

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 166**

51 Int. Cl.:

**G01S 13/89** (2006.01)

**G01V 3/08** (2006.01)

**G01V 3/10** (2006.01)

**G01S 13/88** (2006.01)

**G01V 3/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2021 PCT/EP2021/059675**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.10.2021 WO21209505**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2021 E 21717128 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024 EP 4136474**

54 Título: **Escáner corporal de seguridad de energía radiante y procedimiento de detección asociado**

30 Prioridad:

**14.04.2020 FR 2003724**

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

**21.04.2025**

73 Titular/es:

**MANNESCHI, ALESSANDRO (100.00%)**

**Via XXV Aprile 13**

**52100 Arezzo, IT**

72 Inventor/es:

**MANNESCHI, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 3 014 166 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

Escáner corporal de seguridad de energía radiante y procedimiento de detección asociado

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere al campo de los detectores diseñados para detectar objetos o materiales no autorizados en una zona de acceso protegida.

La presente invención se refiere particularmente al campo de los escáneres corporales diseñados para inspeccionar individuos, por ejemplo pasajeros antes de embarcar, en aeropuertos, o individuos que acceden a un lugar público, por ejemplo un recinto deportivo como un estadio o una sala de espectáculos, con el fin de detectar objetivos prohibidos ocultos bajo la ropa. Estos dispositivos permiten evitar el cacheo sistemático.

**10 Estado de la técnica**

En la actualidad existe la necesidad de una supervisión altamente fiable de los intentos de introducir o sacar productos prohibidos, en particular armas o explosivos, dentro o fuera de una zona sensible. El problema así planteado abarca un abanico muy amplio de situaciones, que incluyen, entre otras, el intento de introducción de productos prohibidos en una zona protegida, como un aeropuerto, una tienda, una escuela, una estación de ferrocarril, un organismo público o privado, o el intento de sustracción de productos de un perímetro delimitado, por ejemplo en caso de robo en una empresa o un lugar protegido.

Existen diferentes tipos de detectores de objetos metálicos. Durante muchos años se han presentado propuestas de sistemas de detección de objetos metálicos por ondas continuas, es decir, sistemas que utilizan ondas de amplitud y frecuencia constantes en rangos de frecuencia comprendidos normalmente entre 70 Hz y 50 kHz. Constan de al menos un devanado emisor y al menos un devanado receptor. El devanado del transmisor se alimenta con corriente alterna. El devanado receptor está diseñado para detectar perturbaciones en el campo magnético generado por el devanado transmisor debido a la presencia de un objeto metálico, por ejemplo, la atenuación de la amplitud del campo magnético, o incluso un cambio en la fase de la señal, debido por ejemplo a las corrientes parásitas generadas en el objeto metálico.

25 También se ha propuesto el uso de escáneres corporales. Los escáneres corporales más antiguos son los de rayos X. Los más recientes utilizan tecnología de ondas llamadas milimétricas (o microondas). Un ejemplo de escáner corporal puede encontrarse en el documento EP 2 202 700.

Desde hace varios años, se han desarrollado escáneres corporales (generalmente designados por su terminología anglosajona "body scanner") para detectar armas, explosivos, etc. ocultos bajo la ropa de las personas que entran en una zona protegida. Estos escáneres utilizan tecnologías basadas en la detección de energías radiantes de intensidad modulada, reflejadas o emitidas por el cuerpo de las personas inspeccionadas. Las energías radiantes utilizadas incluyen rayos X, microondas, ondas milimétricas, luz infrarroja, ondas de terahercios y ultrasonidos.

Cualquiera que sea el tipo de energía radiante y de geometría de imagen, todos estos escáneres corporales tienen como principio la creación de una imagen electrónica del individuo sobre la que se transparenta la ropa del individuo. A continuación, esta imagen se muestra en una pantalla y un operador la visualiza para determinar si el individuo lleva un objeto objetivo. Para ello, el operador, formado en la detección de objetos objetivo, debe ser capaz de determinar si los objetos identificados por el escáner corporal corresponden a la anatomía humana, a un objeto autorizado, como un encendedor, un pañuelo o monedas, o a un objeto objetivo, como un arma o un explosivo. Alternativamente, con el fin de respetar la privacidad de las personas inspeccionadas, el sistema puede incluir un software que comprenda instrucciones de código para analizar automáticamente la imagen y determinar la presencia de cualquier anomalía y mostrarla en un avatar representativo de la persona.

Hoy en día, los individuos que intentan introducir de contrabando un objeto prohibido, como un arma, en una zona protegida hacen uso de una gran imaginación para ocultar dichos objetos, por ejemplo separando el objeto en diferentes partes que esparcen por el cuerpo. Por lo tanto, el examen mediante escáneres corporales resulta cada vez más complejo y lento si el objeto objetivo se ha ocultado de tal forma que sea difícil de alcanzar por la energía radiante. En particular, puede observarse que, mientras que la exploración de la parte delantera y trasera de la persona inspeccionada es muy denso, lo que garantiza una detección fiable por parte del escáner corporal, la exploración de los laterales de la persona inspeccionada es menos denso. Esto se debe a que la intensidad de la energía reflejada por estas partes es muy baja y, debido a su posición con respecto a los transductores, una gran proporción de las ondas se refleja fuera del plano en el que se encuentran los transductores emisor y receptor. Por tanto, estas ondas reflejadas no pueden contribuir a la imagen electrónica. Cuanto mayor sea la superficie del costado (es decir, la distancia entre la parte delantera y la trasera) de la persona inspeccionada, mayor será el riesgo.

Para reducir este riesgo, se ha propuesto aumentar la sensibilidad del escáner corporal. Sin embargo, este aumento de la sensibilidad va necesariamente acompañado de un aumento de las falsas alarmas y, por tanto, del número de registros efectuados por los vigilantes de seguridad. Además de ralentizar drásticamente el tiempo necesario para

inspeccionar a la persona y, por tanto, la eficacia del procedimiento de inspección, este cacheo suele ser percibido como embarazoso por las personas a inspeccionar.

También se ha propuesto añadir transductores específicamente para explorar estas zonas ocultas con el fin de mejorar la exposición a la radiación de estas zonas. Sin embargo, esto implica un aumento significativo del número de recursos y del coste del sistema en comparación con el número de recursos necesarios para explorar la parte delantera y trasera del cuerpo de la persona a inspeccionar, que están directamente expuestas a la radiación de las antenas. Además, aumentar el número de transductores implica necesariamente aumentar el tiempo necesario para procesar las señales de estos transductores con el fin de obtener una respuesta significativa de los laterales de la persona inspeccionada. Este procesamiento, en términos de recursos utilizados y tiempo de exploración, es muy poco eficaz en comparación con la obtención de imágenes de los lados del cuerpo que son paralelos a los transductores (generalmente los lados delantero y trasero) que, por otra parte, responden con una intensidad mucho mayor y en la misma dirección que los transductores emisores y receptores.

También se ha propuesto colocar varios tipos de detectores sucesivamente, por ejemplo un detector de metales y un escáner corporal. Sin embargo, aunque los detectores de metales existentes sean la mejor solución para detectar la presencia o no de un objeto metálico, independientemente de su posición con respecto a la persona inspeccionada, no pueden localizar un objeto no metálico en un individuo. Si un objeto no metálico está oculto en zonas de difícil acceso para el escáner corporal, siempre existe el riesgo de que el objeto no sea identificado.

Por último, se ha propuesto fabricar un pórtico que comprende medios de detección giratorios montados en una pared cilíndrica. Mediante la rotación de los medios de detección, la persona a inspeccionar puede ser explorada circunferencialmente para obtener una imagen completa de dicha persona. Sin embargo, su forma cilíndrica implica que ocupa mucho espacio, lo que puede resultar impresionante para las personas inspeccionadas, y el tiempo necesario para explorar y procesar la información recopilada puede ser largo. Además, la exploración circunferencial de la persona inspeccionada no puede ser completa, ya que el sistema debe prever dos aberturas para permitir la entrada y la salida de la persona inspeccionada. En los sistemas existentes en el mercado, el ángulo total de exploración es como máximo de 240 grados, de modo que no se inspecciona a la persona a más 60 grados en correspondencia a la entrada y 60 grados en correspondencia a la salida.

Todavía se han descrito otras propuestas en las patentes US10261177 y US6094472.

### Descripción de la invención

Un objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento de detección y un detector de energía radiante asociado para la detección de objetos objetivo que alivie las desventajas anteriormente mencionadas.

En particular, es un objetivo de la invención proporcionar un procedimiento de detección y un detector de energía radiante asociado capaz de detectar de forma más fiable objetos objetivo transportados por una persona, incluso cuando dichos objetivos están situados en áreas que son más difíciles de explorar mediante energía radiante, que reduce el número de recursos necesarios para implementar el procedimiento sin dejar de ser rápido, eficiente y con una tasa de falsas alarmas reducida.

Para ello, según un primer aspecto de la invención, se propone un procedimiento de detección de un objeto objetivo utilizando un detector de energía radiante, en el que el detector comprende dos paneles laterales opuestos, estando dichos paneles laterales fijos y delimitando conjuntamente un paso, el procedimiento de detección comprende las siguientes etapas:

- S1: colocación de una persona a inspeccionar en una primera posición dentro del paso entre los paneles laterales del detector;
- S2: adquisición de las primeras señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la primera posición;
- S3: colocación de la persona a inspeccionar en una segunda posición dentro del paso entre los paneles laterales del detector, siendo la segunda posición diferente de la primera; y
- S4: adquisición de segundas señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la segunda posición; y
- S5: a partir de las primeras señales y las segundas señales, realización de una imagen electrónica para determinar si la persona a inspeccionar lleva un objeto objetivo; en el que en una de las etapas S1 y S3 la persona a inspeccionar está colocada de cara a uno de los paneles laterales y en la otra de las etapas S1 y S3 la persona a inspeccionar está colocada perpendicularmente a los paneles laterales.

Algunas características preferidas pero no limitantes del procedimiento de detección según el primer aspecto son las siguientes, tomadas individualmente o en combinación:

- entre la primera y la segunda posición, la persona inspeccionada pivota sobre sí misma en un ángulo distinto de 180°;
- entre la primera y la segunda posición, la persona inspeccionada gira un cuarto de vuelta;

- el procedimiento comprende también, antes de la etapa S3, una etapa S6 de envío de instrucciones a la persona inspeccionada para que pase de la primera a la segunda posición;
- durante la etapa S6, las instrucciones son visuales y/o acústicas;
- durante las etapas S1 y/o S3, la persona inspeccionada coloca los brazos a cierta distancia de su cuerpo;
- el procedimiento comprende además una etapa en la que una unidad central procesa las primeras señales y las segundas señales para detectar un objeto objetivo que lleva la persona a inspeccionar;
- las primeras señales se transmiten a la unidad central antes de la etapa S4;
- las primeras señales se procesan durante todas o parte de las etapas S3 y S4; y/o
- la unidad central combina las señales primera y segunda para generar una única imagen electrónica de la persona a inspeccionar.

Según un segundo aspecto, la invención proporciona un detector de energía radiante que comprende:

- dos paneles laterales opuestos que se fijan entre sí y delimitan juntos un paso;
- transductores de energía radiante, por ejemplo antenas de microondas, alojados en al menos uno de los paneles laterales; y
- una unidad central de procesamiento configurada para aplicar un procedimiento de detección según el primer aspecto.

Algunas características preferidas pero no limitantes del detector según el segundo aspecto son las siguientes, tomadas individualmente o en combinación:

- el detector comprende además un indicador visual y/o acústico, estando la unidad central configurada para enviar instrucciones al indicador visual y/o acústico a fin de desplazar a una persona a inspeccionar de la primera posición a la segunda posición;
- el indicador visual comprende al menos uno de los siguientes medios: una o más luces situadas en una plataforma que se extiende entre los paneles laterales; un proyector configurado para proyectar una o más imágenes sobre la plataforma y/o al menos un panel lateral; un altavoz configurado para emitir un mensaje audible a la persona que va a ser inspeccionada; y/o
- cada uno de los paneles laterales tiene una cara interior orientada hacia el panel lateral opuesto, siendo dichas caras interiores curvas.

### Descripción de las figuras

Otras características, propósitos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción, que es puramente ilustrativa y no limitativa, y que debe leerse en conjunción con los dibujos adjuntos en los que:

- La figura 1 ilustra esquemáticamente un detector según una primera realización de la invención. En esta figura, la persona a inspeccionar está colocada en una primera posición y se han representado esquemáticamente las superficies de la persona que pueden ser escaneadas por los transductores de radiación.
- La figura 2 ilustra esquemáticamente el detector de la figura 1, cuando la persona a inspeccionar está colocada en una segunda posición. Las superficies de la persona que pueden escanearse en esta segunda posición mediante transductores de radiación están representadas esquemáticamente.
- Las figuras 3 y 4 son diagramas de flujo de las etapas de un procedimiento de detección según una realización de la invención.
- La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas de un procedimiento de detección según una realización de la invención, en el que se han ilustrado en sección transversal un ejemplo de detector conforme a la invención y la posición de una persona que está siendo inspeccionada.

En el conjunto de las figuras, elementos similares llevan referencias idénticas.

### Descripción detallada de la invención

- Un detector de objetos objetivos de energía radiante 1 de acuerdo con la invención comprende dos paneles laterales opuestos 2 que están fijados y juntos delimitan un paso que forma un canal de tránsito para una persona a inspeccionar. Los paneles laterales 2 son sustancialmente simétricos con respecto a un plano central P (plano ficticio de simetría). En una realización, los paneles laterales 2 están unidos en su borde superior por un techo y/o en su borde inferior por una plataforma 4, de modo que son de una sola pieza. Alternativamente, los paneles laterales 2 pueden estar separados y diferenciados, es decir, no conectados a través de un techo o una plataforma 4.
- Cada panel lateral 2 tiene una cara interior 3, orientada hacia el pasadizo. Más concretamente, la cara interior 3 del primer panel lateral 2 se enfrenta a la cara interior 3 del segundo panel lateral 2 para delimitar lateralmente el paso.

El detector 1 comprende además una serie de transductores emisores/receptores de energía radiante 5 y una unidad central 6 configurada para recibir señales representativas de la energía radiante reflejada y medida por los transductores 5 y deducir una imagen electrónica.

5 Los transductores 5 están dispuestos en la cara interior 3 de al menos uno de los paneles laterales 2, preferentemente de cada panel lateral 2. Cada transductor puede formar sucesivamente un transmisor configurado para generar energía radiante y un receptor configurado para recibir energía radiante.

En una realización, cada transductor comprende una antena 5 configurada para generar energía radiante del tipo de ondas milimétricas (también llamadas ondas de microondas), rayos X, ondas de terahercios, etc.

10 En lo que sigue, la invención se describirá más particularmente en el caso en el que los transductores 5 comprenden antenas 5 de microondas, es decir, antenas 5 configuradas para generar ondas con una longitud comprendida entre 3 mm y 20 mm inclusive (es decir, una gama de frecuencias comprendida entre aproximadamente 15 GHz y 100 GHz), sin que esto sea limitativo. Las microondas son adecuadas para detectar objetos metálicos y no metálicos, como objetos de cerámica. Además, el aire y otros materiales, como los utilizados para la ropa, son transparentes a esta radiación. Así, las ondas de microondas pueden utilizarse para detectar objetos ocultos bajo la ropa. Para detectar los  
15 objetos objetivo, las antenas de microondas 5, como transmisoras, generan impulsos o un barrido de frecuencias de ondas de microondas. A continuación, las antenas de microondas 5, que actúan como receptores, miden la energía reflejada por cada parte de la persona y transmiten una señal representativa de esta energía reflejada a la unidad central 6, que la analiza para generar una imagen electrónica de la persona inspeccionada, en la que su ropa es esencialmente transparente. En su caso, el detector 1 también comprende una interfaz de red configurada para recibir  
20 señales representativas de la energía reflejada y transmitir las a la unidad central 6.

La unidad central 6 puede comprender en particular un ordenador del tipo procesador, microprocesador, microcontrolador, etc., configurado para ejecutar instrucciones de código con vistas a procesar las señales representativas de la energía radiante reflejada y medida por los transductores 5 y deducir la imagen electrónica.

25 Opcionalmente, el detector 1 comprende además medios de detección de presencia, por ejemplo una barrera de luz situada a la entrada del detector 1. En su caso, el detector 1 también comprende una señal, que puede colocarse a la entrada del detector 1 y sincronizarse con los medios de detección de presencia, para indicar a la persona inspeccionada si puede entrar en el detector 1. La señalización puede ser del tipo luz verde/luz roja, por ejemplo (véase la Fig. 5).

30 Para mejorar la detección de objetos objetivo, la inspección de una persona se realiza de acuerdo con las siguientes etapas:

- S1: colocación de una persona a inspeccionar en una primera posición dentro del paso entre los paneles laterales 2 del detector 1;
- S2: adquisición de las primeras señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la primera posición;
- 35 S3: colocación de la persona a inspeccionar en una segunda posición dentro del paso entre los paneles laterales 2 del detector 1, siendo la segunda posición diferente de la primera; y
- S4: adquisición de segundas señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la segunda posición; y
- 40 S5: a partir de las señales primera y segunda, producción de una imagen electrónica que permita detectar un objeto objetivo que lleve la persona a inspeccionar.

Más concretamente, durante la etapa S1, la persona inspeccionada se coloca en el detector 1, entre los paneles laterales 2, en una primera posición.

45 Esta primera posición puede ser convencional y corresponder, por ejemplo, a una posición en la que la persona a inspeccionar se coloca de frente a uno de los paneles laterales 2, generalmente en el plano central P, con las piernas extendidas sustancialmente paralelas a dicho plano central P. La persona puede dejar los brazos junto al cuerpo o, alternativamente, separarlos, en el plano central P. Esta primera posición se ha ilustrado en la figura 1.

En esta primera posición, las antenas 5 son por tanto capaces de generar ondas de microondas que escanean la cara frontal (respectivamente, la cara posterior) de la persona a inspeccionar, de modo que la primera imagen electrónica obtenida representa la cara frontal (respectivamente, la cara posterior) de la persona a inspeccionar.

50 Durante la etapa S2, todas o algunas de las antenas de microondas 5 alojadas en el primer panel lateral 2 y/o en el segundo panel lateral 2 generan y emiten pulsos o trenes de ondas de microondas en la dirección del paso. Estas ondas de microondas interactúan con la superficie frontal, es decir, con el cuerpo de la persona a inspeccionar, su ropa y los objetos que pueda tener ocultos bajo la ropa, así como con la cara interior 3 del panel lateral frontal 2. Esta interacción modula la energía de las microondas que, una vez reflejadas, vuelven a la antena o antenas 5, que actúan  
55 como receptoras.

## ES 3 014 166 T3

La energía reflejada por cada parte de la persona a inspeccionar es medida por las antenas 5, como receptores. A continuación, cada antena 5 transmite una primera señal representativa de esta energía reflejada a la unidad central 6 (etapas 2.1 y S4.1) para su procesamiento y la creación de la imagen electrónica de la persona a inspeccionar (etapa S5). En caso necesario, esta transmisión puede realizarse a través de una interfaz de red.

5 Durante la etapa S3, la persona se coloca en una segunda posición, distinta de la primera posición. En una realización, la persona a inspeccionar pivota sobre sí misma entre la primera y la segunda posición, con el objetivo de situar una superficie diferente del cuerpo frente a los paneles laterales 2. El ángulo de giro entre la primera posición y la segunda posición es, por tanto, diferente de 180°, en particular cuando los dos paneles laterales 2 albergan antenas 5 de microondas (las antenas 5 de uno de los paneles permiten generar una imagen electrónica de la parte delantera de la persona y las antenas 5 del otro de los paneles permiten generar una imagen electrónica de la parte trasera de la persona).

10 En una realización, la persona a inspeccionar realiza un cuarto de giro para pasar de la primera posición a la segunda posición, de modo que el ángulo entre la primera posición y la segunda posición es igual a aproximadamente 90° (dentro de 20 grados) (módulo 180°). Ventajosamente, cuando la segunda posición es sustancialmente perpendicular a la primera posición, las superficies laterales de la persona a inspeccionar, que eran perpendiculares a las caras internas 3 de los paneles laterales 2 durante la etapa de adquisición S2, se enfrentan a los paneles laterales 2 durante la etapa de adquisición S4. Por lo tanto, esto mejora la capacidad de las antenas de microondas 5 para escanear los lados de la persona a inspeccionar y aumenta la intensidad de la energía reflejada por estos lados en la etapa S4, en comparación con la energía reflejada por estas mismas partes durante la etapa S2. Como resultado, se puede reducir el número de recursos (antenas de microondas 5) necesarios para mejorar la detección en estas zonas, así como el tiempo de procesamiento de la primera y segunda señales.

15 Para mejorar la exploración de sus caras laterales en la segunda posición, la persona puede elevar sus brazos de modo que queden frente a ella o a sus lados, a la altura de los hombros, sustancialmente paralelos al suelo. En esta segunda posición, con los brazos levantados, las antenas 5 son capaces de escanear todo el lado derecho (o izquierdo) de la persona a inspeccionar, de modo que la segunda imagen electrónica obtenida representa el lado derecho (o izquierdo) de la persona a inspeccionar.

20 La etapa S4 es ampliamente idéntico a la etapa S2, con la excepción de la posición de la persona a inspeccionar (colocada en la segunda posición en lugar de la primera posición). Al final de esta etapa, cada antena 5 transmite una segunda señal a la unidad central 6, que representa la energía reflejada por la persona inspeccionada en la segunda posición, para su procesamiento por la unidad central 6 y la producción de la imagen electrónica. En caso necesario, esta transmisión puede realizarse a través de una interfaz de red.

25 La etapa S4 puede ser iniciado automáticamente por la unidad central 6. Por ejemplo, el detector 1 puede comprender medios de detección (barreras fotovoltaicas, detección de presencia, etc.) colocados en el suelo o en los paneles laterales 2 configurados para determinar si la persona a inspeccionar se encuentra en la segunda posición. Alternativamente, la etapa S4 puede ser iniciada manualmente por un vigilante de seguridad, por ejemplo pulsando un botón de adquisición, cuando la persona está correctamente colocada en la segunda posición.

30 En una realización, el procedimiento comprende además una etapa S6 en la que la unidad central 6 envía instrucciones a uno o más indicadores 7 configurados para guiar a la persona inspeccionada y colocarla en la primera posición y/o en la segunda posición. Estos indicadores pueden ser, por ejemplo, visuales y/o acústicos. De este modo, la unidad central 6 puede coordinar las fases de colocación S1 y S3 con las fases de adquisición S2 y S4.

35 En una primera realización, el indicador 7 comprende una o más luces situadas en la plataforma 4 del detector 1 y configuradas para recibir instrucciones de encendido/apagado de la unidad central 6.

40 Por ejemplo, como se ilustra en las figuras 1 y 2, el detector 1 puede comprender una serie de diodos emisores de luz (LED) 7, colocados de manera que formen dos conjuntos de huellas de calzado, un primer conjunto 8 correspondiente a la posición de los pies de la persona a inspeccionar en la primera posición (por ejemplo, orientados hacia uno de los paneles laterales 2), en el plano central P, el segundo conjunto 9 correspondiente a la posición de los pies de la persona a inspeccionar en la segunda posición (por ejemplo, perpendiculares a los paneles laterales 2 y al plano central P). Cuando la persona a inspeccionar entra en el detector 1 y/o durante la fase S1, los LED que forman el primer conjunto 8 de huellas se encienden con el fin de guiar a la persona a inspeccionar y ayudarla a situarse correctamente en la primera posición dentro del detector 1, con vistas a la adquisición de la primera imagen electrónica durante la fase S2. Después de la etapa S2, estos LED se apagan. Para garantizar que la persona a inspeccionar se coloca correctamente en la segunda posición en la etapa S3, los LED que forman el segundo conjunto 9 de impresiones se encienden entre el momento en que se apagan los LED que forman el primer conjunto 8 de impresiones y el inicio de la etapa S3. De este modo, se anima a la persona que va a ser inspeccionada a girar sobre sí misma para colocar los pies en el segundo juego de huellas (9) y situarse así en la segunda posición. Por último, los LED que forman el segundo conjunto 9 de luces se apagan antes de la etapa S5, por ejemplo al final de la etapa S4.

45 Obviamente, se entenderá que, en una realización alternativa, el primer conjunto 8 de huellas y el segundo conjunto 9 de huellas pueden permanecer encendidos simultáneamente durante todo el procedimiento de detección (como se

muestra, por ejemplo, en la figura 5), invitándose a la persona a inspeccionar a situar sus pies en uno u otro conjunto mediante indicaciones orales formuladas por un vigilante de seguridad o emitidas por un altavoz.

5 En una segunda realización, el detector 1 indicador 7 comprende un proyector configurado para proyectar una o varias imágenes sobre la cara interior 3 de uno de los paneles laterales 2 y/o sobre la plataforma 4. La imagen o imágenes proyectadas sobre la superficie interior 3 pueden utilizarse, en particular, para proporcionar información sobre la secuencia de posiciones y su secuencia durante el procedimiento de detección. Las imágenes proyectadas sobre la plataforma 4 pueden corresponder a un primer conjunto 8 de impresiones y a un segundo conjunto 9 de impresiones, cuyas etapas sucesivas de proyección sobre la plataforma 4 corresponden a las etapas de encendido y apagado de los LED que forman el primer y el segundo conjunto 9x de impresiones descritas en la primera realización.

10 En una tercera realización, el indicador 7 del detector 1 es audible y comprende un altavoz 10, que puede estar unido directamente al detector 1 o colocado a distancia del mismo. El altavoz 10 está entonces configurado para emitir un mensaje audible para llamar la atención de la persona a inspeccionar. Por ejemplo, cuando la persona a inspeccionar entra en el detector 1 y/o durante la etapa S1, el altavoz 10 emite un mensaje audible para guiar a la persona a inspeccionar y ayudarla a colocarse correctamente en la primera posición dentro del detector 1, con vistas a adquirir la primera imagen electrónica durante la etapa S2. Para asegurarse de que la persona a inspeccionar se coloca correctamente en la segunda posición, el altavoz 10 emite un mensaje audible tras la etapa S2 para invitar a la persona a inspeccionar a girar sobre sí misma, por ejemplo un cuarto de vuelta, y colocarse en la segunda posición. Opcionalmente, tras la etapa S4, el altavoz puede emitir un mensaje acústico invitando a la persona a abandonar el detector 1.

20 Alternativamente, las instrucciones se transmiten oralmente a la persona a inspeccionar por un agente de seguridad, que pide directamente a la persona a inspeccionar que pase de la primera posición a la segunda posición.

Se entenderá que la primera, segunda y tercera realizaciones del indicador 7 son acumulativas (combinación de un altavoz 10 o instrucciones habladas con luces 8, 9 y/o un proyector).

25 Durante la etapa S5, la unidad central 6 procesa las primeras señales y las segundas señales representativas de la energía radiante reflejada y produce una o más imágenes electrónicas.

Típicamente, la unidad central 6 puede hacer una(s) primera(s) imagen(es) electrónica(s) y una(s) segunda(s) imagen(es) electrónica(s) (cuando cada panel lateral 2 comprende antenas de microondas 5 que actúan alternativamente como transmisor y receptor) a partir de las señales primera y segunda generadas por las antenas 5 de cada panel lateral 2 en las etapas S1 y S3, respectivamente.

30 Alternativamente, y como se verá a continuación, la unidad central 6 puede configurarse para producir una única imagen electrónica a partir de las señales primera y segunda. Esta imagen electrónica única puede ser de tipo "elíptico" o "expandido" y reproducir la superficie de la persona a inspeccionar en 360° (en particular cuando cada panel lateral 2 incluye antenas de microondas 5).

35 Para mejorar la eficacia y la velocidad del procedimiento de detección, en una realización, durante una etapa S2.1 anterior a la etapa S4, las primeras señales se transmiten a la unidad central 6. Preferentemente, estas primeras señales son transmitidas por las antenas de microondas 5 en cuanto se adquieren.

40 Además, y todavía para reducir la duración global del procedimiento de detección, la unidad central 6 procesa las primeras señales tan pronto como se reciben (etapa S2.2). Más concretamente, la unidad central 6 procesa las primeras señales antes de recibir las segundas (véase la figura 4). De este modo, la unidad central 6 comienza a procesar las primeras señales mientras la persona a inspeccionar se desplaza de la primera posición a la segunda y, si es necesario, mientras se adquieren las segundas señales. De este modo, cuando la unidad central de procedimiento 6 recibe las segundas señales, las primeras ya han sido procesadas total o parcialmente (en función del tiempo que lleven procesándose las primeras señales y de la duración de las etapas S3 y S4), lo que le permite iniciar inmediatamente el procesamiento de las segundas señales. El resultado del procesamiento de las señales primera y segunda es, por tanto, más rápido.

45 Como ejemplo no limitativo, obsérvese que:

- la adquisición (etapa S2) de las señales primera y segunda puede durar típicamente entre 0,05 segundos y 0,5 segundos;
- la transmisión (etapas S2.1 y S4.1) de las señales primera y segunda desde las antenas de microondas 5 a la unidad central de procesamiento 6 puede durar típicamente entre 0,05 segundos y 0,5 segundos;
- el procesamiento (etapas S2.2 a S4.2) de las señales primera y segunda puede durar entre dos y cuatro segundos.

55 La transmisión y el procesamiento (etapas S2.1 y S2.2) de las primeras señales antes y/o simultáneamente con la transmisión (etapa S4.1) de las segundas señales reduce, por lo tanto, la duración total del procedimiento de detección S entre dos y seis segundos. Como resultado, en el momento en que la persona inspeccionada sale del detector 1, el

vigilante de seguridad ya dispone del resultado del procesamiento de las señales por la unidad central 6. Así no hay necesidad de hacer esperar a la persona inspeccionada. Además, el detector 1 queda inmediatamente disponible para la inspección de una nueva persona a inspeccionar en cuanto la persona que acaba de ser inspeccionada por el detector 1 sale del detector.

- 5 El procedimiento de detección S de la invención es por tanto más eficiente, ya que es capaz de inspeccionar de forma fiable todas las partes del cuerpo de una persona a inspeccionar, sin necesidad de aumentar la sensibilidad del detector 1 o la duración del procedimiento de detección S.

10 Opcionalmente, el detector 1 comprende además una pantalla 11 configurada para mostrar una imagen electrónica generada por la unidad central 6. La pantalla 11 puede montarse en el detector 1, por ejemplo en uno de los paneles laterales 2 a la salida del detector 1, o colocarse a distancia y comunicarse mediante una interfaz inalámbrica o por cable con la unidad de control. Alternativamente, puede montarse una pantalla 11 en cada panel lateral 2.

15 En una realización ilustrada en las figuras 1 y 2, con el fin de aumentar la eficacia de la detección y, en particular, la capacidad de escanear a la persona inspeccionada por el detector 1, la cara interior 3 de los paneles puede estar curvada, situándose el centro de la curvatura frente a la cara interior 3. Más precisamente, en esta realización, la curvatura de las caras interiores 3 de los paneles laterales 2 es tal que la distancia entre las caras interiores 3 en un plano perpendicular al plano central P aumenta progresivamente desde la entrada al detector 1 hasta una distancia máxima, y luego disminuye progresivamente hacia la salida del detector 1. Alternativamente, las caras internas 3 pueden ser planas en secciones, formando las secciones juntas un canal que diverge y luego converge, desde la entrada hasta la salida. Para ello, las caras internas 3 pueden, por ejemplo, comprender cada una sucesivamente al menos una sección plana inclinada con respecto al plano central P de forma que el paso sea divergente (con respecto a la dirección de paso en el detector 1, es decir, desde la entrada hasta la salida del paso), luego una sección plana sustancialmente paralela al plano central P y al menos una sección inclinada con respecto al plano central P de forma que el paso converja hacia la salida.

20 Como puede observarse en las figuras, la superficie de la persona inspeccionada susceptible de ser alcanzada por las ondas microondas es mayor cuando la cara interior 3 de las paredes laterales está curvada (de forma continua o en trozos), lo que aumenta aún más la fiabilidad de la detección.

25 En una primera realización, la unidad central 6 produce una única imagen electrónica a partir de las primeras señales y las segundas señales (etapa S5). Por lo tanto, la imagen electrónica única reproduce toda la información obtenida por la unidad central 6 a partir de las señales primera y segunda. Cuando estas primeras y segundas señales son generadas por las antenas de microondas 5 presentes en los dos paneles laterales 2, la imagen electrónica única es una representación de los elementos identificados por el detector 1 en toda la circunferencia (360°) de la persona inspeccionada y, por lo tanto, incluye la cara delantera, la cara trasera y las caras laterales de la persona inspeccionada. El vigilante de seguridad dispone así de toda la información necesaria para inspeccionar a la persona en una sola imagen.

30 Esta imagen electrónica única puede ser de tipo elíptico (tridimensional) o expandido (bidimensional).

35 En una segunda realización, la unidad central 6 produce una o más primeras imágenes electrónicas a partir de las primeras señales (una por cada panel lateral 2 que comprende antenas de microondas 5) y una o más segundas imágenes electrónicas a partir de las segundas señales (una por cada panel lateral 2 que comprende antenas de microondas 5) (etapa S5). Estas imágenes electrónicas pueden visualizarse sucesivamente en la pantalla o, alternativamente, fusionarse para obtener una única imagen electrónica que se visualizará en la pantalla.

40 Cuando un objetivo es identificado por la unidad central 6, dicho objetivo se muestra en la imagen electrónica y una alarma (audible y/o visual) puede ser generada por el detector 1.

45 Alternativamente, para respetar la privacidad de las personas inspeccionadas, el sistema puede comprender un software que comprenda instrucciones de código para analizar automáticamente la imagen y determinar la presencia de cualquier anomalía y mostrarla en un avatar representativo de la persona.

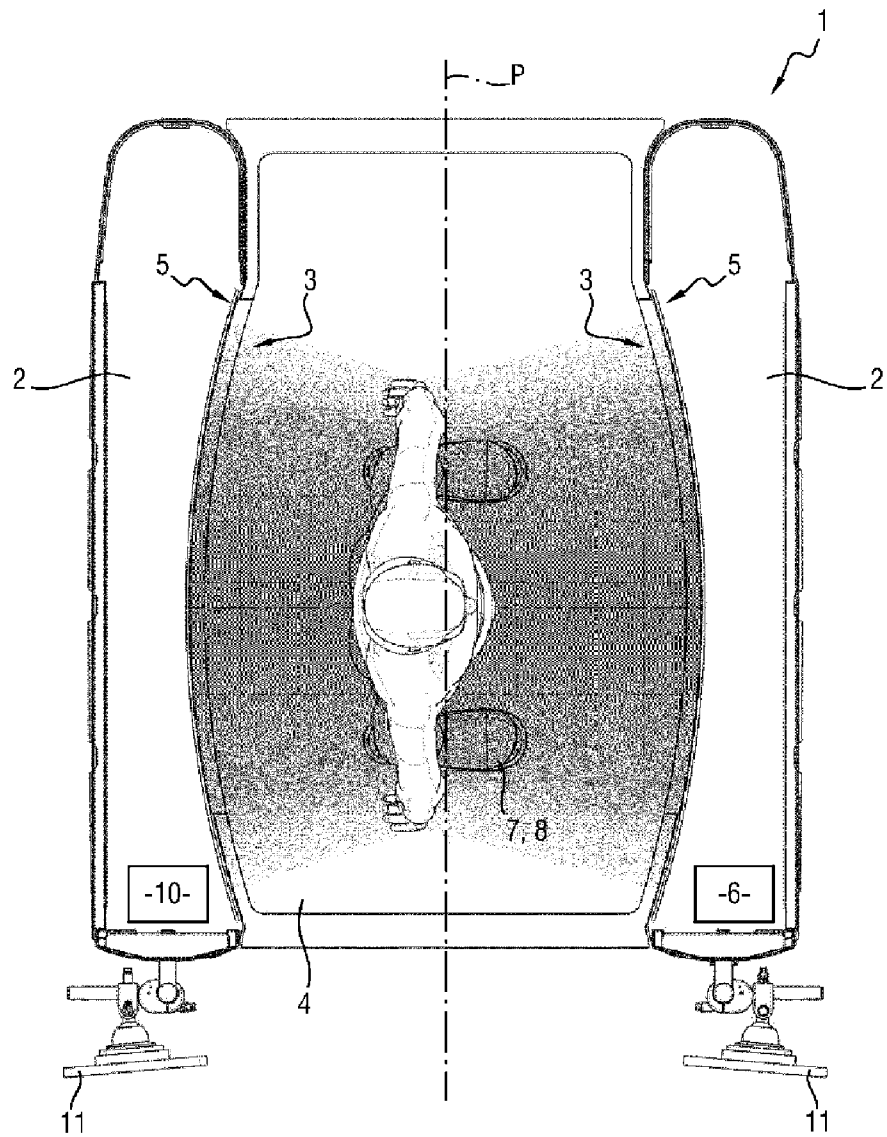
REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de detección (S) de un objeto objetivo mediante un detector de energía radiante (1), en el que el detector (1) comprende dos paneles laterales (2) opuestos, estando dichos paneles laterales (2) fijos y delimitando juntos un paso,
- 5 comprendiendo el procedimiento de detección (S) las siguientes etapas:
- S1: colocación de una persona a inspeccionar en una primera posición dentro del paso entre los paneles laterales (2) del detector (1);
- S2: adquisición de las primeras señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la primera posición;
- 10 S3: colocación de la persona a inspeccionar en una segunda posición dentro del paso entre los paneles laterales (2) del detector (1), siendo la segunda posición diferente de la primera; y
- S4: adquisición de segundas señales representativas de la energía radiante cuando la persona a inspeccionar se encuentra en la segunda posición; y
- 15 S5: a partir de las señales primera y segunda, generación de una imagen electrónica para determinar si la persona a inspeccionar lleva un objeto objetivo;
- en el que, durante una de las etapas S1 y S3, la persona a inspeccionar se coloca de cara a uno de los paneles laterales (2), y durante la otra de las etapas S1 y S3 la persona a inspeccionar se coloca perpendicular a los paneles laterales (2).
2. Procedimiento de detección (S) según la reivindicación 1, en el que, entre la primera posición y la segunda posición, la persona inspeccionada pivota sobre sí misma en un ángulo que es diferente de 180°.
- 20 3. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 1 y 2, que comprende además, antes de la etapa S3, una etapa S6 de envío de instrucciones a la persona inspeccionada para desplazarla de la primera posición a la segunda posición.
4. Procedimiento de detección (S) según la reivindicación 3, en el que, durante la etapa S6, las instrucciones son visuales y/o audibles.
- 25 5. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 3 ó 4, en el que las instrucciones son enviadas por una unidad central (6) del detector (1).
6. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 4 ó 5, en el que las instrucciones son enviadas por una unidad central (6) del detector (1), durante la etapa S1 la persona a inspeccionar se coloca mirando hacia uno de los paneles laterales (2), y durante la etapa S3 la persona a inspeccionar se coloca perpendicular a los paneles laterales (2).
- 30 7. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que, durante la etapa S1 y/o S3, la persona inspeccionada coloca los brazos a una distancia de su cuerpo.
8. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además una etapa de procesamiento (S2.2; S4.2; S5) por una unidad central (6) de las primeras señales y de las segundas señales con el fin de detectar un objeto objetivo llevado por la persona a inspeccionar.
- 35 9. Procedimiento de detección (S) según la reivindicación 8, en el que las primeras señales se transmiten (S2.1) a la unidad central (6) antes de la etapa S4.
10. Procedimiento de detección (S) según la reivindicación 9, en el que las primeras señales se procesan (S2.2) durante todas o parte de las etapas S3 y S4.
- 40 11. Procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 8 a 10, en el que la unidad central (6) combina las primeras señales y las segundas señales para generar una única imagen electrónica de la persona a inspeccionar.
12. Detector de energía radiante (1) que comprende:
- 45 - dos paneles laterales opuestos (2) fijos entre sí y que juntos delimitan un paso;
- transductores de energía radiante (5), por ejemplo antenas de microondas, alojados en al menos uno de los paneles laterales (2); y
- una unidad central (6) configurada para aplicar un procedimiento de detección (S) según una de las reivindicaciones 1 a 11.
- 50 13. Detector (1) según la reivindicación 12, que comprende además un indicador visual y/o acústico (7), estando la unidad central (6) configurada para enviar instrucciones al indicador visual y/o acústico (7) para mover a una persona a inspeccionar de la primera posición a la segunda posición.

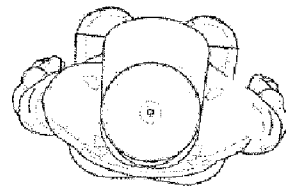
14. Detector (1) según la reivindicación 13, en el que el indicador visual (7) comprende al menos uno de los siguientes medios:

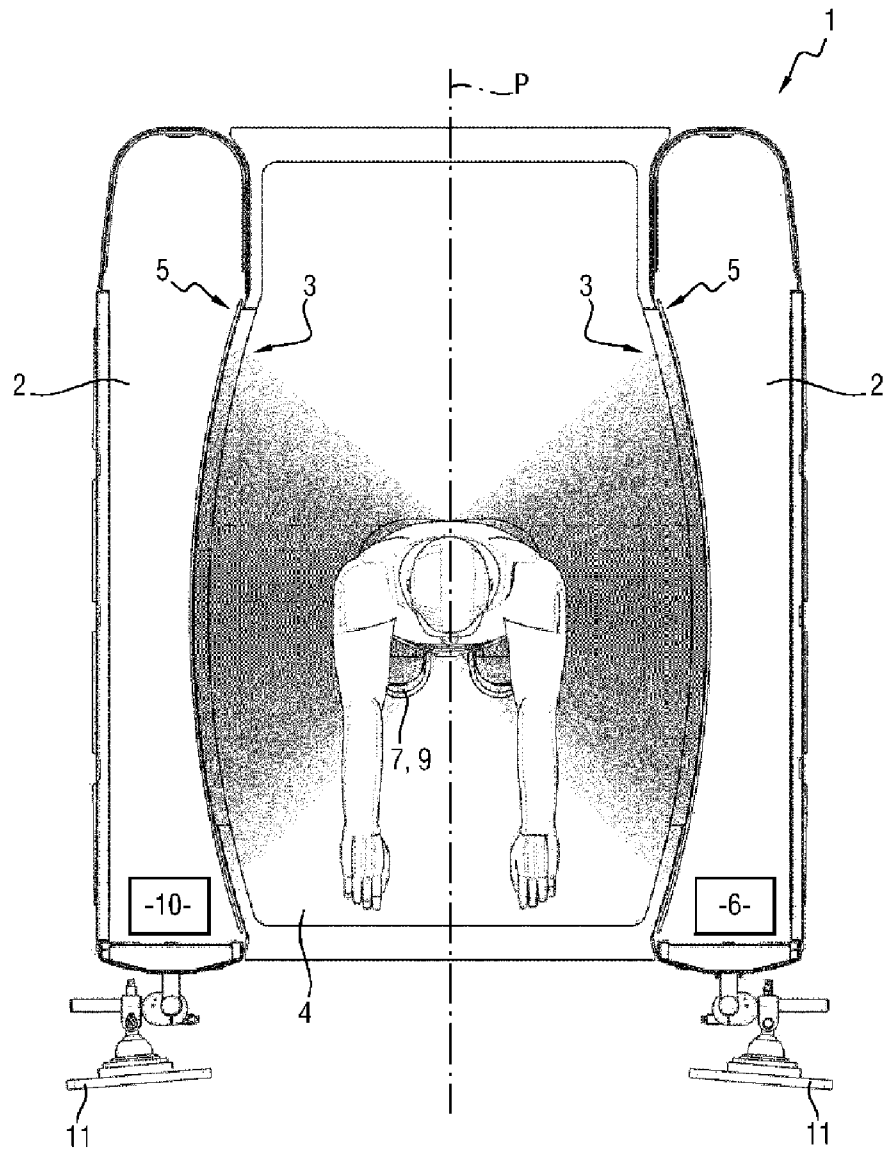
- 5
- una o varias luces (8, 9) situadas en una plataforma (4) que se extiende entre los paneles laterales (2);
  - un proyector configurado para proyectar una o varias imágenes sobre la plataforma (4) y/o sobre al menos un panel lateral (2);
  - un altavoz (10) configurado para emitir un mensaje audible a la persona a inspeccionar.

15. Detector (1) según una de las reivindicaciones 12 a 14, en el que los paneles laterales (2) tienen cada uno una cara interna (3) orientada hacia el panel lateral opuesto (2), siendo dichas caras internas curvas.

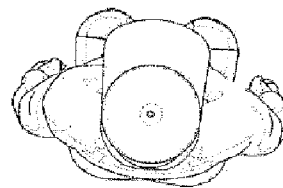


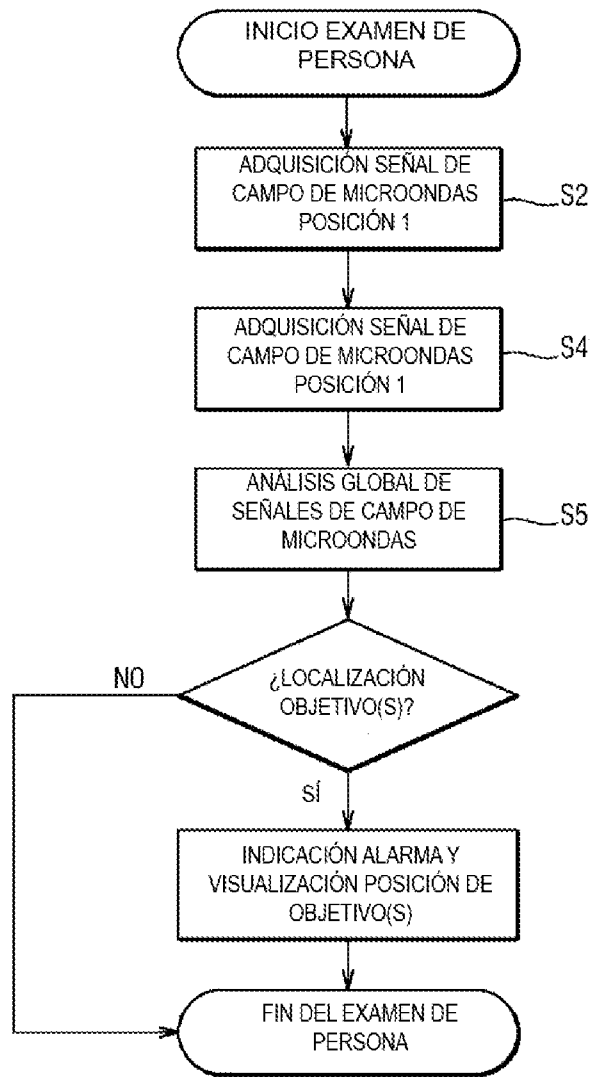
**Fig. 1**



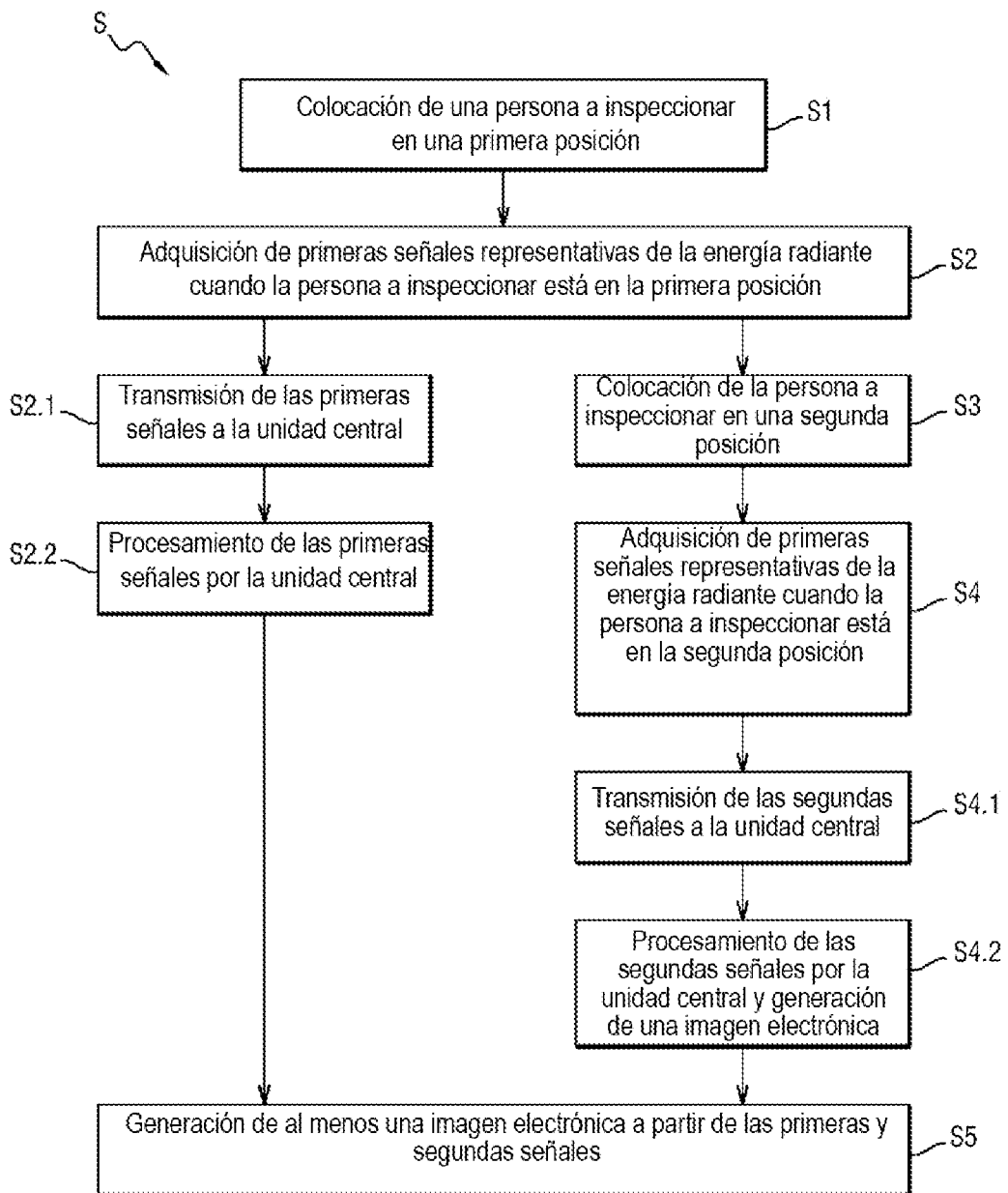


**Fig. 2**





**Fig. 3**



**Fig. 4**

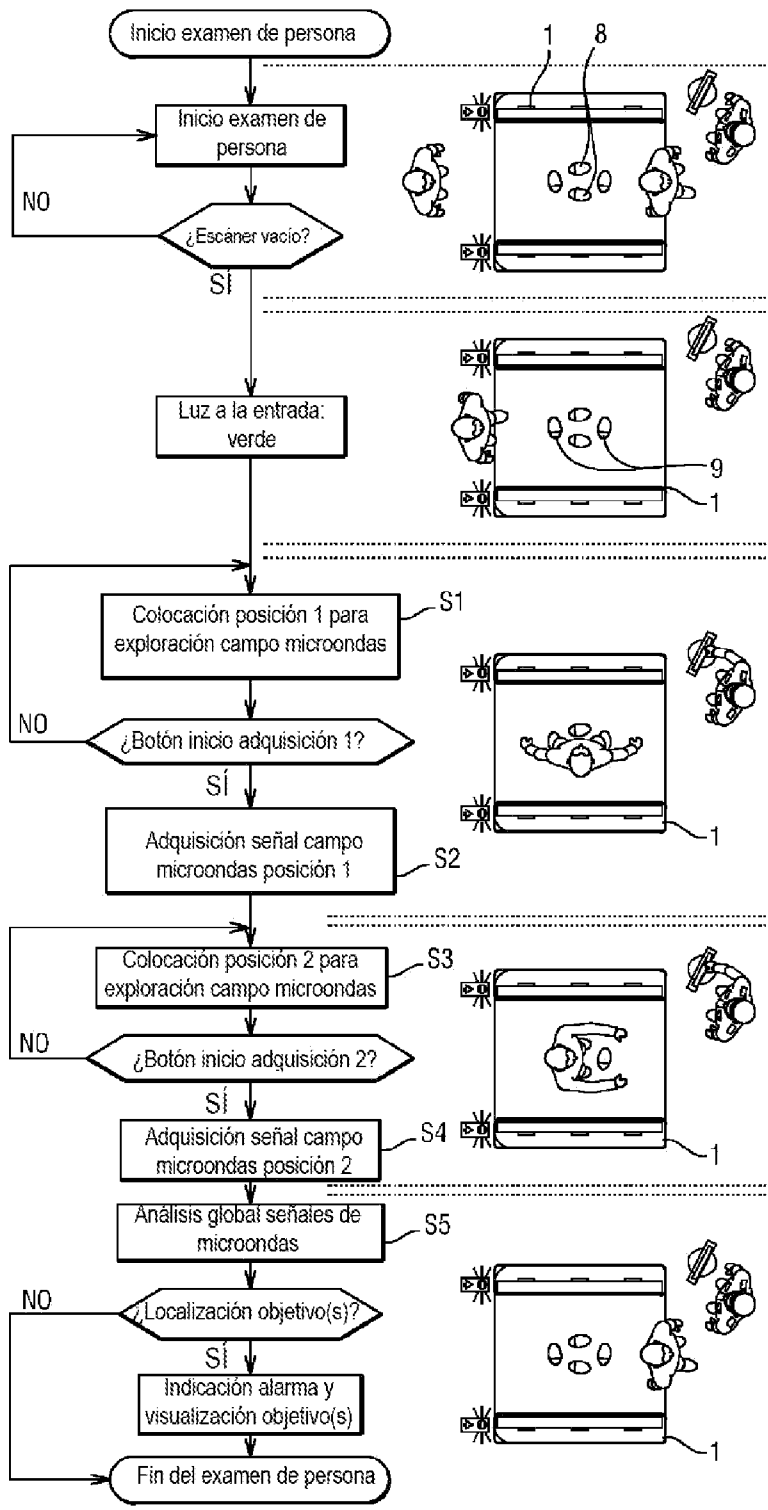


Fig. 5