicha base de datos (4) con las imágenes actuales (I) tomadas por dicha fuente (3).
- 35

4. Sistema según la anterior reivindicación,

caracterizado porque dicho dispositivo de tratamiento (5) es del tipo por sustitución de imágenes, sustituyéndose una de cada dos imágenes actuales tomada mediante dicha fuente por una imagen anterior de dicha base de datos, para así visualizar en dicho dispositivo de presentación (7) una sucesión alternada de dichas imágenes actuales (I) y anteriores (IA).

40

5. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4,

caracterizado porque dicha fuente tomavistas (3) es una cámara (3A) y dicho dispositivo de presentación (7) es un monitor (7A).

6. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5,

45 caracterizado porque dicha base de datos (4) de imágenes anteriores contiene imágenes suministradas por la misma fuente tomavistas (3).

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado porque dicha base de datos (4) es compartida entre varios vehículos.

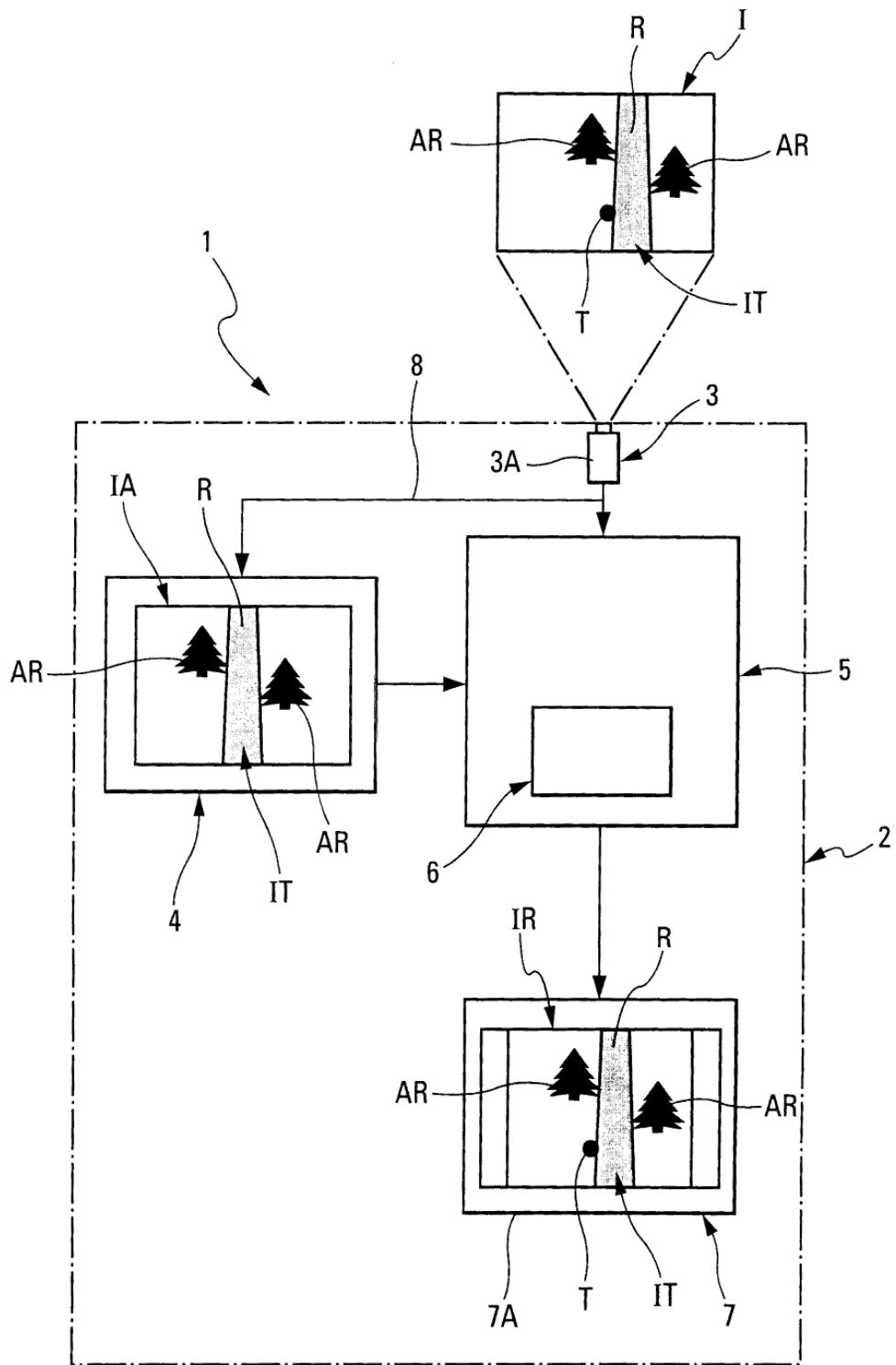


Fig. 1