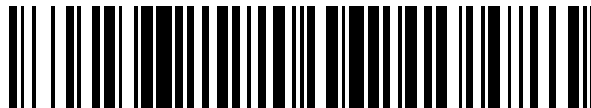


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 433**

51 Int. Cl.:

G01V 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.05.2012 E 12003712 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2525241**

54 Título: **Análisis de imágenes para la desactivación de explosivos y para controles de seguridad**

30 Prioridad:

16.05.2011 DE 202011100744 U

07.09.2011 DE 102011112652

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

01.07.2019

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)

Willy-Messerschmitt-Straße 1

85521 Ottobrunn, DE

72 Inventor/es:

VOGELMANN, DIETMAR

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 718 433 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

Análisis de imágenes para la desactivación de explosivos y para controles de seguridad

Sector de la invención

- 5 La invención se refiere al sector técnico de la desactivación de explosivos y de los controles de seguridad. La invención se refiere en especial a un dispositivo de análisis para la identificación de objetos peligrosos en el campo de la desactivación de explosivos y/o de los controles de seguridad, a un procedimiento de análisis correspondiente, a un medio legible por ordenador y a un elemento de programa.

Antecedentes tecnológicos

- 10 Por regla general, el personal de control de seguridad que utiliza equipos de rayos X suele tener muy poco tiempo para evaluar el objeto examinado con rayos X y su contenido. Esta situación se da especialmente en aeropuertos y atracciones turísticas. En la mayoría de los casos, se tienen que evaluar objetos comerciales y se debe valorar si estos objetos han sido modificados y si contienen productos o sustancias peligrosas. Esta evaluación se basa generalmente en la experiencia personal y en una apreciación propia.

- 15 El documento US 2005/128069 A1 describe un método para la detección de mercancía de contrabando que incluye el almacenamiento de datos que representan una primera distribución de las cantidades de referencia medidas al explorar objetos de referencia de un primer tipo de amenaza.

El documento WO 2010/050952 A1 describe un sistema para la identificación de un objeto potencialmente peligroso de una clase de objetos, que ha sido sometido a imágenes utilizando un dispositivo de imágenes.

- 20 Resumen de la invención

El objetivo de la invención consiste en lograr que los controles de seguridad y la eliminación de municiones explosivas resulten más seguros.

- 25 Esta tarea se resuelve por medio de las características de las reivindicaciones independientes. Otras variantes de realización perfeccionadas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción.

Los ejemplos de ejecución descritos a continuación se refieren por igual al dispositivo de análisis, al elemento de programa, al medio legible por ordenador y al procedimiento. En otras palabras, las características que se describen a continuación en relación con el dispositivo de análisis también se pueden implementar como pasos de procedimiento correspondientes en el procedimiento. Por otra parte, también es posible que el dispositivo de análisis realice todos los pasos de procedimiento, en caso dado en colaboración con un operador.

- 30 Según un primer aspecto de la invención, se indica un dispositivo de análisis para la identificación de objetos peligrosos en el campo de la desactivación de explosivos y/o de los controles de seguridad. El dispositivo de análisis presenta un conjunto de sensores y de generación de datos de imagen para examinar el objeto peligroso y para crear una imagen del objeto. Se prevé además una unidad de comparación para comparar la imagen con imágenes de referencia almacenadas conocidas, siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia.

- 35 Estas imágenes de referencia se pueden almacenar, por ejemplo, fuera del dispositivo de análisis o en una memoria del dispositivo de análisis. Por ejemplo, el dispositivo de análisis se puede conectar a una base de datos central en la que se almacenan las imágenes digitales de los objetos de referencia. Dependiendo del diseño, la conexión de datos puede ser por cable y/o inalámbrica.

- 40 En particular, el dispositivo de análisis puede estar formado por varias partes y presentar una interfaz alámbrica o inalámbrica entre las unidades individuales del dispositivo de análisis.

El conjunto de sensores y de generación de datos de imagen se puede disponer, por ejemplo, a una cierta distancia de la unidad de comparación. Esto puede servir para proteger al personal operador.

- 45 En el caso del conjunto de sensores y de generación de datos de imagen se puede tratar, por lo tanto, de un conjunto que realiza un procedimiento de generación de imágenes. Se puede tratar, por ejemplo, de un sistema de rayos X para producir una radiografía, un sistema de ultrasonido para producir una imagen de ultrasonido, un sistema de resonancia magnética para producir una imagen de RM y/o un sistema de tomografía por emisión de positrones para producir una imagen PET del objeto.

- 50 Adicionalmente se pueden generar además grabaciones de vídeo del objeto, que después se transmiten, por ejemplo, junto con los otros datos de imagen, a la unidad de comparación.

- 55 La unidad de comparación también está diseñada para la creación automática, semiautomática y/o manual de un circuito virtual con el fin de representar la función de un posible dispositivo explosivo ubicado en el objeto. Además, la unidad de comparación se diseña para la comprobación automática del circuito virtual. El usuario puede crear, por ejemplo, un circuito virtual basado en la imagen del objeto, utilizando un dispositivo de entrada y control apropiado

de la unidad de comparación (se puede tratar de un ordenador portátil separado, de una unidad de control portátil o de una consola de control de la unidad de comparación). La unidad de comparación puede apoyar esta creación del circuito predeterminando, por ejemplo, ciertos componentes del circuito que después se tienen que unir entre sí.

Según otra forma de realización de la invención, el circuito también se puede crear de forma totalmente automática.

- 5 Después de la creación del circuito virtual, la unidad de comparación comprueba automáticamente si el circuito virtual funciona. Esto puede facilitar considerablemente el trabajo de los artificieros.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la unidad de comparación está diseñada para establecer manualmente una función de filtro con el fin de simplificar la selección de una imagen de referencia de entre un conjunto de datos que comprende muchas imágenes de referencia diferentes.

- 10 El propio usuario puede configurar el filtro correspondiente (función de filtro), por ejemplo, teniendo en cuenta determinadas categorías de productos. De esta manera se puede simplificar la identificación del objeto o de los objetos contenidos en el objeto (secador de pelo, radio, teléfono móvil, dispositivo explosivo, etc.).

Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de investigación está diseñado para identificar dispositivos explosivos y dispositivos incendiarios contenidos en el objeto.

- 15 Por ejemplo, el dispositivo de análisis puede ser un dispositivo móvil que se utiliza en las misiones de campo.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el conjunto de sensores se diseña para la creación de una imagen de rayos X, una imagen de ultrasonido, una imagen de MR y/o una imagen PET del objeto.

Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de análisis presenta también una unidad robótica móvil en la que se disponen el sensor y la matriz de generación de datos de imagen.

- 20 Esta unidad robótica móvil se puede utilizar especialmente en el campo de la desactivación de explosivos.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el dispositivo de análisis está diseñado como dispositivo de control de seguridad para equipajes, cargas o, por ejemplo, envíos postales. Estos dispositivos de control de seguridad se utilizan en aeropuertos u otras instalaciones de transbordo.

- 25 Según otro aspecto de la invención, el dispositivo de cribado se diseña como dispositivo de cribado de personas, por ejemplo en forma de un dispositivo de exploración de cuerpo entero.

En este caso, el examen puede basarse en rayos X o en el así llamado método de terahercios. Estos dos métodos de control son perfectamente conocidos en el campo de los llamados escáneres corporales.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el dispositivo de análisis se diseña para la realización automática de la comparación y para la clasificación del objeto en base a la comparación.

- 30 Por lo tanto, la interacción con un usuario no es necesaria. También puede darse el caso de que el dispositivo de análisis realice una preselección y el usuario verifique la exactitud de esta preselección.

Según otro aspecto de la invención, se indica un procedimiento para la identificación de objetos peligrosos en el campo de la desactivación de explosivos y/o de los controles de seguridad. En primer lugar se examina el objeto y se crea una imagen del objeto. En el caso de la imagen se trata, por ejemplo, de una imagen de rayos X o de otra de las imágenes enumeradas anteriormente.

- 35

A continuación se selecciona una imagen de referencia de entre un gran número de imágenes de referencia, siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia.

Mediante una comparación posterior de la imagen de referencia con la imagen del objeto, se puede determinar si el objeto es un objeto peligroso.

- 40 Se crea además, de forma automática, semiautomática o manual, un circuito virtual para representar la función de un posible dispositivo explosivo situado en el objeto. A continuación, se realiza una comprobación automática del circuito virtual.

También se puede llevar a cabo un ajuste manual de una función de filtro para simplificar la selección de una imagen de referencia de entre un conjunto de datos que comprende muchas imágenes de referencia diferentes.

- 45 Según otro aspecto se puede realizar automáticamente una comparación y clasificar el objeto en base a la comparación.

Conforme a otro aspecto de la invención, se indica un elemento de programa que, cuando se ejecuta en un procesador de un dispositivo de análisis descrito con anterioridad y en lo que sigue, ordena al dispositivo de análisis la realización de al menos algunos o incluso de todos los procedimientos descritos con anterioridad y en lo que sigue.

- 50

Según otro aspecto de la invención, se indica un medio legible por ordenador en el que se almacena un elemento de programa correspondiente que, cuando se ejecuta en un procesador de un dispositivo de análisis (como el descrito

con anterioridad y en lo que sigue), ordena al dispositivo de análisis la realización de al menos algunos de los pasos de procedimientos descritos con anterioridad y en lo que sigue.

5 El elemento de programa puede ser un programa de ordenador o parte de un programa informático almacenado en un procesador de un dispositivo de análisis. El procesador también puede ser objeto de la invención. Además, esta forma de realización comprende un elemento de programa que, por medio de una actualización (update) consigue que un programa existente utilice la invención.

A continuación se describen ejemplos de realización de la invención con referencia a las figuras.

Breve descripción de las figuras:

10 La figura 1 muestra una captura de pantalla de la pantalla de la unidad de comparación según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 2 muestra tres campos de selección para la representación de la figura 1.

La figura 3A muestra una lista de objetos de referencia según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 3B muestra una representación gráfica de objetos de referencia seleccionables según un ejemplo de realización de la invención.

15 La figura 4 muestra una representación para seleccionar una función de búsqueda según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 5 muestra una vista detallada del objeto según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 6 muestra la representación de una imagen del objeto según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 7 muestra una comparación entre una imagen del objeto y una imagen de un objeto de referencia.

20 La figura 8 muestra el proceso de creación de un circuito según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un proceso según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 10 muestra un dispositivo de análisis según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 11 muestra un dispositivo de análisis según otro ejemplo de realización de la invención.

La figura 12 muestra un dispositivo de análisis según otro ejemplo de realización de la invención.

25 La figura 13 muestra una unidad de comparación según un ejemplo de realización de la invención.

Descripción detallada de ejemplos de realización

Las representaciones en las figuras son esquemáticas y no a escala.

30 Si en la siguiente descripción de las figuras se utilizan en diferentes figuras los mismos números de referencia, éstos designan elementos iguales o similares. Sin embargo, los elementos idénticos o similares también se pueden identificar con distintos números de referencia.

La figura 1 muestra una pantalla de la unidad de comparación 1004 (véase figura 10).

35 El dispositivo de análisis es capaz de proporcionar una comparación en gran medida libre de distorsión de un objeto sospechoso representado como imagen (como una imagen de rayos X) con objetos de referencia de una base de datos para evaluar la amenaza real planteada por ese objeto sospechoso. Se proporciona un catálogo interactivo de imágenes digitales y componentes de objetos de referencia. Estos objetos de referencia son, por ejemplo, objetos que se pueden encontrar en objetos sospechosos y peligrosos y que se tienen que identificar. En especial se puede tratar de artefactos explosivos y/o inflamables no convencionales (los llamados USBV o IED, que significan "Improvised Explosive Device" (Dispositivo Explosivo Improvisado)).

40 Existe además la posibilidad de crear un circuito virtual después de la identificación del objeto peligroso para representar y simular la función de un posible dispositivo explosivo.

Los artificieros desactivadores de explosivos llevan consigo, por lo tanto, una cantidad casi ilimitada de datos, y el uso de software también ahorra peso. Además, se puede ahorrar tiempo utilizando funciones de filtro e implementando una unidad de mando sencilla.

45 En el ámbito de los controles de seguridad, los operadores del sistema de control de seguridad (por ejemplo, el sistema de control de rayos X) también pueden ganar mucho tiempo, especialmente si existen dudas acerca del contenido de un objeto sospechoso. Además, la seguridad se puede aumentar significativamente, ya que las decisiones se pueden tomar en base a objetos de referencia en lugar de hacerlo en base a una evaluación personal.

Por lo demás, la toma de decisiones puede ser automatizada o parcialmente automatizada.

50 Por medio del análisis de imágenes para la desactivación de explosivos y los controles de seguridad descritos anteriormente y en lo que sigue, el usuario tiene la posibilidad de comparar rápida y fácilmente imágenes, como las

de rayos X, de objetos sospechosos y/o peligrosos, como objetos explosivos e inflamables, con objetos de referencia.

A continuación se describe el sistema utilizando el ejemplo de un dispositivo de análisis basado en rayos X. Sin embargo, la siguiente descripción también es válida para los dispositivos de análisis alternativos mencionados anteriormente.

El sistema se utiliza cerca del control de rayos X en el puesto de trabajo del controlador. En caso de duda en la evaluación del contenido de un objeto sospechoso, el controlador elige en la pantalla de mando (por ejemplo, una pantalla táctil) de uno de los componentes del sistema el grupo correspondiente de objetos de referencia, por ejemplo, secadores de pelo o teléfonos móviles, y selecciona uno de los productos de referencia proporcionados. Al seleccionar el producto de referencia, este producto se amplía y se muestra con mayor precisión. La consiguiente posibilidad de comparación detallada entre el producto de referencia y la imagen del objeto sospechoso permite al operador examinar los dispositivos comerciales para comprobar si han sido alterados y para iniciar, en su caso, las medidas pertinentes.

Si el operador encuentra un objeto o un material peligroso, puede iniciar una contra-comprobación y comparar los componentes eléctricos y explosivos según el llamado "Catálogo de Componentes IED I4C + Constructor de Circuitos" con el fin de obtener certeza sobre su peligrosidad.

El Catálogo de Componentes IED I4C + Constructor de Circuitos es un software informático que permite la comparación de la imagen del objeto con las imágenes de referencia y también permite la creación posterior de un circuito virtual, seguido de una comprobación de la funcionalidad del circuito así creado.

A continuación se describe el llamado Catálogo de Componentes I4C IED + Constructor de Circuitos.

Este producto de programa de ordenador (también llamado elemento de programa o elemento de programa de ordenador o programa de ordenador) se considera especialmente adecuado para su uso por parte de los artificieros policiales o militares encargados de la desactivación de bombas y explosivos, pero lógicamente también para su uso en controles de seguridad.

Los artificieros policiales y militares a menudo se ven obligados a recopilar información sobre las trampas explosivas improvisadas (las así llamadas IEDs) antes de eliminar las IEDs. Esto incluye, entre otras medidas, rayos X para obtener una impresión de la vida interna y de la función del objeto. Las piezas reconocidas en la imagen de rayos X deben ser identificadas y asignadas a una función. Sólo después de este análisis se puede tomar una decisión acerca del procedimiento posterior. Dependiendo del tamaño y del tipo de carga, este procedimiento puede prever desde la eliminación explosiva o balística hasta la activación de una alarma de catástrofe, pasando por una desactivación manual.

Según un aspecto de la invención, el dispositivo de análisis permite al usuario evaluar con precisión las imágenes de rayos X de un IEDs. Los componentes se pueden asignar de forma unívoca utilizando un filtro. Tras la identificación visual de los componentes, el software describe los modos de funcionamiento y los posibles usos en un IED. Las partes seleccionadas se pueden organizar de forma virtual para comprender el IED y para crear así un esquema de conexiones esbozado. Los artificieros o el personal de seguridad utilizan el software como herramienta operativa en las unidades informáticas 1004 (véanse las figuras 10 a 13), como "Roughed Notebooks" o tabletas.

El programa de ordenador según la invención se puede usar en sistemas operativos comerciales. Después del inicio, se solicita un código de inicio de sesión para evitar el acceso no autorizado.

Como funciones básicas, la página principal ofrece, por ejemplo, la visualización del catálogo y de las piezas individuales que contiene, una función de importación y visualización de imágenes importadas (de rayos X) de objetos/IEDs sospechosos, como una pizarra para la creación de circuitos, una función de informe (report), una función de ayuda y una función de salida de programa.

En la figura 1 se muestra, por ejemplo, la correspondiente visualización en pantalla, en la que se reproduce la representación del catálogo y algunas de las piezas individuales 3 que contiene. Si se selecciona una determinada pieza individual (objeto), ésta se visualiza en el sector 2 de pantalla como objeto 1.

Selección del número 5 o 20:

El catálogo se puede representar, por ejemplo, en la parte izquierda de la pantalla con respectivamente cinco piezas individuales, o en la página completa con 20 piezas individuales para hacer una selección más rápida. Cuando sólo se visualizan cinco piezas, se llena la mayor parte de la pantalla con la vista detallada durante la selección. En la vista de 20 piezas, la pantalla salta, después de seleccionar una pieza individual, a la "vista de 5 piezas" para mostrar la selección. A continuación, se tiene que seleccionar de nuevo la opción "vista de 20".

La figura 2 muestra las correspondientes teclas de selección 21, 22 y 23 para la selección de las diferentes vistas.

Vista de rayos X o vista mixta:

Todas las piezas individuales visualizadas en la visión general 5 o 20 se representan en tres vistas y se pueden desplazar hacia arriba o hacia abajo. La indicación se produce, por ejemplo, como una vista de rayos X pura con

imágenes de rayos X desde tres direcciones, por ejemplo, o como una vista mixta con una imagen de rayos X de una vista frontal, una fotografía de una vista frontal y los gráficos de conmutación y símbolos correspondientes.

Lista o imágenes:

5 En general, la búsqueda se puede realizar utilizando las piezas individuales mostradas como imágenes (ver figura 3B) o como una lista en la que los términos técnicos de las piezas individuales se asignan a diferentes grupos (ver figura 3A).

Soporte de búsqueda:

La búsqueda de piezas individuales determinadas puede ser apoyada por varias funciones.

10 Se puede prever, por ejemplo, un así llamado "botón de búsqueda" (Search-Button). Cuando se selecciona el campo de búsqueda (Search-Button), se abre automáticamente una ventana para un término de búsqueda y un teclado virtual. La búsqueda se realiza por palabras clave en toda la base de datos. Los resultados de la búsqueda se pueden precisar posteriormente activando las categorías de filtro. Esto se representa en la figura 4.

15 También se pueden seleccionar categorías de filtro para hacer una búsqueda aún más estructurada. La división de las categorías de filtros se produce necesariamente sólo según una consideración técnica y electrotécnica, aunque también puede permitir una categorización del personal operativo (artificieros de explosivos y de dispositivos incendiarios). Las resistencias sensibles a la luz pueden aparecer, por ejemplo, tanto en la electrónica como en los interruptores.

Se puede subdividir en las siguientes categorías:

- 20 - sistemas listos para funcionar y cerrados,
- interruptores,
- fuentes de energía,
- componentes adicionales,
- electrónica,
- sustancias peligrosas.

25 Vista detallada:

En la vista detallada se representa respectivamente la imagen, imagen de rayos X o el símbolo seleccionados de la visión general. Por regla general existe en la vista detallada la posibilidad de añadir la pieza individual visualizada a una selección, de demandar información adicional sobre la funcionalidad y de mostrar opciones adicionales.

30 Estas opciones, que se representan como teclas de función, ofrecen la posibilidad de mover la imagen en diferentes direcciones, de ampliar o reducir la imagen o de repasar la calidad de la imagen.

Esto se muestra en la figura 5.

Comparación:

35 Mediante la selección de la función de comparación ("Compare-Function") se divide la pantalla, apareciendo la imagen seleccionada de la superficie "IED-Xray" aparece para permitir una comparación directa con el IED durante la búsqueda.

Esto se muestra, por ejemplo, en la figura 7, en la que la imagen del objeto sospechoso se compara con la imagen de un objeto de referencia 702 en la sección de pantalla 701.

A continuación se describen la importación y visualización de imágenes importadas de objetos sospechosos (por ejemplo, imágenes de rayos X).

40 Importación:

La importación de imágenes requiere que el software de rayos X utilizado para generar la imagen de rayos X permita la exportación de imágenes. El campo de "Examinar imágenes" (Browse Images) abre una ventana emergente (Popup) en la que se puede seleccionar el destino de las dos imágenes exportadas. El archivo seleccionado se captura mediante "Importar" como una pequeña imagen en una selección de nueve IEDs posibles y se muestra en la interfaz "IED Xray". Mediante la selección de "Eliminar" (Remove) los IEDs seleccionados se pueden volver a eliminar de esta selección.

Visualización:

50 Las imágenes seleccionadas de los IEDs se muestran ampliadas en el área de pantalla grande 601 (ver figura 6). Todas las funciones de la vista detallada están de nuevo disponibles para su visualización. Para permitir una comparación precisa entre la pieza individual y el IED, la pantalla se puede dividir seleccionando "Comparar". De este modo, se crean dos vistas detalladas una al lado de la otra con todas las funciones en una comparación directa.

En la interfaz "IED Xray", sólo se ofrecen para la comparación las piezas individuales de la selección. Se encuentran en una columna estrecha al borde de la pantalla 703 (véase la figura 7) y se pueden modificar en su vista mediante un campo de selección.

A continuación se explica con más detalle la creación de un circuito virtual.

- 5 Esta función ayuda a la hora de la creación de un esquema simplificado, de la asignación espacial de las piezas individuales con su función dentro del IED y, por lo tanto, del entendimiento del funcionamiento del IED.

Piezas individuales seleccionadas:

Todas las piezas individuales de la selección se muestran en la visión general, por ejemplo, como en la llamada visión general de "5 piezas" (véase la figura 8).

- 10 Creación de esquemas de circuitos:

La asignación de las piezas se produce sobre un fondo vacío ("Whiteboard") o sobre una imagen importada y seleccionada de una imagen de rayos X IED. En ambos casos, se habla del whiteboard (pizarra).

- 15 Se selecciona una pieza en la visión general de "5 piezas" y, a continuación, se selecciona el lugar de la pizarra donde se va a colocar la pieza. La pieza aparece en el lugar seleccionado y se muestra automáticamente como símbolo. Los símbolos insertados se pueden mover y retirar en cualquier momento.

Para garantizar una visión general durante la asignación, todos los símbolos e imágenes de rayos X del IED se pueden ocultar y volver a mostrar en cualquier momento a través de superficies de conmutación.

A través de la superficie de mando correspondiente, los símbolos se pueden conectar con líneas para crear un esquema.

- 20 De acuerdo con un ejemplo de realización especial de la invención, el diagrama de circuito se puede crear de forma totalmente automática.

Informe:

Para la elaboración de un informe o para el archivo del caso en un sistema de base de datos, se pueden guardar y exportar varias conclusiones.

- 25 Se trata, por ejemplo, del tipo de las piezas individuales identificadas, del diagrama de circuito generado, de la información adicional introducida y/o del caso completo.

Ayuda:

Tras pulsar el campo de ayuda, se puede pulsar cualquier otra tecla para obtener información al respecto. Al lado de la tecla correspondiente se muestra un campo con un texto de ayuda.

- 30 Finalizar el programa:

Después de pulsar este campo, se visualiza una consulta de seguridad para confirmar si realmente se desea finalizar el programa. Después de la confirmación, el programa se cierra. El caso actual se congela y se guarda automáticamente.

- 35 El programa de ordenador puede ser utilizado por los artificieros para operaciones militares y policiales. Además se puede producir un uso civil en controles de rayos X u otros controles de equipajes o de personas en forma de análisis de imágenes para la desactivación de explosivos y para el control de la seguridad. Los objetos sospechosos u objetos ya identificados como peligrosos pueden ser comparados con la ayuda del programa.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento según un ejemplo de realización de la invención.

- 40 El procedimiento comienza en el paso 901 y en el paso 902 se realiza un examen sensorial de un objeto. El objeto puede ser, por ejemplo, una pieza de equipaje, un objeto transportado, una saca de correo o un objeto sospechoso como, por ejemplo, un artefacto explosivo.

En el paso 903 se decide en base a este examen sensorial (imagen) si este objeto podría ser un objeto peligroso. De no ser así, el procedimiento de análisis finaliza en el paso 907.

- 45 Sin embargo, si se decide que en principio podría tratarse de un objeto peligroso, se selecciona en el paso 904 un producto de referencia o un objeto de referencia de una base de datos, y se utiliza en el paso 905 un análisis visual, que consiste en una comparación visual entre el producto de referencia y el objeto clasificado como peligroso, para evaluar si el objeto contiene explosivos o es un producto correspondiente al producto de referencia. Si no es así, se selecciona otro producto de referencia (paso 904). Si en el paso 905 se determina que el objeto es un producto correspondiente al producto de referencia o si el objeto contiene dicho producto, se puede crear un circuito virtual en el paso 906. Esta creación de esquemas virtuales es asistida por ordenador a partir de la imagen capturada por el objeto que se está analizando.
- 50

Después, en el paso 907, se verifica si este esquema es funcional y en qué forma. Esto puede hacer que el trabajo de los artificieros encargados de la desactivación de bombas resulte mucho más fácil.

El procedimiento termina en el paso 908.

5 Las figuras 10 a 12 muestran ejemplos de un dispositivo de análisis 100. En el caso de la figura 10, se trata de un sistema de rayos X, por ejemplo un tomógrafo de ordenador 1001, diseñado en forma de anillo, a través del cual se empuja el objeto a examinar 1002. El sistema de rayos X 1001 se conecta al sistema de generación de datos de imagen 1003, que genera una imagen de rayos X del objeto 1002 a examinar y la transmite a la unidad de comparación 1004 (que es, por ejemplo, un ordenador portátil o similar).

10 La figura 11 muestra un dispositivo de análisis 100 en forma de un robot 1101 que transporta el conjunto de sensores 1001. Los datos registrados del objeto 1002 se pueden enviar a través de la interfaz inalámbrica 1103 a un receptor remoto 1102, que está conectado a un dispositivo generador de datos de imagen 1003 y a una unidad de comparación 1004 y les transmite los datos recibidos.

La figura 12 muestra un llamado escáner de cuerpo entero 1001, que forma parte del dispositivo de análisis.

15 La figura 13 muestra un ejemplo de una unidad de comparación 1004, que en este caso presenta un procesador 1301 y una unidad de memoria 1302, así como una interfaz de usuario 1303.

En el caso de la unidad de memoria 1302 se puede tratar, por ejemplo, del medio de lectura por ordenador antes mencionado.

20 La invención se refiere a la identificación de objetos peligrosos en el campo de la desactivación de explosivos y de los controles de seguridad. Se captura una imagen del objeto y se compara la misma con una imagen almacenada de un objeto de referencia. La selección de la imagen del objeto de referencia se puede facilitar y acelerar utilizando ciertas funciones de filtro. De esta manera, se puede realizar una clasificación del objeto a examinar con mayor rapidez y precisión.

25 Además, hay que señalar que los términos "comprender" y "presentar" no excluyen ningún otro elemento o paso y que los términos "una" o "uno" no excluyen ninguna pluralidad. También se debe tener en cuenta que las características o los pasos descritos con referencia a uno de los ejemplos de realización anteriores también se pueden utilizar en combinación con otras características o pasos de otros ejemplos de realización descritos anteriormente. Los números de referencia en las reivindicaciones no deben considerarse como limitación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de análisis (100) para la identificación de objetos peligrosos (1002) en el sector de la desactivación de explosivos o de controles de seguridad, presentando el dispositivo de análisis:
 5 un conjunto de sensores y de generación de datos de imágenes (1001, 1003) para examinar el objeto y producir una imagen del objeto;
 una unidad de comparación (1004) para comparar la imagen con las imágenes de referencia conocidas almacenadas;
 10 siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia, caracterizado por que la unidad de comparación (1004) se ha diseñado además para la creación automática, parcialmente automática o manual de un circuito virtual en base a la imagen del objeto, para representar la función de un posible explosivo que se encuentra en el objeto y por que la unidad de comparación se ha realizado además para la comprobación automática del circuito.
- 15 2. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones anteriores, realizándose la unidad de comparación (1004) para el ajuste manual de una función de filtro para facilitar la selección de una imagen de referencia de un conjunto de datos que comprende muchas imágenes de referencia diferentes.
- 20 3. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones anteriores, diseñado para la identificación de dispositivos explosivos e incendiarios contenidos en el objeto.
4. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones anteriores, diseñándose el conjunto de sensores (1001) para la creación de una imagen de rayos X, una imagen de ultrasonido, una imagen de MRy/o una imagen PET del objeto.
 25
5. Dispositivo de análisis según una de las afirmaciones anteriores, presentando el dispositivo de análisis además una unidad robótica móvil (1101) provista del sensor y del dispositivo generador de datos de imagen.
- 30 6. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones, diseñado como dispositivo de control de seguridad para equipajes, cargas y/o envíos postales.
7. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones, diseñado como dispositivo de control de personas, especialmente en forma de escáner de cuerpo entero.
- 35 8. Dispositivo de análisis según una de las reivindicaciones anteriores, diseñado para la realización automática de la comparación y clasificación del objeto (1002) en función de la comparación.
9. Procedimiento para la identificación de objetos peligrosos en el sector de la desactivación de explosivos o de los controles de seguridad, presentando el procedimiento los siguientes pasos:
 40 examen del objeto;
 creación de una imagen del objeto;
 selección de una imagen de referencia de entre una pluralidad de imágenes de referencia;
 comparación de la imagen de referencia con la imagen del objeto;
 siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia, caracterizado por que el
 45 procedimiento presenta además el siguiente paso:
 creación de un circuito virtual a partir en base a la imagen del objeto para representar la función de un posible explosivo situado en el objeto.
- 50 10. Procedimiento según la reivindicación 9, que presenta además el paso de:
 comprobación automática del circuito virtual.
11. Elemento de programa que, cuando se ejecuta en un procesador de un dispositivo de análisis según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, ordena al dispositivo de análisis la realización de los siguientes pasos:
 55 análisis del objeto (1002);
 creación de una imagen del objeto;
 selección de una imagen de referencia de entre una pluralidad de imágenes de referencia;
 comparación de la imagen de referencia con la imagen del objeto;
 siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia; y
 60 creación de un circuito virtual en base a la imagen del objeto para representar la función de un posible explosivo situado en el objeto.
12. Soporte legible por ordenador (1302) en el que se almacena un elemento de programa que, cuando se ejecuta en un procesador (1301) de un dispositivo de análisis (100) según una de las reivindicaciones de protección 1 a 9, ordena al dispositivo de análisis la realización de los siguientes pasos:
 65 examen del objeto (1002);

- creación de una imagen del objeto;
 - selección de una imagen de referencia de entre una pluralidad de imágenes de referencia;
 - comparación de la imagen de referencia con la imagen del objeto;
 - siendo las imágenes de referencia imágenes digitales de objetos de referencia y
- 5 creación de un circuito virtual a partir en base a la imagen del objeto para representar la función de un posible explosivo situado en el objeto.

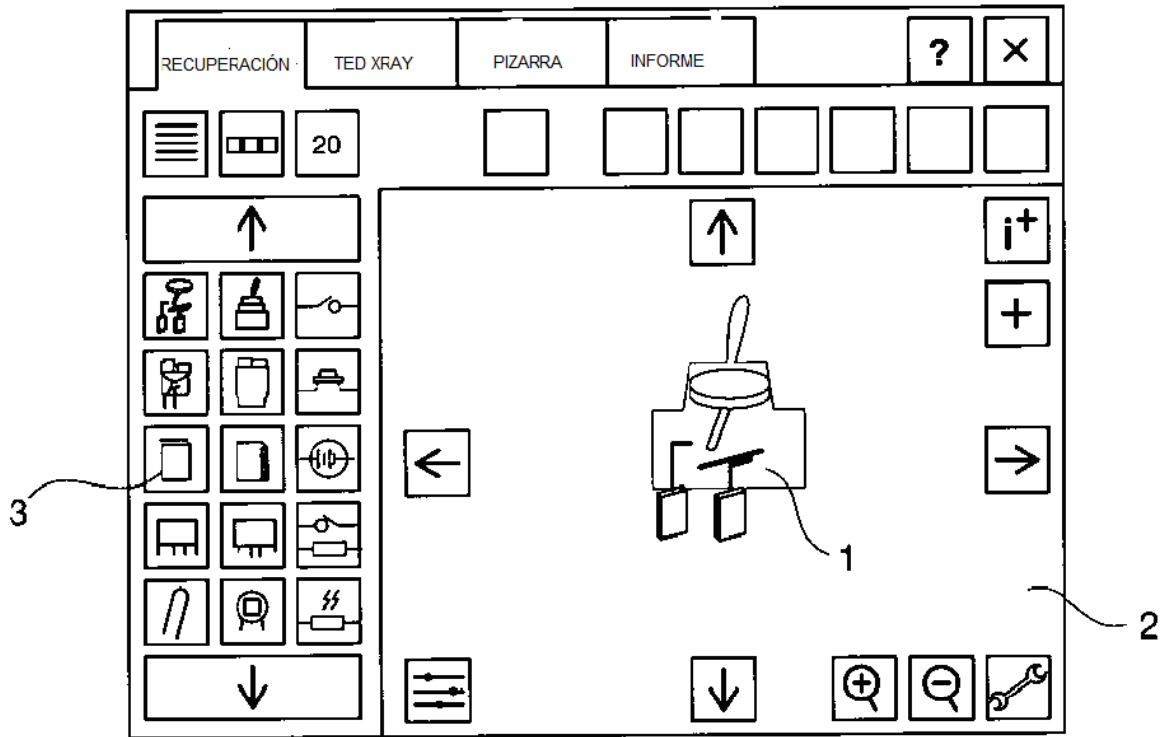


Fig. 1

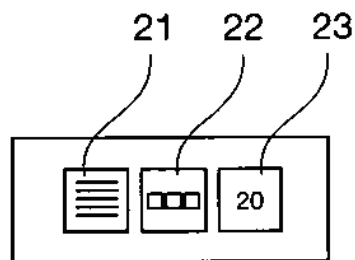


Fig. 2

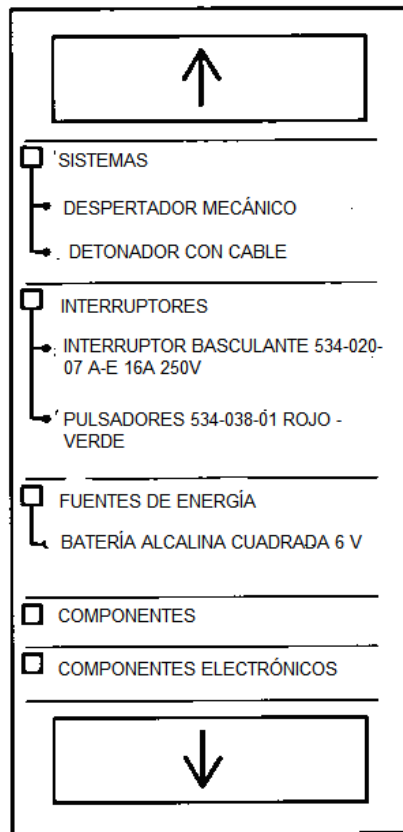


Fig. 3A

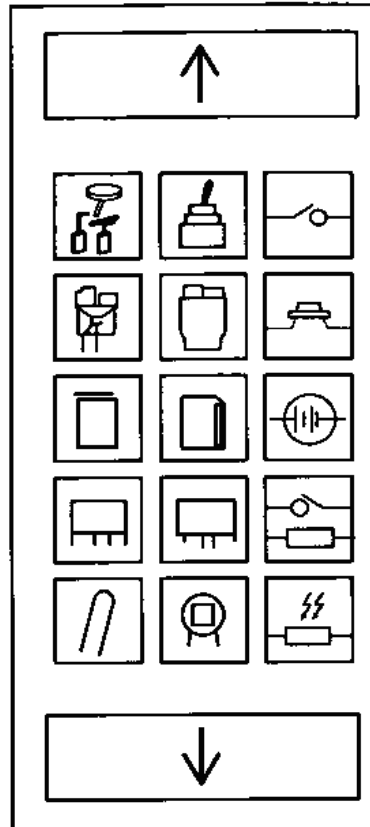


Fig. 3B

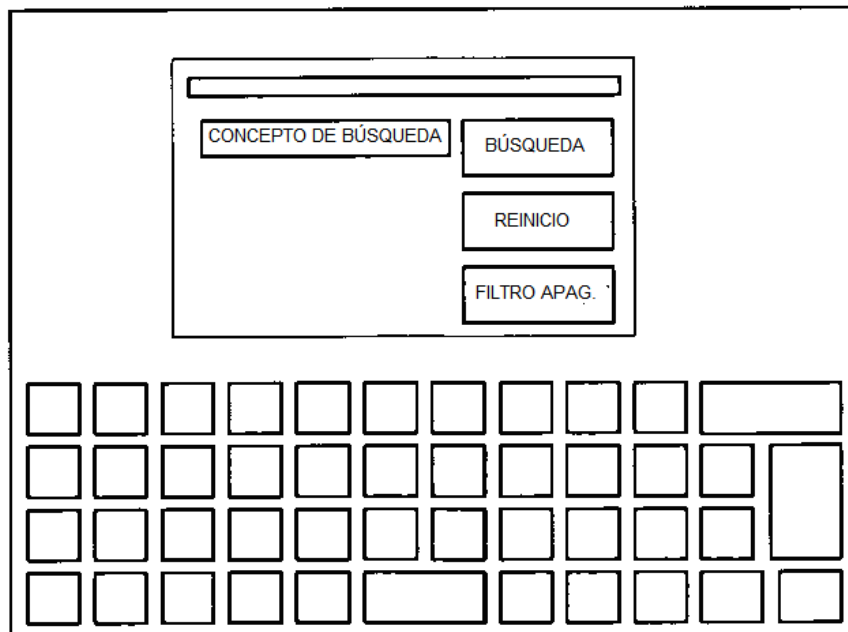


Fig. 4

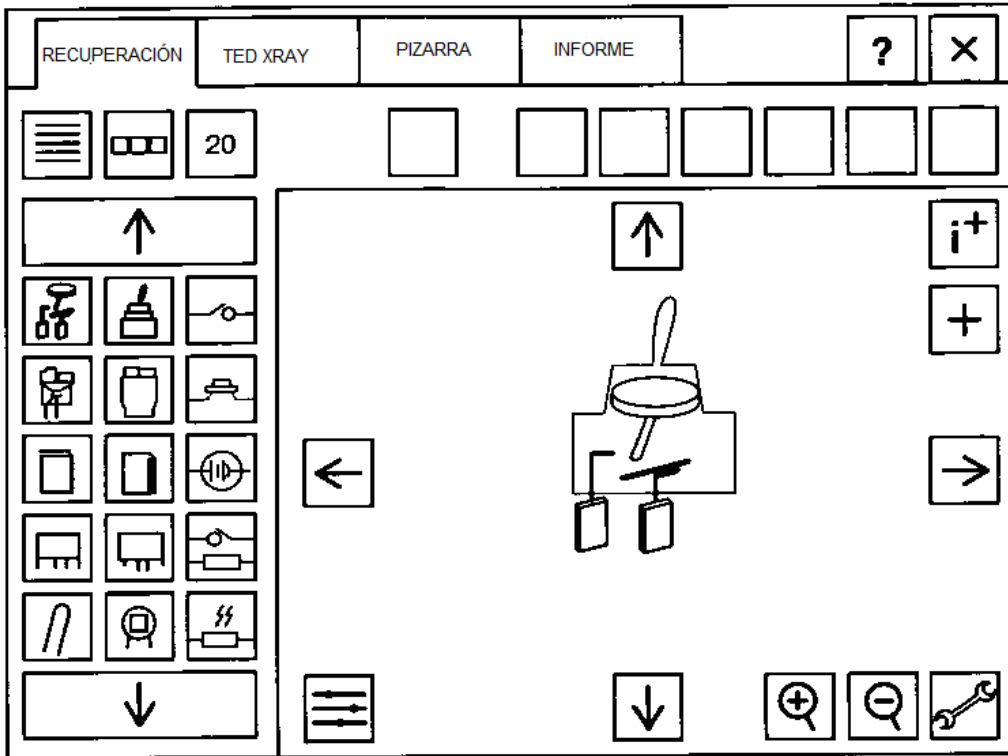


Fig. 5

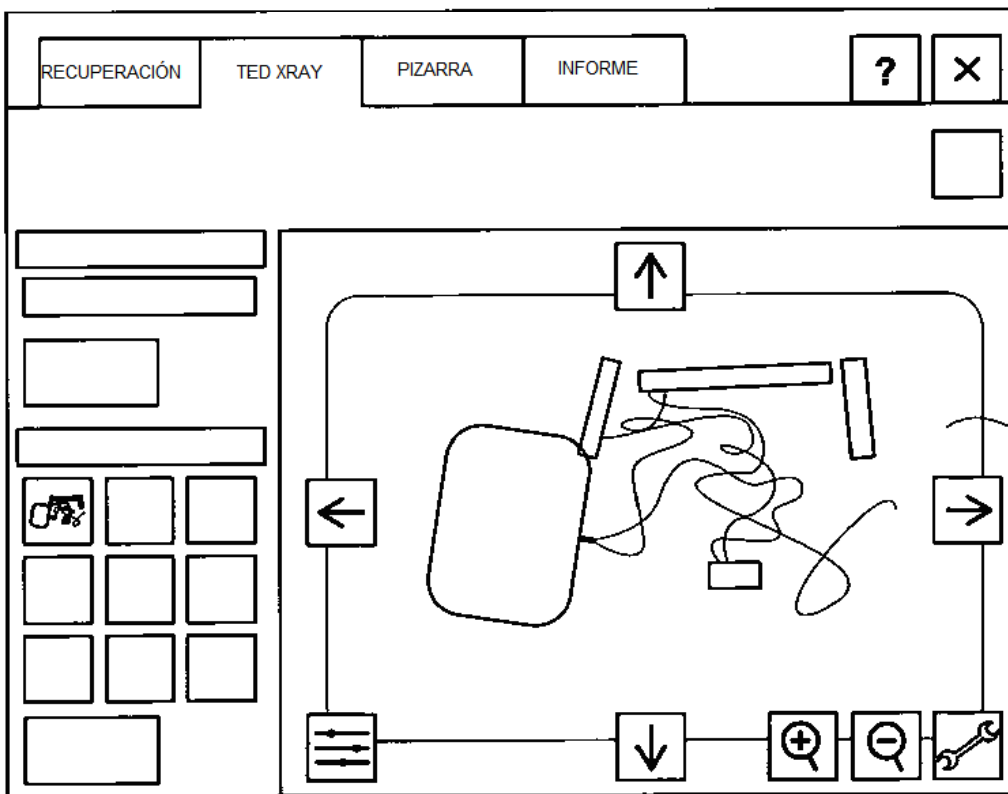


Fig. 6

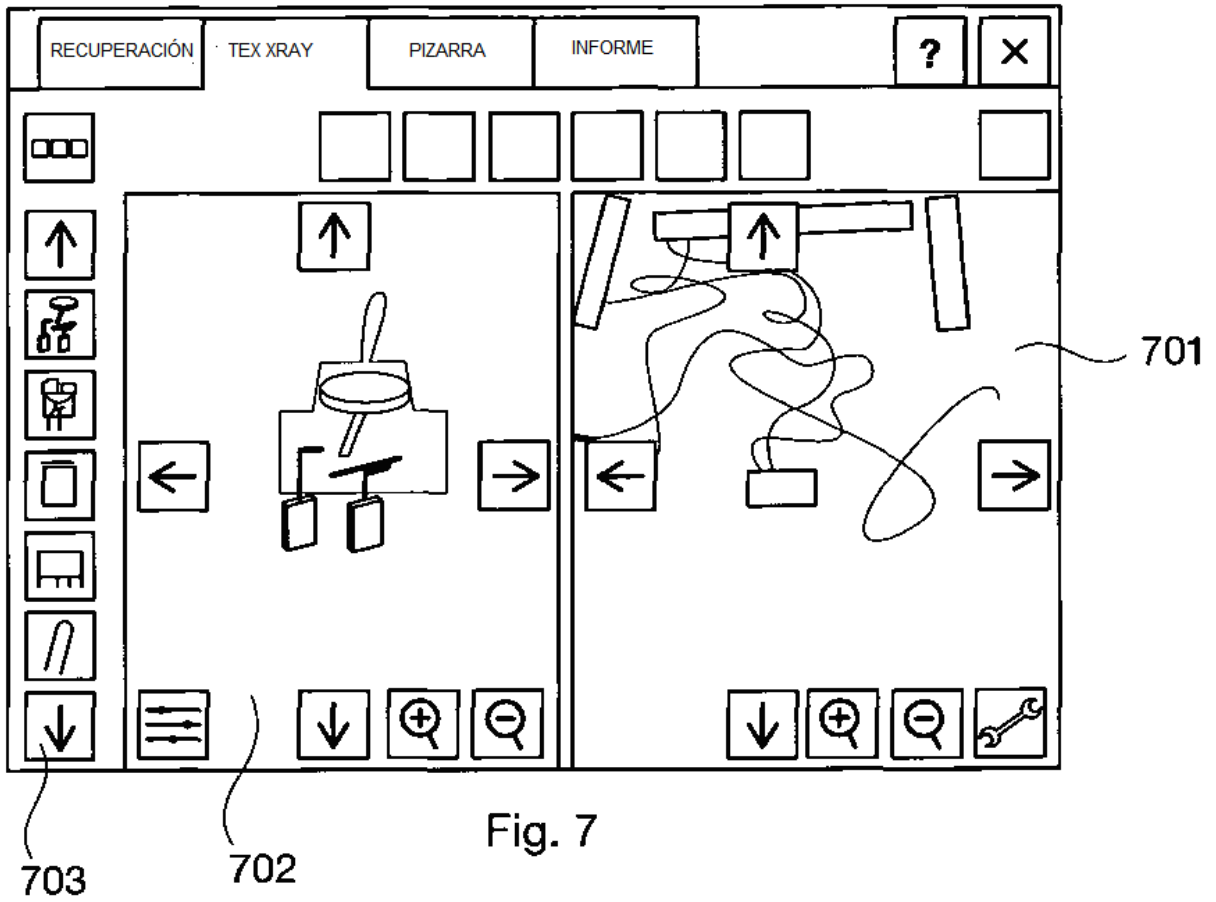


Fig. 7

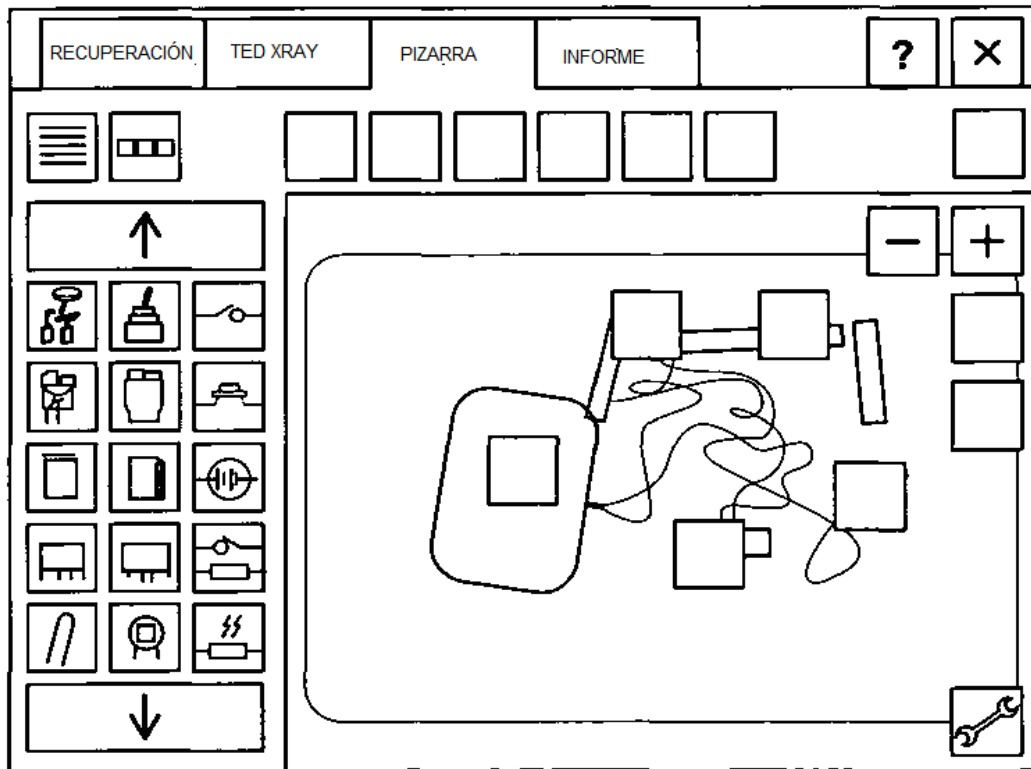


Fig. 8

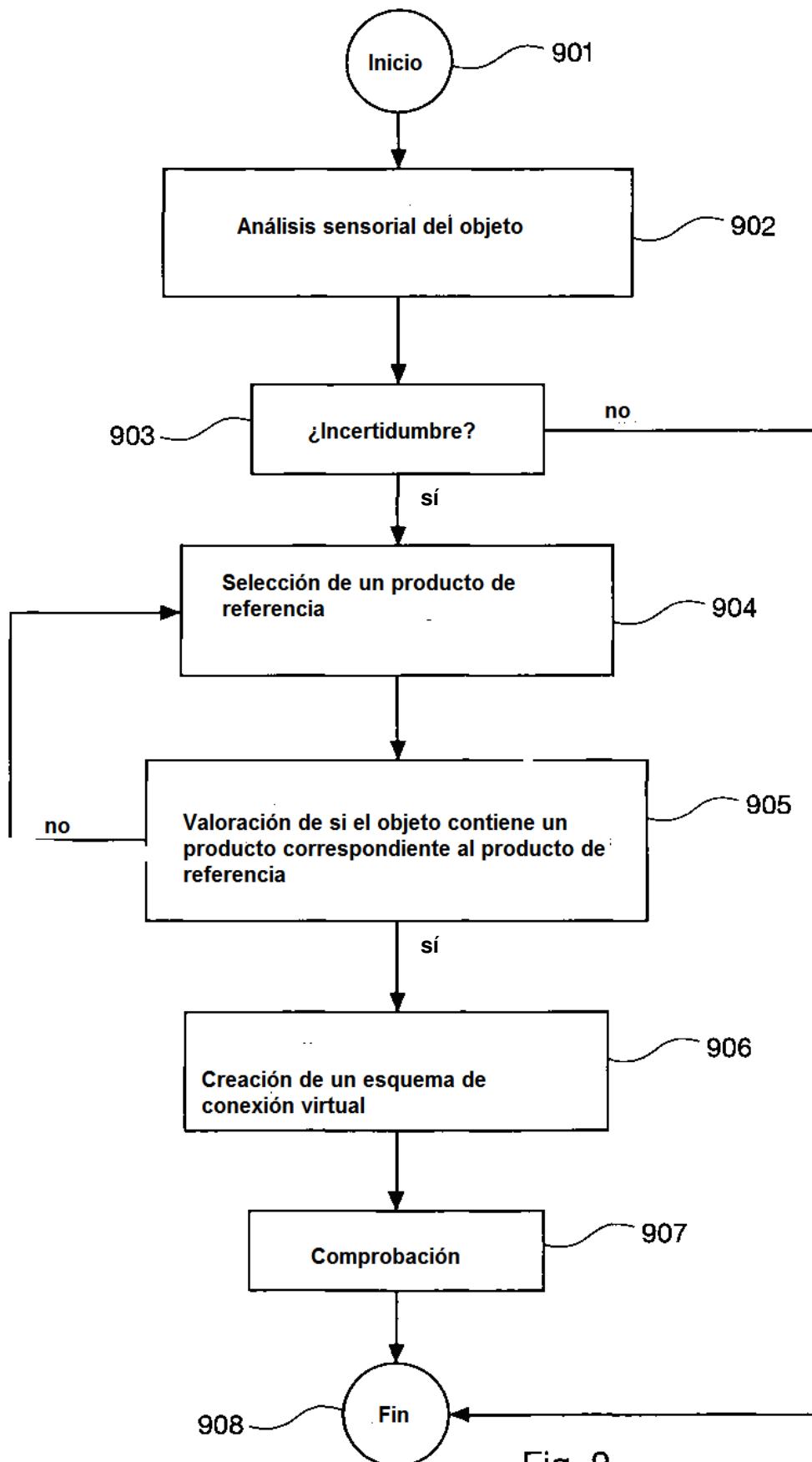


Fig. 9

