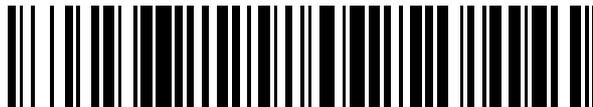


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 724 804**

51 Int. Cl.:

**G01V 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2012 PCT/RO2012/000030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14081327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2012 E 12886908 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.02.2019 EP 2862010**

54 Título: **Método y sistema de inspección no intrusiva de aeronaves**

30 Prioridad:

**18.06.2012 RO 201200443**

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

**16.09.2019**

73 Titular/es:

**MB TELECOM LTD. (100.0%)  
Calea Bucurestilor nr. 3A  
Otopeni, 075100 Ilfov, RO**

72 Inventor/es:

**TUDOR, MIRCEA;  
BÎZGAN, ADRIAN;  
SIMA, CONSTANTIN;  
CHIRITA, IONEL;  
IACOBITA, ANDREI;  
MIEILICA, EMILIAN;  
OSVAT, ADRIAN;  
PRIOTEASA, CRISTIAN;  
POPOVICI, OVIDIU;  
DOBRESCU, ANDA;  
MUNTEANU, DORU;  
STUDINEANU, EMIL y  
BIRSAN, NICUSOR**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 724 804 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**

Método y sistema de inspección no intrusiva de aeronaves

La presente invención consiste en un método y un sistema para la inspección no intrusiva de aeronaves. La inspección se puede lograr sin intervención humana directa, eliminando de este modo actividades que consumen mucho tiempo, como el control físico real.

Al utilizar la presente invención, se obtiene una imagen radiográfica de la aeronave, imagen sobre la cual un operario entrenado específicamente puede evaluar la cantidad y la naturaleza de los objetos y la carga cargada en la aeronave escaneada. Al analizar las imágenes radiografiadas, se espera detectar contrabando, transportes ilegales de productos prohibidos o no declarados (como drogas, explosivos y armas), en áreas estratégicamente designadas que requieren un alto nivel de seguridad como los aeropuertos.

El sistema de inspección no intrusiva implica la irradiación de una fila de detectores colocados linealmente en la pista del aeropuerto, delante de un haz de radiación penetrante, sistema que se encuentra en un movimiento relativo al objeto escaneado. Las señales eléctricas emitidas por los detectores se procesan de forma analógica/digital con el propósito de generar, línea por línea, una radiografía que se mostrará en la pantalla de un PC. La entrada y el procesamiento de la señal generados por un gran número de detectores, generalmente cientos, implican bloques electrónicos complejos y una red de cables con un gran número de conexiones paralelas entre la pluma y los subsistemas que generan una imagen radiográfica.

Actualmente, el mercado global ofrece varios sistemas de escaneo que incluyen, en varias combinaciones, las tecnologías de escaneo de aeronaves presentadas anteriormente. Tal ejemplo es el sistema descrito por la patente US 5014293/07.05.1991, un sistema que es pesado y consiste en un conjunto en el que se desliza una pluma en forma de "C", conjunto que tiene en un lado el área del detector y en el lado opuesto una fuente de radiación. La desventaja de este sistema consiste en el hecho de que la pluma del detector tiene una longitud fija, imposible de ajustar según la dimensión de las aeronaves escaneadas. Otro sistema de inspección descrito por la patente US 6466643/15.10.2002 propone una solución en la que la fuente de radiación se coloca dentro del fuselaje y los detectores se colocan en el exterior del fuselaje, lo que resulta de este modo en un proceso de escaneo que consume mucho tiempo porque la fuente debe recolocarse cada vez que se realiza un proceso de escaneo.

Un método y sistema de inspección no intrusiva para contenedores y vehículos es conocido a partir de la publicación de patente internacional WO2006/036076 A1. El método consiste en mover sincrónicamente dos unidades móviles a lo largo de los objetos objetivo en trayectorias paralelas. La invención actual difiere en que la aeronave escaneada es remolcada a través del marco fijo por una unidad de remolcador.

La patente de EE. UU. 7.732.772 se refiere a un sistema para detectar materiales explosivos bombardeando un objeto con neutrones y detectando el rayo gamma resultante generado por el objeto. El generador de neutrones y el detector de rayos gamma se mueven de manera sustancialmente sincronizada en relación con el objeto.

La invención actual difiere en que la aeronave es escaneada a través del marco fijo por una unidad de remolcador y los rayos X generados por el generador de rayos X se transmiten a través del objeto y son detectados por los detectores de rayos X. Las imágenes de rayos X de transmisión difieren sustancialmente de la detección de rayos gamma que resultan de los neutrones.

Un sistema de imágenes de rayos X recolocable y un método para inspeccionar vehículos y contenedores son conocidos a partir de la Solicitud de patente de EE. UU. n.º 2004/258198. El sistema tiene un marco con secciones de patas separadas, teniendo una una fuente y teniendo la otra detectores en esta. El marco puede permanecer estacionario mientras el vehículo es conducido o remolcado a través del marco de escaneo. El sistema no puede escanear una aeronave debido a la envergadura del ala.

La invención actual difiere en que el marco está hecho por una pluma con una fuente por encima de la aeronave y detectores modulares montados en el suelo que permiten que la aeronave sea remolcada sobre los detectores.

El problema técnico manejado por la presente invención es el desarrollo de un método de inspección no intrusiva para aeronaves, con una alta capacidad de escaneo, mediante la obtención de una radiografía completa de la aeronave, mientras que dicha aeronave está siendo remolcada por un dispositivo de remolque situado en la pista, a través del portal de escaneo y la realización de un sistema que implementa el método anterior, transportándose dicho sistema fácil y rápidamente en áreas que exigen la garantía de una alta tasa de seguridad. La presente invención proporciona un sistema para la inspección no intrusiva de aeronaves según la reivindicación 1 y métodos para la inspección no intrusiva según las reivindicaciones 2 y 3.

El método de control no intrusivo, según la invención, elimina las desventajas mencionadas anteriormente por el hecho de que el actualmente inspeccionado entra en el área de escaneo, área definida por el subsistema de protección de la zona de exclusión. Dicha aeronave se coloca en el área de exclusión y luego es remolcada por un dispositivo de remolque con velocidad constante, pasando a través de una estructura de escaneo, a la que se hace referencia desde este punto como portal. Dicho portal tiene una línea de detector de radiación colocada en la pista y, en la dirección

opuesta, por encima de la aeronave escaneada, una fuente de radiación penetrante. La aeronave se remolca a través del portal con una velocidad recomendada, de acuerdo con el tipo de la aeronave y su carga de carga, calculándose dicha velocidad mediante un sistema de medición de velocidad colocado en la unidad móvil. El acercamiento de la aeronave con velocidad recomendada hacia el portal genera la activación de la fuente de radiación. El proceso de escaneo se detiene automáticamente en los siguientes casos: cuando la aeronave ha pasado completamente por el área del detector situada en la pista, cuando los intrusos violan el área de exclusión, cuando un sensor transmite un mensaje, que señala que la aeronave está fuera de su trayectoria predefinida al pasar por la línea del detector y cuando la velocidad de la aeronave fluctúa fuera de los límites predefinidos, dichos límites no pueden ser manejados por el sistema. El operador puede detener manualmente el proceso de escaneo en cualquier momento. Durante el proceso de escaneo, la imagen resultante de la aeronave inspeccionada se visualiza en la pantalla del operario de forma simultánea y sincronizada con el movimiento de la aeronave. Al final de la fase de escaneo, el sistema automático de protección perimetral del área de exclusión se desactiva justo después de que se detenga la fuente de radiación.

La fuente de radiación utilizada en el sistema de inspección no intrusiva, según la invención, puede ser una fuente natural con material radiactivo (como Co60), un generador de rayos X o un acelerador lineal. Cuando se utiliza una fuente natural, la elección del material se decide de acuerdo con el nivel de penetración deseado y las dimensiones del área de exclusión disponibles en la ubicación de escaneo. La cápsula que contiene material radioactivo está sellada en un contenedor que tiene suficiente protección, de modo que el nivel de radiación en la superficie exterior del contenedor se encuentra dentro de los límites establecidos por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Usando este tipo de fuente de radiación (Co60), la penetración puede alcanzar hasta 230 mm en aluminio.

El sistema que implementa el método de escaneo presentado anteriormente consiste en una unidad de escaneo móvil (MSU, por sus siglas en inglés) instalada en un chasis, teniendo dicho chasis una pluma telescópica montada, sosteniendo dicha pluma en su extremidad la fuente de radiación penetrante. En el "modo de transporte", la pluma se pliega para asegurar una dimensión general mínima que permita la inscripción del vehículo en las dimensiones autorizadas del transporte por vías públicas. En el "modo de escaneo", la pluma se extiende, describiendo así un ángulo variable con el chasis, dependiendo dicha dimensión del ángulo de la altura total de la aeronave escaneada.

El movimiento de la pluma se ejecuta automáticamente mediante cilindros hidráulicos comandados por un PLC a través de algunas válvulas hidráulicas proporcionales. La unidad de escaneo móvil también consiste en un subsistema de monitoreo de posición. El sistema de escaneo también incluye un centro de control móvil (MCC, por sus siglas en inglés), que se posiciona fuera del área de exclusión y su propósito es administrar de manera remota todos los procesos involucrados en la inspección no intrusiva. Dentro del centro de control móvil hay un subsistema de adquisición, procesamiento, almacenamiento y visualización de la imagen radiografiada. El sistema de escaneo también incluye un sistema de protección perimetral.

La unidad de escaneo móvil está equipada con un chasis adicional, sosteniendo dicho chasis la pluma que soporta la fuente de radiación en una articulación rotativa de dos grados, teniendo dicha pluma una construcción telescópica de varios segmentos dependiendo de las dimensiones de la aeronave escaneada. El área del detector se coloca en la pista de los aeropuertos y está montada en un soporte metálico fácil de maniobrar por el operario del sistema. En el modo de transporte, la pluma telescópica se pliega a lo largo del chasis, la línea del detector y el dispositivo de remolque se cargan en el chasis, más exactamente en el chasis complementario. El sistema se está convirtiendo en modo de escaneo siguiendo esta secuencia:

- La línea del detector se descarga desde el chasis y el operario la fija en la pista, en una posición tal que forma un ángulo de 180 grados con el chasis y a una distancia igual a la longitud de la pluma telescópica;
- El dispositivo de remolque se descarga desde el chasis y se coloca junto a la entrada del área de exclusión, junto a la línea del detector, con el propósito de conectarse a la aeronave que se ha de escanear;
- La pluma telescópica realiza un movimiento giratorio con respecto al chasis, formando un ángulo de grado variable con el plano del chasis, calculándose dicho ángulo en función de las dimensiones de la aeronave escaneada;
- La pluma telescópica realiza un movimiento de extensión, hasta una longitud predefinida, dependiendo de las características del sitio de escaneo;
- La pluma telescópica realiza un movimiento giratorio con respecto al eje transversal del chasis, de modo que la fuente de radiación, dicha fuente que se sitúa en la extremidad de la pluma, esté alineada verticalmente con la línea del detector;

Al utilizar la presente invención, hay ventajas consistentes tales como:

- Una alta capacidad de escaneo de aeronaves en un corto período de tiempo (hasta 20 aeronaves por hora);
- Una inspección completa de la aeronave, incluida la cabina del piloto, el cuerpo de la aeronave y la bodega de carga de la aeronave;

- Se elimina el riesgo de radiación profesional de los operarios, así como el riesgo de radiación accidental de los posibles intrusos del área de exclusión;
- El número necesario de operarios por turno es de solo 1 persona;
- Un sistema de alta movilidad, flexibilidad y manejo;
- 5 • Un alto nivel de automatización;
- Preservación de los rendimientos dinámicos del chasis, en modo de transporte;
- Alta tasa de productividad, al escanear hasta 20 aeronaves por hora al automatizar los procesos y reducir los tiempos muertos generados por la administración computarizada de los procesos.

10 El método de control no intrusivo, según la invención, cuando la unidad de escaneo móvil está estacionaria, comprende los siguientes pasos:

- La línea de detectores está fijada en la pista del aeropuerto;
- El dispositivo de remolque se descarga del chasis y se conecta al tren de aterrizaje de las aeronaves;
- La aeronave es remolcada en el área de exclusión y espera a ser escaneado;
- 15 • El operario situado en el centro de control móvil inicia el proceso de escaneo transmitiendo remotamente una orden a la unidad de escaneo móvil, usándose dicha unidad como una estructura de portal;
- Cuando la aeronave se acerca al área del portal, la fuente de radiación penetrante se activa y dicha aeronave se remolca con la velocidad recomendada para que se escanee;
- El proceso de escaneo se detiene automáticamente en los siguientes casos:
  - cuando la aeronave haya pasado completamente sobre el área del detector situada en la pista;
  - 20 ○ cuando los intrusos violan el área de exclusión;
  - cuando un sensor transmite un mensaje, que indica que la aeronave se encuentra fuera de su trayectoria predefinida cuando pasa por la línea del detector;
  - cuando la velocidad de las aeronaves fluctúa fuera de los límites predefinidos, dichos límites que el sistema no puede gestionar;

- 25 • La imagen resultante de la aeronave escaneada se visualiza en la pantalla del operario desde el centro de control móvil;
- Se crea y archiva una carpeta con una ID única, conteniendo dicha carpeta la imagen escaneada y la imagen real de la aeronave;

Además, se presenta un ejemplo de implementación de la invención en relación con las figuras del 1 al 3 que describen:

- 30 • Figura 1: (vista frontal de la aeronave): vista del sistema de inspección no intrusiva en modo de escaneo;
- Figura 2: (vista lateral de la aeronave): vista del sistema de inspección no intrusiva en modo de escaneo, en otra variante de implementación;
- Figura 3: vista en perspectiva del sistema de inspección no intrusiva, según la invención, colocado dentro del área de exclusión;

35 El sistema de inspección no intrusiva, según la invención, es como se describe en la reivindicación 1. Se refiere a un conjunto de escaneo no intrusivo móvil, instalado en un chasis de vehículo **1** con bajo peso total, sobre el que hay un chasis adicional, al que se hace referencia desde este punto en adelante como una superestructura **2** que tiene una pluma telescópica **3** montada en una articulación **4** de dos grados, sosteniendo dicha articulación en su extremidad la fuente de radiación penetrante **5**. La pluma telescópica **3** está hecha de acero y metales ligeros y se pliega desde la dirección de la cabina del conductor **6** hacia la aeronave escaneada.

40 La línea del detector **7** tiene una forma modular y se descargará del chasis **1** en módulos separados y se ensamblará y fijará en la pista, dentro del área de exclusión **a**; el dispositivo de remolque **8** también se descarga del chasis y está preparado para ser conectado al tren de aterrizaje de la aeronave, de modo que pueda remolcar dicha aeronave a través del portal de exploración;

45 Debido a que el área de escaneo de las aeronaves debe protegerse activamente contra la radiación accidental de los

posibles intrusos, se ha previsto un subsistema de protección perimetral **9** que determina una zona de exclusión rectangular **a**.

5 Un subsistema de gestión informática **10** ordena y controla de forma remota todos los subsistemas de todo el conjunto: dirección, velocidad del motor y la posición del dispositivo de remolque en el área de exclusión, así como los demás periféricos conectados según la invención, que se comunican con ellos a través de una LAN inalámbrica.

Todos los componentes físicos del subsistema de gestión informática **10**, así como la estación de trabajo del operario se instalan en un centro de control móvil **11** que durante el transporte es remolcado por el chasis **1** y durante el proceso de escaneo se encuentra fuera del área de exclusión.

10 La unidad de exploración móvil, según la invención, tiene dos modos de presentación física: modo de exploración y modo de transporte. La conversión de un modo a otro se realiza mediante la operación de cilindros hidráulicos, reconfigurando dichos cilindros la posición de la pluma telescópica **3**.

15 En modo de transporte, la pluma telescópica **3** está cerrada y plegada a lo largo del chasis **1** con el fin de asegurar el cumplimiento de los límites legales dimensionales del transporte en vías públicas y también distribuir un buen reparto de peso en cada rueda. Los componentes de los sistemas de escaneo: la línea del detector **7** y el dispositivo de remolque **8** se cargan en el chasis **1**.

20 En el modo de escaneo, la línea del detector **7** se coloca en la pista y el dispositivo de remolque **8** se conecta al tren de aterrizaje de la aeronave que espera su escaneo. La pluma telescópica **3** ejecuta un movimiento giratorio desde la cabina del conductor, formando un ángulo de dimensión variable con el plano del chasis **1**, determinándose dicho ángulo utilizando las dimensiones totales de la aeronave escaneada, dicha pluma ejecuta entonces un movimiento de extensión a una longitud predefinida y finalmente ejecuta un movimiento giratorio desde el eje transversal del chasis **1**, de modo que la fuente de radiación que se sitúa en la extremidad de la pluma se alinee con la línea del detector. Después de que se haya instalado el sistema, el proceso de escaneo puede comenzar iniciando una orden al dispositivo de remolque **8** que está conectado al tren de aterrizaje de la aeronave, remolcándose dicho avión a través del portal de radiación, consistiendo dicho portal en la línea del detector **7** que se coloca en la pista y de la fuente de radiación penetrante **5**, situándose dicha fuente en la extremidad de la pluma telescópica, fijándose dicha pluma en la unidad de escaneo móvil; el proceso de escaneo se puede detener automáticamente cuando la aeronave ha pasado completamente por el área del detector situada en la pista, cuando los intrusos violan la zona de exclusión, cuando un sensor transmite un mensaje, que indica que la aeronave se encuentra fuera de su trayectoria predefinida al pasar la línea del detector y cuando la velocidad de las aeronaves fluctúa fuera de los límites predefinidos, dichos límites que el sistema no puede manejar; durante esta fase, la imagen resultante de la aeronave inspeccionada se visualiza en la pantalla del operario y se crea y archiva una carpeta con una ID única, conteniendo dicha carpeta la imagen escaneada de la aeronave y una imagen fotográfica de la aeronave; cuando se completa la fase de escaneo, la fuente de radiación **5** se detiene automáticamente, el subsistema de protección del área de exclusión **a** se desactiva, el dispositivo de remolque **8** se separa de la aeronave, después de lo cual dicha aeronave puede salir del área de exclusión **a** y se puede reanudar el ciclo de escaneo.

35 En otra variante de implementación, la unidad de escaneo móvil se coloca delante de la aeronave, la pluma telescópica **3** se extiende a lo largo de la longitud de la aeronave y la línea del detector **7**, que tiene una cierta longitud para ser enmarcado por el tren de aterrizaje de la aeronave, es remolcada por el dispositivo de remolque **8** desde la cola de la aeronave hacia el morro de la aeronave, sincronizada y simultáneamente con el movimiento de retracción de la pluma telescópica, obteniendo así una imagen radiografiada longitudinal del cuerpo de la aeronave.

40 El centro de control móvil **11** se coloca fuera del área de exclusión **a**, zona delimitada por el subsistema de protección perimetral **9**.

45 El chasis **1** debe estar homologado de acuerdo con las normas internacionales vigentes, para el transporte en vías públicas sin una autorización especial. El chasis **1** cuenta con un chasis de acero complementario, sosteniendo la superestructura **2** todos los componentes de la unidad de escaneo móvil: los anexos del sistema hidráulico: el tanque de aceite, los distribuidores, los circuitos de seguridad y control, los gabinetes de circuitos eléctricos y electrónicos. Algunas de estas partes no están marcadas en los dibujos, ya que son componentes bien conocidos y no reivindicados.

50 La fuente de radiación penetrante **5** se fija en el extremo superior de la pluma telescópica **3**, de modo que el haz de radiación esté colimado en la línea del detector **7** situado en la pista, con el propósito de transformar la radiación penetrante percibida en señales eléctricas que se procesan y transforman adicionalmente en imágenes radiográficas de la aeronave escaneada. Por lo tanto, si se utilizara un generador de rayos X, se utilizarían detectores híbridos con cristales de centelleo y fotodiodos o detectores monolíticos con circuitos de carga acoplada; en el caso de una fuente de radiación gamma, se utilizarán detectores híbridos con cristales de centelleo acoplados con tubos fotomultiplicadores. La alineación del detector se puede hacer, dependiendo de la fuente de radiación elegida y la construcción de los detectores en una fila, dos filas o en una matriz de dimensión variable.

55 El subsistema de protección perimetral **9** del área de exclusión **a** es un subsistema activo de protección radiológica que se aplica directamente a la fuente de radiación penetrante **5**, para que la fuente **5** se apague automáticamente en caso de que los intrusos violen el área de exclusión **a**, para protegerlos contra fugas accidentales de radiación. Los

- sensores activos que componen el subsistema de protección perimetral se colocan en pares, en las extremidades del área de exclusión **a**, orientados a **90** grados entre sí, creando una cortina virtual que define un área rectangular cuyas dimensiones dependen de las regulaciones actuales de cada país donde se realiza el proceso de escaneo. Estos sensores están conectados permanentemente, a través de una radio, al centro de control móvil **11**, hacia donde envían una señal de alarma en caso de que los intrusos violen el área, apagando dicha señal automáticamente la fuente **5** y activa un mensaje de texto, vocal y gráfico en la interfaz gráfica de la aplicación de software del operario, que indica qué lado ha sido violado. El subsistema fue diseñado para funcionar en condiciones meteorológicas adversas como lluvia, nieve, viento, temperaturas extremas, etc. La protección del perímetro se desactiva para permitir la entrada/salida en el y del área de exclusión.
- 5
- 10 El centro de control móvil **11** opera todos los componentes y los periféricos que componen el sistema de escaneo móvil, asegurando la automatización de los procesos.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de inspección no intrusiva que comprende: una unidad de escaneo instalada en el chasis **1** de un vehículo, un dispositivo de remolque controlado remotamente **8** para el remolque de una aeronave, una superestructura **2** montada en dicho chasis **1**, estando provista dicha superestructura de una pluma telescópica **3** montada en una articulación de dos grados **4** que sostiene en su extremidad superior una fuente de radiación penetrante **5**, una línea del detector modular **7** colocada debajo de la aeronave escaneada en una posición fija, en donde la fuente de radiación penetrante y la línea del detector modular proporcionan de ese modo un portal en forma de triángulo, comprendiendo el sistema de inspección no intrusiva además un subsistema de protección de área de exclusión **9** que delimita un área de exclusión **a**, un centro de control móvil **11** colocado fuera de dicho área de exclusión **a** y un sistema de adquisición, procesamiento, almacenamiento y visualización de imágenes **12**.
2. Un método de inspección no intrusiva para el escaneo de una aeronave que usa radiación para su uso con el sistema de inspección no intrusiva, descrito en la reivindicación 1, que comprende las siguientes etapas:
- colocar la aeronave que se ha de escanear dentro de un área de exclusión **a**;
  - activar una protección perimetral de un área de exclusión **a**;
  - conectar la aeronave en espera de ser escaneada, por su tren de aterrizaje delantero, a un dispositivo de remolque operado remotamente **8**;
  - iniciar el proceso de escaneo mediante la transmisión remota de una orden por parte de un operario en un centro de control móvil, situado fuera del área de exclusión **a**, a una unidad de escaneo, para activar una fuente de radiación penetrante **5** y al dispositivo de remolque operado remotamente **8** conectado al tren de aterrizaje delantero de la aeronave para dar comienzo a la traslación de la aeronave a través del portal de escaneo;
  - trasladar el avión remolcado a través de un portal de radiación, teniendo dicho portal forma de triángulo, que consiste en una línea del detector horizontal que se coloca debajo de la aeronave escaneada, como base del triángulo, y en una fuente de radiación penetrante **5**, como vértice superior del triángulo, estando dicha fuente situada a una cierta altura en el plano perpendicular a la línea del detector **7**, en la extremidad de una pluma telescópica **3**, estando conectada dicha pluma se une a la unidad de escaneo con posicionamiento de ángulo variable;
  - detener automáticamente el proceso de escaneo cuando la aeronave ha pasado completamente por la línea del detector **7** situada debajo de las aeronaves escaneadas, cuando los intrusos violan el área de exclusión **a**, cuando un sensor transmite un mensaje que indica que la aeronave está fuera de su trayectoria predefinida y, cuando la velocidad de la aeronave fluctúa fuera de los límites predefinidos, dichos límites no pueden manejarse con seguridad por el sistema;
  - visualizar la imagen radiografiada generada durante el proceso de escaneo en la pantalla de un operario;
  - crear un archivo que contenga una imagen escaneada y una imagen fotografiada de la aeronave y que la almacene bajo una identidad única;
  - apagar la fuente de radiación **5** después de que se complete el proceso de escaneo, desactivándose el subsistema de protección del perímetro, separándose el dispositivo de remolque remoto **8** del tren de aterrizaje delantero de la aeronave;
  - la aeronave abandona el área de exclusión **a** y el ciclo de escaneo se puede reanudar.
3. Un método de inspección no intrusiva que comprende colocar una unidad de escaneo móvil delante de un avión, extendiendo una pluma telescópica **3** a lo largo de la longitud de la aeronave poniendo una fuente de radiación penetrante **5** por encima de la cola de la aeronave, remolcando con un dispositivo de remolque **8** una línea del detector **7** que tiene una cierta longitud para ser enmarcado por el tren de aterrizaje de la aeronave, desde la cola de la aeronave hasta el morro de la aeronave, simultáneamente y sincronizado con el movimiento de retracción de la pluma telescópica **3**, de modo que se obtenga una imagen radiográfica longitudinal del cuerpo de la aeronave, visualizándose dicha imagen en la pantalla de un operario desde un centro de control móvil **11**, colocándose dicho centro de control móvil fuera de un área de exclusión **a**.

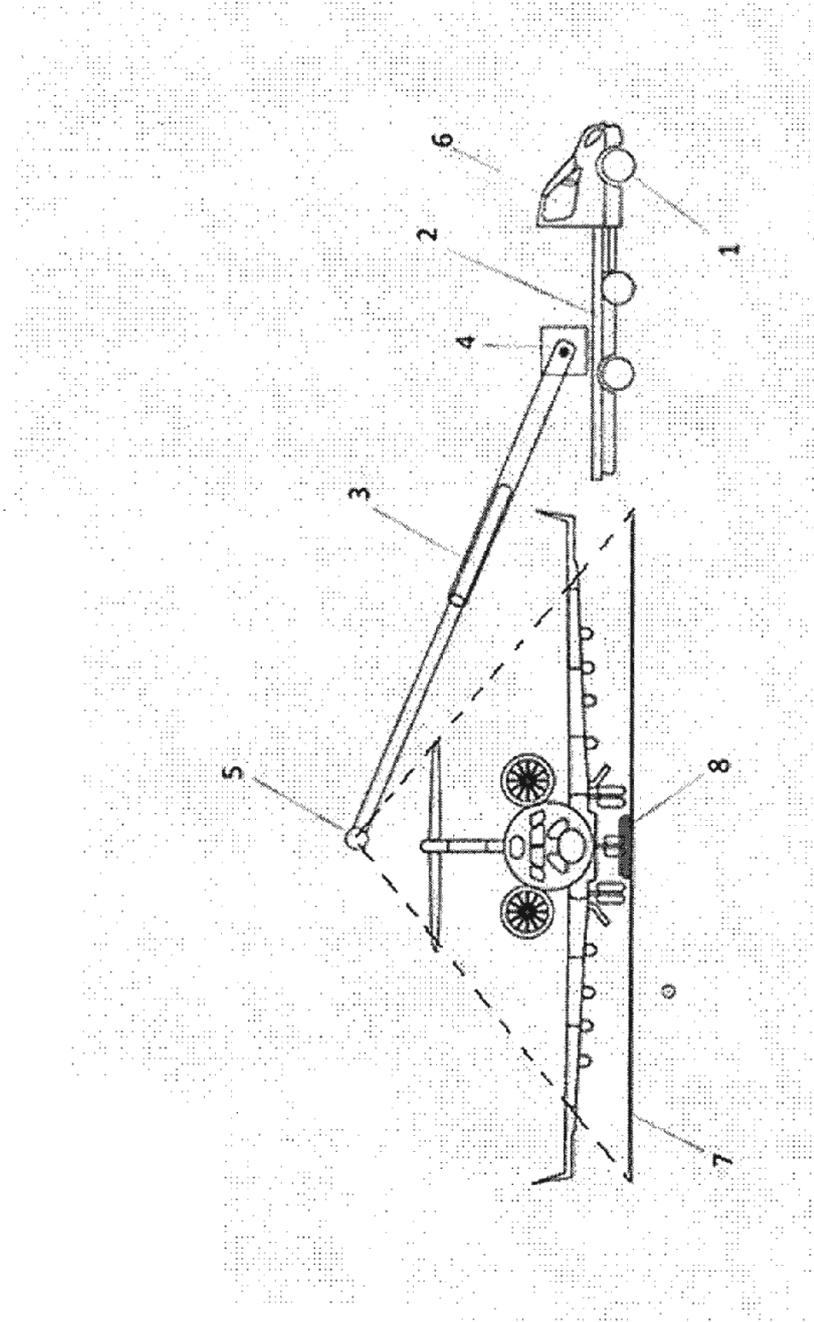


Figura 1

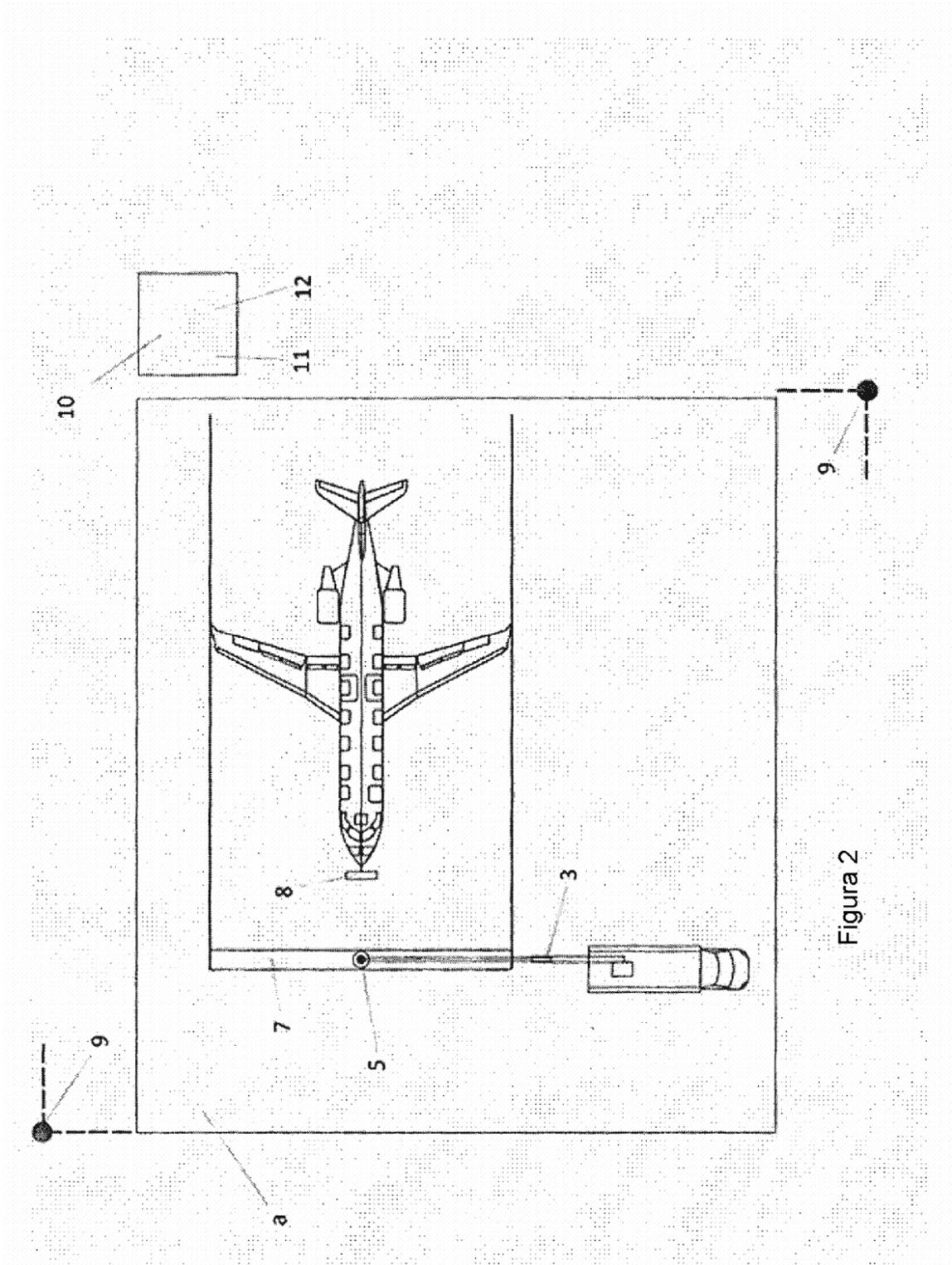


Figura 2

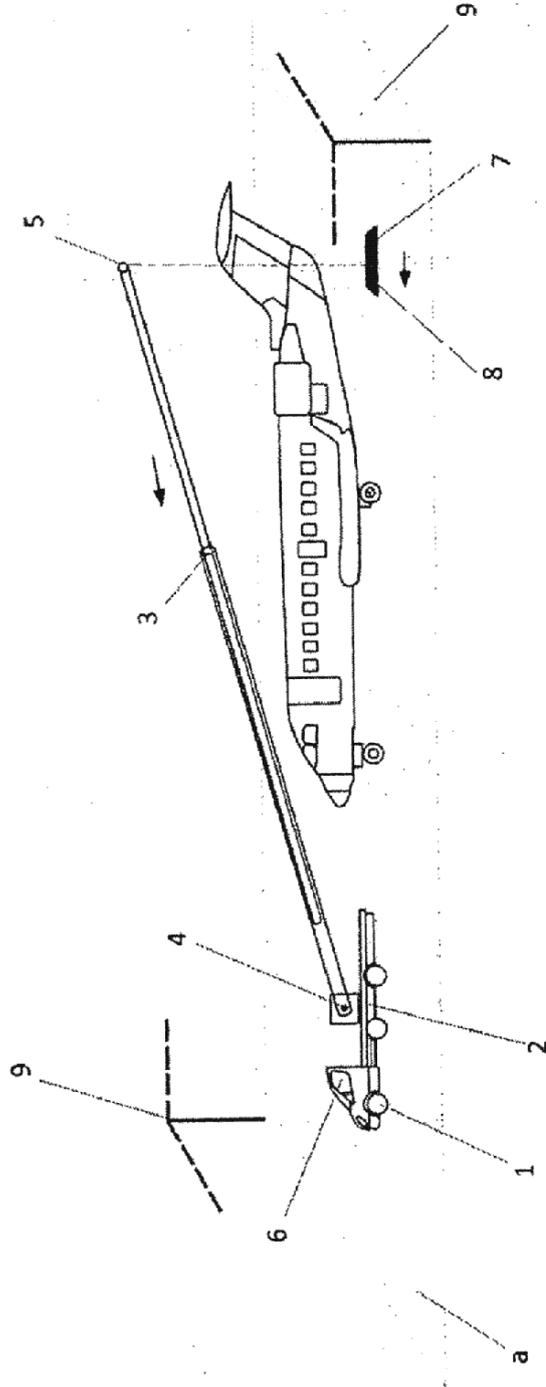


Figura 3