

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 536**

51 Int. Cl.:

G01V 3/10 (2006.01)
G01V 11/00 (2006.01)
G01V 8/00 (2006.01)
G01S 13/88 (2006.01)
G01S 13/86 (2006.01)
G01S 13/89 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2020 PCT/EP2020/052177**
87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2020 WO20157139**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2020 E 20701494 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2022 EP 3721267**

54 Título: **Sistema de detección de doble campo y procedimiento de detección**

30 Prioridad:

29.01.2019 FR 1900765

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.03.2023

73 Titular/es:

MANNESCHI, ALESSANDRO (100.0%)
15 Via XXV Aprile
52100 Arezzo, IT

72 Inventor/es:

MANNESCHI, ALESSANDRO

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 935 536 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

Sistema de detección de doble campo y procedimiento de detección

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de los detectores diseñados para la detección de objetos o materiales no autorizados en una zona de acceso protegido.

10 La presente invención se refiere muy particularmente al campo de los escáneres corporales diseñados para inspeccionar individuos, por ejemplo los pasajeros antes del embarque, en aeropuertos, o también individuos que acceden a un lugar público, por ejemplo, un recinto deportivo tal como un estadio o una sala de espectáculos, con el fin de detectar los objetos prohibidos ocultos bajo la ropa. Dichos aparatos permiten en particular evitar la palpación sistemática.

15 Antecedentes tecnológicos

El examen de individuos, en particular de pasajeros en los aeropuertos, se realiza tradicionalmente con la ayuda de un pórtico detector de metales basado en una detección a base de un campo de tipo inductivo generado por unos bobinados. Dichos pórticos detectores de metales están adaptados para la detección de objetos metálicos que presentan una amenaza, tales como armas de fuego, granadas, cuchillos o cualquier otro objeto metálico potencialmente peligroso.

25 La generalización de la utilización de pórticos detectores de metales se remonta a los años 1970.

Aunque en el pasado, las dianas estaban formadas esencialmente por armas de fuego convencionales de tamaño mediano realizadas principalmente de metales magnéticos, nuevos tipos de ataque y la sofisticación progresiva de las armas conducen en la actualidad a unas exigencias superiores de detección que engloban cuchillos y armas de aleación ligera u otros objetos de tamaño pequeño similares.

30 A pesar de la reducción de tamaño de las dianas, los detectores de metales más recientes y más perfeccionados, que aún utilizan la detección a base de un campo de tipo inductivo, permiten una inspección rápida y eficaz de los pasajeros con una detección totalmente automática, una cobertura completa de la totalidad de los individuos y una tasa baja de alarmas intempestivas, normalmente inferior al 10 % en el estado de los procedimientos de control actualmente activos.

35 Las alarmas son procesadas por una palpación o por búsqueda secundaria con detector de metales portátil por unos agentes autorizados.

40 Además, la utilización de pequeños campos inductivos de baja frecuencia no ionizantes responde a las exigencias más rigurosas en materia de exposición de individuos humanos a los campos electromagnéticos, en particular teniendo en cuenta las limitaciones específicas para los niños y las mujeres embarazadas.

45 Sin embargo, se sabe que los intentos de utilización de otros tipos de amenazas, tales como por ejemplo explosivos, han hecho necesario disponer de medios de detección específicos adicionales dedicados a unos materiales no metálicos.

50 Los detectores de metales no están adaptados para detectar unos objetos no metálicos debido a que el campo inductivo de baja frecuencia no puede interactuar eficazmente con los objetos no eléctricamente conductores y no magnéticos.

55 Por esta razón, se ha desarrollado un nuevo tipo de equipo, denominado generalmente "escáner corporal" (o en terminología anglosajona "full-body scanner" o "security scanner" o "AIT devices" por "Advanced Imaging Technology devices").

Estos escáneres corporales utilizan una detección por formación de imágenes a base de un campo de microondas.

60 Los escáneres corporales están adaptados para generar una reconstrucción holográfica de la imagen por microondas de la superficie del cuerpo de un individuo examinado con el fin de localizar unos objetos metálicos o no metálicos que constituyen un cuerpo extraño.

65 Aunque los escáneres corporales permiten mejorar la seguridad proporcionando una formación de imágenes de los objetos no metálicos, es muy conocido que los sistemas de inspección por microondas utilizados en los escáneres corporales presentan unas limitaciones inherentes a la física empleada, en particular la imposibilidad de penetrar la piel y por consiguiente de examinar las cavidades del cuerpo y el interior de los zapatos, así como la dificultad para obtener unas imágenes satisfactorias de las superficies periféricas del cuerpo que están mal

iluminadas por los emisores de microondas o que proporcionan unas señales reflejadas limitadas a las antenas receptoras.

5 Además, si se quiere aplicar los mismos criterios de detección para unas piezas metálicas de pequeño tamaño detectadas correctamente por los pórticos detectores de metales de altas prestaciones con una tasa de alarma baja, es necesario disponer de escáneres corporales muy sensibles, lo cual corresponde a una tasa de alarma extremadamente elevada para dichos escáneres corporales.

10 Las estadísticas cifran la tasa de falsas alarmas para escáneres corporales en una horquilla comprendida entre el 65 % y el 85 %, e incluso con los algoritmos más recientes y con más prestaciones.

15 Se observa por lo tanto que en el estado de la técnica, las tasas de falsas alarmas procedentes de escáneres corporales son claramente más elevadas que las tasas de las alarmas intempestivas que resultan de los pórticos detectores de metales.

20 De lo anterior se desprende que se observa así con frecuencia que la mayoría de los pasajeros que transitan por el escáner corporal están obligados a plegarse a los procedimientos de palpaciones manuales, lo cual induce largas colas de espera, evidentemente conduce a molestias y a una baja de seguridad tanto para el público así examinado como para el personal de intervención.

25 El documento EP 1 750 147 a nombre del solicitante describe un sistema de detección que comprende unos medios de detección de tipo campo inductivo asociados a unos medios de detección adicionales. En este documento, se propone en particular utilizar, simultáneamente y dentro de este mismo sistema, los medios de detección de tipo campo inductivo y con un detector de rayos gamma/X con el fin de mejorar la detección. Está previsto asimismo modificar la sensibilidad del detector de rayos gama/X en función de la detección efectuada por los medios de detección de tipo campo inductivo asociado, siendo esta modificación realizada en tiempo real, cuando tiene lugar el paso de una persona inspeccionada a través del sistema.

30 El documento EP 2 854 217 describe un sistema de detección que comprende unos medios de detección por formación de imágenes por microondas. En este sistema, la antena emisora está colocada en un panel mientras que la antena receptora está colocada en el panel opuesto.

35 El documento US 2009/322872 describe un sistema de microondas que realiza una imagen milimétrica de una persona inspeccionada.

El documento WO 2018/225028 describe un sistema de inspección que comprende por un lado un escáner corporal y por otro lado un dispositivo de detección para zapatos.

40 **Resumen de la invención**

En este contexto, un objetivo de la invención es proponer nuevos medios que permitan mejorar las prestaciones de funcionamiento de los escáneres corporales.

45 Un primer objetivo de la invención es en particular proponer un nuevo escáner corporal que permita una inspección de personas optimizando las prestaciones de discriminación, es decir las capacidades de flujo de personas afectadas.

50 Un segundo objetivo de la invención es en particular proponer un nuevo escáner corporal que permita una inspección de personas optimizando las prestaciones de seguridad y discriminación, es decir las capacidades de detección y de flujo de personas afectadas.

55 Los objetivos anteriores se alcanzan según la presente invención gracias a un sistema de detección de acuerdo con la reivindicación 1 y a un procedimiento de detección de acuerdo con la reivindicación 11. Las reivindicaciones subordinadas definen unos modos de realización.

60 En particular, el sistema de detección comprende unos medios de detección de tipo campo inductivo y unos medios de detección de tipo formación de imágenes por campo de microondas, unos medios de análisis adaptados para analizar las señales procedentes de los medios de detección inductivos y deducir de ellas la presencia potencial de dianas metálicas y unos medios adaptados para modificar en consecuencia, por lo menos en una zona de interés, la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas.

65 Se observará que la modificación de la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas se puede realizar en particular modificando unos parámetros de procesamiento de la imagen por los medios de análisis, por ejemplo con la ayuda de clasificaciones que siguen una lógica neuronal. A título de ejemplo no limitativo, se puede modificar la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas 10 modificando un umbral (multidimensional, siendo varios parámetros de procesamiento de la imagen modificados simultáneamente)

a partir del cual unas instrucciones de generación de una alarma (sonora y/u óptica) son enviadas por los medios de análisis a un dispositivo de alerta adaptado, en función de las señales generadas por los medios de detección de tipo campo inductivo.

5 El procedimiento de detección de objetos no autorizados con la ayuda de un escáner corporal comprende las etapas que consisten en proceder a un examen de un individuo con la ayuda de una doble técnica que comprende un análisis de tipo campo inductivo y un análisis por formación de imágenes a base de campo de microondas, en analizar la señal procedente de los medios de detección de tipo inductivo y en modificar la sensibilidad de los
10 medios de detección por formación de imágenes a base de microondas cuando los medios de tipo inductivo detectan la presencia de una diana metálica potencial.

Más precisamente en el marco de la invención, la sensibilidad de los medios de análisis por formación de imágenes a base de microondas está colocada en un nivel elevado cuando los medios de detección de tipo inductivo detectan la presencia posible de una diana metálica y por el contrario, está colocada en un nivel más bajo cuando los medios
15 de detección de tipo inductivo no detectan la presencia posible de una diana metálica.

Así, en el marco de la invención, si los medios de análisis de tipo inductivo no detectan la presencia potencial de objetos metálicos, la sensibilidad de los medios de análisis por formación de imágenes a base de microondas puede permanecer relativamente baja, en un nivel adecuado para la detección de objetos no metálicos. Se
20 observará en particular que la modificación de la sensibilidad de los medios de análisis por formación de imágenes se modifica no cuando tiene lugar la adquisición de las señales de microondas, sino cuando tiene lugar su procesamiento por los medios de análisis.

Como la tasa habitual de falsas alarmas que resulta de la utilización de los medios de análisis a base de formación de imágenes por microondas (como se ha indicado anteriormente del orden del 65 % al 85 %) está limitada según
25 la invención a los únicos casos de detección de un objeto metálico previa por el detector de metal asociado de tipo inductivo (a su vez del orden del 10 %), la tasa global de falsas alarmas que resulta de un escáner corporal de acuerdo con la presente invención es relativamente baja. Para el 90 % de individuos restante en los que los medios detectores de metal no detectan ningún objeto metálico, el procesamiento de las señales de microondas por los
30 medios de análisis del escáner corporal se realiza en efecto colocando la sensibilidad en un nivel de sensibilidad bajo. La tasa global de falsas alarmas que resulta de un escáner corporal de acuerdo con la presente invención cae así normalmente a un intervalo comprendido entre el 10 y el 20 %.

El experto en la materia comprenderá que el pilotaje de la sensibilidad de los medios de análisis por formación de imágenes a base de microondas, aumentando la sensibilidad de estos medios de análisis por formación de imágenes a base de microondas que forman un escáner corporal, en los únicos casos en los que un objeto metálico ha sido detectado previamente por los medios detectores de metales, permite reducir considerablemente la tasa
35 global de falsas alarmas del sistema de acuerdo con la presente invención.

40 Estadísticamente, se puede considerar que los criterios de detección de una alarma de tipo metálico por inducción que se revelan en menos del 10 % de una población examinada, por lo menos el 90 % de las personas inspeccionadas serán inspeccionadas únicamente para unas dianas de tipo dieléctrico (no metálicas) por el escáner corporal a base de microondas, con un campo de microondas de sensibilidad reducida, que conduce a una tasa global de falsas alarmas reducida muy sustancialmente.

45 De ello se desprende que, contrariamente a lo que se ha descrito en el documento EP 1 750 147, la modificación de la sensibilidad de los medios de detección adicionales (por formación de imágenes por microondas) no se realiza modificando un nivel de alarma, sino adaptando el procesamiento de las señales procedentes de los medios de detección por formación de imágenes de manera que se modifique a la salida la imagen por microondas.

50 En la práctica, el operario puede disponer en una única pantalla de la visualización del resultado del análisis de tipo inductivo que prevé la búsqueda de un objeto metálico y de la formación de imágenes que resulta del análisis a base de microondas.

55 Descripción de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada siguiente, y con referencia a los dibujos adjuntos dados a título de ejemplos no limitativos y en los que:

60 la figura 1 representa una vista esquemática en perspectiva de un sistema de análisis de acuerdo con la presente invención,

las figuras 2a, 2b, 2c, 2d, 2e y 2f representan unas vistas esquemáticas en sección horizontal del mismo sistema de detección de acuerdo con la presente invención, de acuerdo respectivamente con seis ejemplos de
65 realización de la presente invención,

la figura 3 representa esquemáticamente un organigrama general de funcionamiento de un sistema de análisis de acuerdo con la presente invención que realiza una detección de objetos metálicos con un campo inductivo, que permite una detección de la presencia de un objeto metálico y una influencia de la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes a base de microondas,

la figura 4 representa un organigrama similar a la figura 3, con mayor detalle, con ilustración correlativa del posicionamiento sucesivo de un individuo en los diferentes elementos del sistema de análisis, en cuatro etapas sucesivas ilustradas en las figuras 4a, 4b, 4c y 4d, en el caso de una detección de objetos metálicos con un campo inductivo unidimensional,

la figura 5 representa una vista similar a la figura 4, aplicada a un organigrama que utiliza un campo inductivo tridimensional, con ilustración correlativa del posicionamiento sucesivo de un individuo en los diferentes elementos del sistema de análisis, en cuatro etapas sucesivas ilustradas en las figuras 5a, 5b, 5c y 5d,

la figura 6 representa una variante del organigrama en la hipótesis de una colocalización de medios de análisis a base de microondas y de medios de análisis de tipo inductivo unidimensional, con ilustración correlativa del posicionamiento sucesivo de un individuo en los diferentes elementos del sistema de análisis, en cuatro etapas sucesivas ilustradas en las figuras 6a, 6b, 6c y 6d,

la figura 7 representa una variante del organigrama en la hipótesis de una colocalización de medios de análisis a base de microondas y de medios de análisis de tipo inductivo tridimensional, con ilustración correlativa del posicionamiento sucesivo de un individuo en los diferentes elementos del sistema de análisis, en cuatro etapas sucesivas ilustradas en las figuras 7a, 7b, 7c y 7d, y

la figura 8 representa otra variante del organigrama en la hipótesis de una colocalización de medios de análisis a base de microondas y de medios de análisis de tipo inductivo tridimensional, precedidos por unos medios de análisis de tipo inductivo unidimensional, con ilustración correlativa del posicionamiento sucesivo de un individuo en los diferentes elementos del sistema de análisis, en cuatro etapas sucesivas ilustradas en las figuras 8a, 8b, 8c y 8d.

Descripción detallada de la invención

Como se ha indicado anteriormente, la invención se refiere a un sistema 1 de detección de objetos o materiales no autorizados en una zona de acceso protegida, que comprende unos medios de detección de tipo campo inductivo 100 y unos medios de detección de tipo por formación de imágenes por campo de microondas 10, asociados a unos medios de análisis 50 adaptados para analizar las señales procedentes de los medios de detección inductivos 100 y deducir de ellas la presencia potencial de dianas metálicas y adaptar, para modificar en consecuencia, por lo menos en una zona de interés, la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas 10.

Se puede destacar que la combinación de medios de detección de tipo campo inductivo (detector de metal) 100 y de tipo formación de imágenes por campo de microondas 10 es sinérgica. En particular, unos medios de detección de tipo formación de imágenes por campo de microondas 10 no son capaces de distinguir ni de determinar si un objeto diana que ha sido identificado es de metal o de material dieléctrico. En efecto, la respuesta es similar en los dos casos. De ello se desprende que la utilización de un sistema en el que se utilizan al mismo tiempo unos medios de detección del tipo campo inductivo y del tipo formación de imágenes por microondas, además de mejorar la seguridad y reducir las alarmas intempestivas, permite asimismo caracterizar la composición de la diana visualizada por los medios de detección del tipo formación de imágenes por campo de microondas 10.

Los medios de análisis 30 pueden comprender en particular un ordenador de tipo procesador, microprocesador, microcontrolador, etc., configurado para ejecutar unas instrucciones.

Más precisamente, se ha representado en la figura 1 adjunta, un dispositivo de acuerdo con la invención que comprende así en combinación un escáner corporal 10 que forma los medios de detección por formación de imágenes por microondas y un detector de tipo campo inductivo 100, siendo el detector de tipo campo inductivo 100 un detector de metal.

En otras palabras, según la presente invención, el escáner corporal 10 integra un detector de tipo campo inductivo 100.

La estructura general del escáner corporal 10 y de los medios de detección de tipo inductivo 100 puede ser objeto de cualquier modo de realización conocido. Por lo tanto, no se describirá en detalle a continuación.

A título de ejemplo no limitativo, el escáner corporal 10 puede cumplir con las disposiciones descritas en el documento EP-2202700.

El escáner corporal procede esencialmente por medición de la energía de microondas reflejada y/o absorbida en función de las propiedades de los materiales examinados, en particular en función de las propiedades dieléctricas complejas.

5 El detector de tipo inductivo 100 está formado preferentemente por un pórtico o equivalente que comprende dos montantes verticales 110, 120, coronado por una barra horizontal 16.

Los medios de análisis 50 pueden estar alojados en cualquier lugar de la caja de los detectores 10 y 100, por ejemplo a nivel de la barra 16.

10 El detector de tipo campo inductivo 100 está colocado preferentemente a la entrada del escáner corporal 10 como se observa en la figura 1. Define un canal o pasillo de paso 102 que debe tomar cualquier individuo para llegar al escáner corporal 10. Este canal o pasillo de paso 102 está enmarcado por dos paneles laterales integrados en los montantes 110 y 120 respectivamente.

15 Los paneles laterales 110, 120 alojan unos medios 140 que forman un detector de tipo campo inductivo. Estos medios 140 están formados preferentemente por bobinados colocados respectivamente en los paneles 110, 120.

20 La tecnología de detector de metales a base de bobinado es bien conocida por el experto en la materia. Por lo tanto, tampoco se describirá en detalle a continuación.

Sin embargo, se recuerda que generalmente los detectores de metales de tipo inductivo comprenden por lo menos un bobinado emisor colocado en un lado del paso 102 y por lo menos un bobinado receptor colocado en el lado opuesto del paso 102. El bobinado emisor es alimentado por una corriente eléctrica alterna de frecuencia controlada, preferentemente un intervalo de frecuencias determinadas y controladas, para emitir un campo magnético, normalmente entre 100 Hz y 50 kHz. El bobinado receptor está diseñado para detectar las perturbaciones de este campo magnético debidas a la presencia de un objeto metálico en el paso 102 y al desplazamiento de este objeto metálico por el paso 102, por ejemplo la atenuación de la amplitud del campo magnético, incluso el cambio de fase de la señal, debidos por ejemplo a las corrientes de Foucault generadas en el objeto metálico.

25 En la práctica, cada uno de los bobinados emisor y receptor está formado preferentemente por una pluralidad de bobinados o espiras elementales, que cubren una parte respectiva de la altura del pórtico, para permitir discriminar la posición de las dianas de metal detectadas y localizar así en altura la posición de estas dianas.

35 Por otro lado, cada uno de los bobinados es preferentemente emisor y receptor alternativamente.

Preferentemente, los paneles laterales 110, 120 alojan asimismo unos medios 130 que forman unas barreras de detección de paso, distribuidos longitudinalmente sobre el trayecto de desplazamiento por el canal 102.

40 Arbitrariamente, en las figuras 2a a 2d y 2f, se han representado así tres barreras de detección 131, 132 y 133 que franquea sucesivamente cualquier individuo que entra en el sistema de acuerdo con la invención.

45 En la práctica, la invención puede utilizar cualquier tipo de tecnología para realizar los medios 130 que forman barreras de detección.

Puede tratarse por ejemplo y no limitativamente de barreras ópticas formadas a base de pares de emisor/receptor dispuestos respectivamente en los dos paneles laterales 110, 120. Una señal óptica es transmitida entre un emisor situado en un lado del paso 102, hacia un receptor situado en el lado opuesto del paso 102, siempre que ningún individuo pase a colocarse en el trayecto de esta señal óptica. Por el contrario, la señal óptica se interrumpe cuando un individuo que transita a través del paso 102 se encuentra frente a este haz óptico.

50 Las barreras de detección de paso 130 pueden estar formadas por cualquier otra tecnología distinta de la tecnología óptica.

55 La detección del avance de un individuo y de su posicionamiento en el pasillo 102 puede ser realizada por ejemplo con la ayuda de por lo menos una cámara colocada correctamente, que permite detectar, por ejemplo mediante análisis de píxeles, el paso sucesivo de un individuo por una pluralidad de barreras ficticias que corresponden a la localización de las barreras ópticas 131, 132 y 133 descritas en la descripción anterior.

60 Asimismo, el detector de tipo campo inductivo 100 asociado al escáner corporal 10 de acuerdo con la invención puede estar equipado con un sistema de tipo Doppler o equivalente que permite conocer el lugar y el desplazamiento de un individuo por el pasillo 102.

65 Las figuras 2a a 2f, que representan una vista esquemática en sección horizontal del sistema de acuerdo con la invención, representan seis variantes no limitativas de realización.

- 5 Se observará en primer lugar en las figuras 2a a 2f, la presencia de marcas en el suelo 20, 22, sustancialmente en el centro del espacio que forma un escáner corporal 10. Estas marcas 20, 22 corresponden preferentemente al contorno de huellas de suelas de zapatos. Estas marcas 20, 22 están destinadas a recibir los pies de un individuo durante su examen por el escáner corporal 10. Estas marcas 20, 22 permiten garantizar un posicionamiento preciso del individuo examinado con respecto a un medio emisor/receptor de microondas 12 y un medio receptor/emisor de microondas 14 colocados enfrentados, respectivamente a uno y otro lado del pasillo así formado en el escáner corporal 10, en la prolongación del pasillo aguas arriba 102 formado por el detector de tipo campo inductivo 100.
- 10 Aunque no esté representado en las figuras 2a a 2f adjuntas, el detector de tipo campo inductivo 100 puede estar provisto asimismo en el suelo de una línea central o un medio equivalente que delimita el trayecto preferido del individuo cuando tiene lugar su desplazamiento en el detector de tipo campo inductivo 100 con el fin de garantizar un posicionamiento preciso del individuo con respecto a los paneles laterales 110, 120 y por consiguiente, con respecto a los medios de detección 140.
- 15 El escáner corporal 10 puede ser pasante. En este caso, tras haber sido examinado en el escáner corporal 10, el individuo examinado sale del escáner corporal 10 por su extremo opuesto al detector de tipo campo inductivo 100.
- 20 El escáner corporal 10 puede asimismo estar cerrado en su extremo opuesto al detector de tipo campo inductivo 100. En este caso, tras haber sido examinado en el escáner corporal 10, el individuo examinado sale del escáner corporal 10 pasando de nuevo por el detector de tipo campo inductivo 100.
- 25 Como se ha indicado anteriormente, los medios detectores de metal de tipo inductivo posicionados en los paneles laterales 110, 120 del detector de tipo campo inductivo 100 están formados preferentemente a base de bobinados.
- 30 Se ha representado así en la figura 2a una primera variante de realización según la cual estos medios 140 están formados por dos transductores 141, 142 configurados en forma de un bobinado enrollado sobre unas columnas respectivas.
- 35 Dichos medios 140 permiten detectar la presencia de objetos metálicos en un individuo que atraviesa el detector de tipo campo inductivo 100. Sin embargo, no permiten localizar con precisión los objetos metálicos en una sección horizontal del individuo. En otras palabras, dichos medios no permiten indicar con precisión si un objeto metálico detectado está situado más bien en la parte delantera o en la parte posterior de un individuo, incluso más bien a la izquierda o a la derecha de un individuo.
- 40 Preferentemente, la anchura D de cada columna de los transductores 141 y 142 representados en la figura 2a está comprendida entre 140 y 300 mm, mientras que la distancia transversal W entre estas columnas de los dos transductores 141 y 142 está comprendida preferentemente entre 680 y 820 mm.
- 45 La figura 2b representa una estructura parecida que comprende un transductor 141, 142 respectivamente a cada lado del detector de tipo campo inductivo en uno de los paneles laterales 110, 120. Sin embargo, según la figura 2b, los transductores 141, 142 no están formados por un bobinado enrollado en una columna, sino por un bobinado enrollado en un panel que tiene una extensión longitudinal en el sentido del desplazamiento dentro del detector de tipo campo inductivo.
- 50 Preferentemente, la anchura D de cada panel de los transductores 141 y 142 representados en la figura 2b está comprendida entre 140 y 600 mm, mientras que la distancia transversal W entre los paneles de estos dos transductores 141 y 142 está comprendida preferentemente entre 680 y 820 mm.
- 55 Se ha representado en la figura 2c, una variante de realización según la cual los medios 140 comprenden por lo menos tres transductores de bobinado distribuidos entre los paneles laterales 110, 120 en forma de por lo menos un bobinado en un panel lateral y dos bobinados en el panel lateral opuesto.
- Los dos bobinados situados en un panel lateral común 110 o 120 están por otro lado, espaciados longitudinalmente.
- 60 El experto en la materia comprenderá que la configuración con dos transductores representados en las figuras 2a, 2b permite una detección de metal con localización de este en una dimensión (en altura gracias a un recorte en altura del bobinado receptor).
- 65 Las configuraciones ilustradas en la figura 2c permiten por su parte una detección de metal con localización del metal en tres dimensiones. Esta localización en tres dimensiones resulta posible por el hecho de que el individuo franquea sucesivamente varias líneas privilegiadas de detección que corresponden a unas líneas ficticias que unen respectivamente los centros de los bobinados emisores y receptores. Así, si se considera arbitrariamente que el bobinado 142 situado en un lado del detector 100 es emisor, mientras que los dos bobinados 141 y 144 situados en el lado opuesto del detector 100 son receptores, un individuo que se desplaza por el detector 100 franquea sucesivamente una primera línea privilegiada que une los transductores 142 y 141, y después una segunda línea

privilegiada que une los transductores 142 y 144.

Más precisamente, la figura 2c representa en trazo continuo una configuración con tres transductores: dos transductores 141 y 144 en un panel lateral 110 y un transductor 142 en el panel lateral opuesto 120.

La figura 2c representa asimismo en trazos discontinuos un cuarto transductor 143 en el panel 120 común al transductor 142. El transductor 143 está espaciado longitudinalmente con respecto al transductor 142. Ventajosamente, los transductores 142 y 143 están colocados respectivamente frente a los transductores 141 y 144.

La figura 2c corresponde así a una configuración con dos transductores 141, 144 en el primer panel lateral 110 y dos transductores 142, 143 en el segundo panel lateral 120. El experto en la materia comprenderá que la configuración con cuatro transductores 141, 142, 143 y 144 ilustrada en la figura 2c permite reforzar la resolución y la fiabilidad de la localización en tres dimensiones de los objetos metálicos detectados añadiendo unas líneas adicionales de detección preferencial que corresponden a las líneas que unen dos transductores enfrentados (142 y 141, 142 y 144, 143 y 141, 143 y 144, con opción de hacer que cada bobinado funcione alternativamente como emisor y como receptor).

Preferentemente, la anchura D de cada columna de los transductores 141, 142, 143 y 144 representados en la figura 2c está comprendida entre 140 y 300 mm, el intervalo L entre dos columnas adyacentes 141 y 144, o 142 y 143, está comprendido preferentemente entre 1,5 y 3 veces la anchura D, es decir entre 210 mm y 900 mm, y por lo tanto una distancia entre ejes entre los pares de transductores comprendida entre 350 mm y 1200 mm, mientras que la distancia transversal W entre las columnas de estos dos transductores 141 y 142 está comprendida preferentemente entre 680 y 820 mm.

Así, el ángulo formado entre las líneas de detección que unen los transductores 141 y 142 por un lado y 144 y 142 por otro lado, está comprendido entre 15° y 60°, es decir normalmente del orden de 30° a 45°. Asimismo, el ángulo formado entre las líneas de detección que unen los transductores 141 y 143 por un lado y 144 y 143 por otro lado, o los transductores 142 y 141 por un lado y 143 y 141 por otro lado, o también los transductores 142 y 144 por un lado y 143 y 144 por otro lado está comprendido entre 15° y 60°, es decir normalmente del orden de 30° a 45°.

Este ángulo es importante para permitir en particular localizar las dianas de metal en la anchura del individuo, es decir, determinar si las dianas de metal están situadas más bien a la izquierda o a la derecha del individuo. En efecto, definiendo unas líneas de detección oblicua con respecto a la dirección de desplazamiento del individuo, este ángulo impone unas líneas de detección (142/144, 143/141, 144/142, 141/143) que están cortadas en primer o último lugar por un lado del individuo.

La localización entre la parte delantera y la parte posterior en el individuo de las dianas de metal, se realiza por su parte en particular cuando la parte delantera o la parte posterior del individuo atraviesa las líneas de detección transversales (141/142, 143/144, 142/141, 144/143).

Evidentemente, los medios de análisis 50 utilizan el conjunto de los datos detectados por el conjunto de los transductores receptores 141, 142, 143 y 144 para precisar la localización de las dianas de metal, izquierda/derecha, delante/detrás. En efecto, los objetos de metal detectados, ya estén situados a la izquierda o a la derecha del individuo, en la parte delantera o posterior del individuo, influyen cuando cortan una línea de detección, ya sea transversal u oblicua.

La figura 2d representa una variante de realización parecida a la figura 2c según la cual los transductores de columna 141, 144 y 142, 143 de la figura 2c son sustituidos en la figura 2d por unos transductores de tipo panel.

Los valores de anchura D de los transductores 141, 142, 143 y 144, distancia L entre los transductores, distancia entre ejes entre los transductores, distancia transversal W entre los transductores y ángulo entre las líneas transversales y oblicuas de detección así formadas, indicados para la figura 2c siguen siendo aplicables a la figura 2d.

La figura 2e representa otra variante de realización según la cual los medios detectores de metales de tipo inductivo 140 están colocados con los medios 12, 14 de detección por microondas.

Dicho de otra manera, según el modo de realización de la figura 2e, los medios de detección de tipo inductivo 140 y los medios de detección por microondas 12, 14 están colocados en unos paneles laterales comunes que enmarcan el escáner corporal 10.

Más precisamente, en un panel lateral 110 se aprecia en la figura 2c un transductor en panel 141 de tipo inductivo y una antena emisora/receptora de microondas 12, mientras que en el panel 120 opuesto se aprecia un transductor en panel de tipo inductivo 142 y una antena receptora/emisora de microondas 14.

Preferentemente, la anchura D de los paneles 141 y 142 que corresponde a la profundidad del escáner corporal está comprendida entre 920 mm y 1400 mm, preferentemente entre 1000 y 1400 mm, mientras que la distancia transversal W entre los dos transductores 12 y 14 está comprendida preferentemente entre 780 y 1000 mm.

5 La figura 2f representa otra variante de realización que integra un escáner corporal de acuerdo con la figura 2e según la cual los medios detectores de metales de tipo inductivo 140 están colocados con los medios 12, 14 de detección por microondas 10. Estos medios detectores de metales de tipo inductivo colocados con los medios de detección de tipo microondas están completados con un índice "bis" en la figura 2f. Sin embargo, según la figura 2f, el dispositivo comprende además aguas arriba del escáner corporal 10, un detector de metal adicional 100. Según el modo de realización representado en la figura 2f, este detector de tipo campo inductivo aguas arriba 100 está formado por dos transductores 141 y 142 de acuerdo con la figura 2a. Como variante, este detector de tipo campo inductivo 100 aguas arriba podría ser de acuerdo con la figura 2b que corresponde a unos detectores formados por bobinados de panel, incluso llegado el caso, a uno de los modos de realización ilustrados en la figura 2c o 2d.

15 Los valores de anchura D de los transductores 141, 142, 143 y 144, distancia L entre los transductores, distancia entre ejes entre los transductores, distancia transversal W entre los transductores y ángulo entre las líneas transversales y oblicuas de detección así formadas, indicados para las figuras 2a a 2e siguen siendo aplicables a la figura 2f.

20 Se recordará que en el marco de la presente invención, cada uno de los medios emisor y/o receptor puede funcionar alternativamente en modo inverso, es decir receptor y/o emisor.

25 Las figuras 3 a 8 representan diferentes organigramas del procedimiento de detección de acuerdo con la presente invención.

Se describirá ahora el modo de realización ilustrado en la figura 3.

30 En esta figura 3 se observa un organigrama que comprende las etapas sucesivas siguientes:

- etapa 300: iniciar el examen de una persona. En esta etapa, se invita a un individuo que será examinado a entrar en el escáner corporal de acuerdo con la invención, pasando por el detector de tipo campo inductivo 100,
- 35 - etapa 310: iniciar el tránsito del individuo a través del campo inductivo generado por el detector de tipo campo inductivo 100, más precisamente por los bobinados 140. Durante esta etapa, el individuo examinado atraviesa/se detiene, franquea la zona de inspección de campo inductivo (se recuerda que, como se ha indicado anteriormente, la zona de inspección a base de campo inductivo puede estar situada aguas arriba del escáner corporal 10 propiamente dicho como se ilustra en la figura 1 y las figuras 2a a 2d, o recubrir la zona del escáner corporal 10, como se ilustra en las figuras 2e y 2f),
- 40 - etapa 311: adquirir la señal que corresponde al campo inductivo,
- etapa 320: analizar las señales procedentes del detector de tipo campo inductivo 100 por los medios de análisis 50 para buscar si se ha realizado o no una detección de una diana de metal,
- 45 - etapa 330 implementada en caso de respuesta negativa a la etapa de detección de una diana 320: los medios de análisis 50 del sistema posicionan la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas 10 en un nivel de sensibilidad bajo "dieléctrico". La modificación de la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas 10 se realiza modificando unos parámetros de procesamiento de la imagen por microondas por los medios de análisis 50 con vistas a determinar si, en función de las señales generadas por el detector de tipo campo inductivo 100, unas instrucciones de generación de una alarma (sonora y/u óptica) deben ser enviadas por los medios de análisis 50 a un dispositivo de alerta adaptado. En el presente caso, como el detector de tipo campo inductivo 100 no ha detectado ninguna diana metálica, los medios de análisis 50 modifican los parámetros de procesamiento de la imagen por microondas de manera que procedan a un análisis a nivel del escáner corporal 10 sobre la base de una sensibilidad de formación de imágenes en un campo de inspección por microondas que corresponde a un nivel justo necesario para realizar la detección de dianas dieléctricas, es decir, una sensibilidad más baja que la requerida para una detección de las dianas metálicas. Esta disposición permite limitar el riesgo de falsas alarmas,
- 50 - etapa 340 implementada en caso de respuesta positiva a la etapa 320: los medios de análisis 50 del sistema posicionan la sensibilidad de formación de imágenes por microondas 10 esta vez a un nivel de sensibilidad más elevado "metal y dieléctrico". También en este caso, la modificación de la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas 10 se realiza modificando los parámetros de procesamiento de la imagen por microondas por los medios de análisis 50. En particular, esta modificación de la sensibilidad permite detectar a la vez unas dianas metálicas y unas dianas dieléctricas. Aunque es más rigurosa y susceptible de generar
- 55
- 60
- 65

un nivel de falsas alarmas más elevado, se requiere esta disposición debido al hecho de que el detector de tipo campo inductivo 100 ha detectado la presencia potencial de metal aguas arriba (ocurriendo esto únicamente en el 10 % de los casos, y aunque conduce intrínsecamente a un riesgo de tasa de falsas alarmas elevada, no induce una tasa global de riesgos de falsas alarmas consecuente),

- etapa 342: adquirir la señal de los medios de detección en el campo de microondas 10. Durante esta etapa, el individuo inspeccionado es escaneado por el campo de inspección por microondas 10. Los datos pertinentes procedentes de los medios de detección son recogidos y analizados de manera que se genere una imagen por microondas,

- etapa 360: durante esta etapa, los medios de análisis 50 analizan las señales procedentes de los medios de detección por microondas 10 y buscan si estas corresponden a la localización de una diana. Para ello, los medios de análisis 50 efectúan un procesamiento de la imagen por microondas teniendo en cuenta la sensibilidad de formación de imágenes por microondas determinada en la etapa 330 o en la etapa 340, según la respuesta en la etapa 320.

Se comprenderá que, en una variante de realización, la etapa 340 de modificación de la sensibilidad puede ser como variante simultánea o posterior a la etapa 342 de adquisición, correspondiendo la modificación de la sensibilidad a una modificación de los parámetros de procesamiento de la imagen por microondas.

- etapa 380 implementada en caso de respuesta positiva en la etapa 360: indicar por una alarma (sonora y/o visual) y visualizar la posición de las dianas sobre la imagen por microondas generada por los medios de análisis 50. La visualización de la alarma es puesta a disposición de un operario, normalmente en una pantalla con visualización de la posición de las dianas detectadas en la imagen por microondas. Se observará que la etapa 380 se omite en la hipótesis de que la etapa 360 no detecte ninguna diana.

- etapa 390: fin del examen de un individuo.

En una forma de realización, durante la etapa 340, los medios de análisis 50 pueden estar configurados para modificar la sensibilidad de formación de imágenes por microondas únicamente en la zona de la imagen por microondas en la que el detector de tipo campo inductivo 100 ha detectado una diana de metal, permaneciendo la sensibilidad sin cambios en las otras zonas de la imagen por microondas. En otras palabras, los medios de análisis 50 modifican esta sensibilidad únicamente en una parte de la imagen por microondas que se obtiene a partir de las señales procedentes de los medios de detección por microondas 10, correspondiendo dicha parte a la zona en la que el detector de tipo campo inductivo ha realizado una detección de una diana metálica.

El organigrama representado en la figura 4 corresponde a una variante de implementación del procedimiento de acuerdo con la invención en el caso de una detección de objetos metálicos con un campo inductivo unidimensional que utiliza el dispositivo ilustrado en la figura 2a.

Se encuentran en la figura 4 las etapas 300 de iniciar el examen, 312 de transitar a través el campo inductivo, 320 de detectar las dianas metálicas, 330 de posicionar la sensibilidad del escáner corporal en un nivel de sensibilidad bajo "dieléctrico" en caso de no detección previa de un objeto de metal, 340 de posicionar la sensibilidad del escáner corporal por el contrario en un nivel de sensibilidad elevado "metal y dieléctrico" en caso de detección previa de un objeto de metal, 342 de adquirir la señal del campo de detección por microondas, 360 de localizar una diana, 380 de indicar una alarma y de visualizar la posición de una diana detectada en la imagen por microondas generada por los medios de análisis 50 y 390 de fin del examen, descritas anteriormente con referencia a la figura 3.

Sin embargo, se observará que la figura 4 representa una etapa de adquirir la señal de campo inductivo 1D más desarrollada que la etapa 311 de la figura 3. Según la figura 4, en efecto, esta adquisición de la señal de campo inductivo 1D se descompone en forma de la secuencia de etapas siguientes:

- etapa 310: iniciar la adquisición del campo inductivo 1D, que precede a la etapa de tránsito 312, y después una preparación para la realización del escáner corporal, en forma de las etapas siguientes:

- etapa 314: posicionar al individuo para un examen por barrido del campo de microondas,

- etapa 316: buscar una validación de la disponibilidad del escáner corporal, por ejemplo por sollicitación de un botón de validación por un operario autorizado, tal como se ilustra en la figura 4c, o automáticamente por un sensor de la posición de la persona, y después

- etapa 318: finalizar la adquisición del campo inductivo 1D.

Por otro lado, entre las etapas 300 de iniciar el examen y la etapa 310 de iniciar la adquisición del campo de inducción 1D, el organigrama ilustrado en la figura 4 comprende las etapas siguientes:

etapa 302 de suministrar inicialmente una señal visual que solicita al individuo que será examinado que espere antes de entrar en el detector de tipo campo inductivo 100, por ejemplo en forma de una señal luminosa roja,

5

etapa 304 de buscar la presencia o no de un individuo anterior todavía en el dispositivo de examen. En caso de identificación de un individuo en el dispositivo, no estando este último vacío, la etapa 304 se ejecuta en bucle en la etapa 302 de espera. Por el contrario, si no se detecta ningún individuo en el dispositivo, que entonces está vacío, la etapa 304 es seguida por la etapa 308.

10

Las etapas 302 y 304 están ilustradas esquemáticamente en la figura 4a.

etapa 308: suministrar una señal visual que invita al individuo a entrar en el detector 100 de tipo campo inductivo, por ejemplo en forma de una señal luminosa verde.

15

Las etapas 308 a 312 están ilustradas esquemáticamente en la figura 4b.

Las etapas 314 a 342 están ilustradas esquemáticamente en la figura 4c. Se observará que los pies del individuo examinado descansan sobre las marcas en el suelo 20, 22.

20

Las etapas 360 a 390 están ilustradas esquemáticamente en la figura 4d.

El organigrama de funcionamiento de un dispositivo de acuerdo con la figura 2b que comprende una detección de objetos metálicos con un campo inductivo unidimensional con la ayuda de paneles, puede ser similar al ilustrado en la figura 4.

25

El organigrama representado en la figura 5 corresponde a una variante de implementación del procedimiento de acuerdo con la invención en el caso de una detección de objetos metálicos con un campo inductivo tridimensional que utiliza el dispositivo ilustrado en la figura 2c.

30

Se encuentran en la figura 5 las etapas 300, 302, 304, 308, 310 (en este caso de iniciar la adquisición del campo inductivo 3D), 312, 314, 316, 318 (en este caso de finalizar la adquisición del campo inductivo 3D), 320 (en este caso de analizar las señales procedentes del detector de tipo campo inductivo 100 que utiliza un campo inductivo 3D para buscar si se ha realizado o no una detección de una diana o de un metal y localizar esta diana en 3D), 330, 340, 342 de adquirir la señal del campo de detección por microondas, 380 y 390, descritas anteriormente con respecto a la figura 4. Estas etapas no se describirán de nuevo.

35

Sin embargo, se observará que la figura 5 representa después de la etapa 330, en caso de no detección de un objeto de metal por el detector de tipo campo inductivo 100 en la etapa 320, una serie de etapas más detallada, antes de llegar a la etapa final 390 de finalizar el examen:

40

una etapa 332 de adquirir la señal resultante del campo de detección por microondas,

una etapa 350 de buscar la diana detectada por el campo de microondas, seguida por la etapa 390 de finalizar el examen en caso de ausencia de detección de una diana en la etapa 350,

45

una etapa 352 implementada en caso de detección de una diana por el campo de microondas en la etapa 350, que consiste en un cálculo de la posición de cada diana detectada por el campo de microondas, y

una etapa 370 similar a la etapa 380 de indicar por una alarma y visualizar la posición de las dianas.

50

Se observará asimismo que la figura 5 representa entre las etapas 320 y 340 una etapa intermedia 322 de calcular la posición de cada diana metálica detectada con el campo inductivo 3D. Más precisamente, en caso de detección de un objeto de metal por el detector de tipo campo inductivo 100 en la etapa 320, el procedimiento determina la posición en tres dimensiones de cada objeto metálico detectado durante la etapa intermedia 322 (siendo tridimensionales en este caso los medios de adquisición del campo inductivo). Durante la etapa 340, la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas se puede colocar entonces en "metal y dieléctrico", o bien en la totalidad de la imagen por microondas, o bien únicamente en la o las zonas en las que el(los) objeto(s) metálico(s) han sido detectado(s) por el detector de tipo campo inductivo 100. Se puede realizar entonces la etapa 342 de adquirir la señal de microondas.

60

Como se ha indicado anteriormente, la etapa 340 de modificar la sensibilidad puede ser como variante, simultánea o posterior a la etapa 342 de adquirir, correspondiendo la modificación de la sensibilidad a una modificación de los parámetros de procesamiento de la imagen por microondas.

65

El organigrama de la figura 5 comprende por otro lado, en lugar de la etapa 360 de la figura 4, una etapa 362 de

- 5 buscar la detección de una diana con la ayuda del campo de microondas, similar a la etapa 350, seguida en caso de respuesta positiva, por lo tanto en caso de detección de una diana en la etapa 362, por una etapa 364 similar a la etapa 352, que consiste en un cálculo de la posición de cada diana detectada por el campo de microondas, seguida a su vez por la etapa 380 de indicar una alarma y visualizar la posición de las dianas detectadas por microondas en la imagen por microondas generada por los medios de análisis 50.
- El organigrama de la figura 5 comprende además, entre las etapas 380 y 390, una etapa 382 de indicar una alarma y visualizar la posición 3D de las dianas de metal detectadas por el campo inductivo 3D.
- 10 La etapa 362 continúa con esta misma etapa 382 cuando la etapa 362 no conduce a la detección de una diana con la ayuda del campo de microondas.
- Las etapas 302 y 304 están ilustradas esquemáticamente en la figura 5a.
- 15 Las etapas 308 a 312 están ilustradas esquemáticamente en la figura 5b.
- Las etapas 314 a 342 están ilustradas esquemáticamente en la figura 5c.
- Las etapas 362 a 390 están ilustradas esquemáticamente en la figura 5d.
- 20 El organigrama de funcionamiento de un dispositivo de acuerdo con la figura 2d que comprende una detección de objetos metálicos con un campo inductivo tridimensional con la ayuda de paneles, puede ser similar al ilustrado en la figura 5.
- 25 El organigrama representado en la figura 6 corresponde a una variante de implementación del procedimiento de acuerdo con la invención en el caso de una detección de objetos metálicos con un campo inductivo unidimensional que utiliza el dispositivo ilustrado en la figura 2e que comprende unos medios colocalizados de análisis a base de microondas y de medios de análisis de tipo inductivo unidimensional.
- 30 Se encuentran en la figura 6 las etapas 300, 302, 304, 308, 314, 316, 320 (en este caso de analizar las señales procedentes del detector de tipo campo inductivo 100 que utiliza un campo inductivo 1D para buscar si se ha realizado o no una detección de una diana o de metal), 330, 340, 342, 360 (en este caso de detectar una diana con el campo de detección por microondas), 380 y 390, descritas anteriormente. Estas etapas no serán descritas de nuevo.
- 35 Sin embargo, se observará que la figura 6 representa entre la etapa 304 de buscar la disponibilidad del dispositivo y la etapa 308 de autorizar la entrada al dispositivo, una etapa 306 de inicializar o reiniciar los receptores de campo de inducción 1D, y entre las etapas 316 y 320, la etapa 319 de adquirir la señal resultante del campo de inducción 1D.
- 40 Las etapas 302 y 304 están ilustradas esquemáticamente en la figura 6a.
- Las etapas 306 y 308 están ilustradas esquemáticamente en la figura 6b.
- 45 Las etapas 314 a 342 están ilustradas esquemáticamente en la figura 6c.
- Las etapas 360 a 390 están ilustradas esquemáticamente en la figura 6d.
- 50 El organigrama representado en la figura 7 corresponde a una variante de implementación del procedimiento de acuerdo con la invención en el caso de una detección de objetos metálicos con un campo inductivo tridimensional que utiliza un dispositivo del tipo ilustrado en la figura 2e que comprende unos medios colocalizados de análisis a base de microondas y unos medios de análisis de tipo inductivo tridimensional.
- 55 Se encuentran en la figura 7 las etapas 300, 302, 304, 306, 308, 314, 316, 319, 320, 330, 332, 350, 352, 370, 322, 340, 342, 362, 364, 380, 382 y 390, descritas anteriormente (refiriéndose las etapas 306, 319, 320 en este caso a un campo inductivo 3D). Estas etapas no serán descritas de nuevo.
- Las etapas 302 y 304 están ilustradas esquemáticamente en la figura 7a.
- 60 Las etapas 306 y 308 están ilustradas esquemáticamente en la figura 7b.
- Las etapas 314 a 342 están ilustradas esquemáticamente en la figura 7c.
- Las etapas 362 a 390 están ilustradas esquemáticamente en la figura 7d.
- 65 El organigrama representado en la figura 8 corresponde a una variante de implementación del procedimiento de

acuerdo con la invención que utiliza un dispositivo del tipo ilustrado en la figura 2f que comprende unos medios colocalizados de análisis a base de microondas y unos medios de análisis de tipo inductivo tridimensional, precedidos por unos medios de análisis de tipo inductivo unidimensional.

- 5 Se encuentran en la figura 8 las etapas 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314, 316, 318, 320, 330, 332, 350, 352, 370, 322, 340, 342, 362, 364, 380, 382 y 390, descritas anteriormente (refiriéndose las etapas 310, 312, 318, 320, en este caso al campo inductivo 1D, mientras que la etapa 322 se refiere en este caso a un campo inductivo 3D). Estas etapas no serán descritas de nuevo.
- 10 Se observará que la figura 8 representa además entre las etapas 320 y 322 una etapa 321 de adquirir la señal resultante del campo de inducción 3D.
- Las etapas 302 y 304 están ilustradas esquemáticamente en la figura 8a.
- 15 Las etapas 306 y 308 están ilustradas esquemáticamente en la figura 8b.
- Las etapas 310 a 342 están ilustradas esquemáticamente en la figura 8c.
- Las etapas 362 a 390 están ilustradas esquemáticamente en la figura 8d.
- 20 El experto en la materia comprenderá que dado que la utilización de un nivel de sensibilidad para la detección de imágenes por microondas en el escáner corporal 10 a un nivel de sensibilidad suficiente para detectar a la vez unas dianas metálicas y unas dianas dieléctricas se implementa únicamente cuando el detector de tipo campo inductivo 100 ha detectado previamente la presencia posible de una diana metálica, lo cual ocurre en el mejor de los casos únicamente en el 10 % de los exámenes, permite limitar considerablemente el riesgo de falsas alarmas a nivel del escáner corporal.
- 25 En efecto, la utilización en el 90 % de los casos del nivel de sensibilidad del tipo dieléctrico a nivel del escáner corporal, es decir una sensibilidad menos elevada, permite limitar considerablemente el riesgo de falsas alarmas.
- 30 Las diferencias existentes entre los organigramas referenciados en las figuras 4, 5, 6, 7 y 8 corresponden únicamente a unos modos opcionales de implementación.
- Los modos de implementación del procedimiento de acuerdo con la presente invención, esquematizados por los organigramas ilustrados en las figuras 3 a 8, pueden ser objeto de numerosas variantes de realización. En particular, el orden de implementación de las diferentes etapas puede ser objeto de numerosas variantes, pudiendo por lo menos algunas de las etapas ilustradas en las figuras 3 a 8 ser omitidas, invertidas, realizadas en paralelo o completadas.
- 35 El modo de realización representado en la figura 2f según el cual unos medios de detección de metal 140 que permiten una detección 3D están colocalizados con el escáner corporal 10, pero sin embargo están previstos asimismo unos medios de detección de tipo campo inductivo 100 adicionales que permiten una detección 1D aguas arriba del escáner corporal 10, presenta la ventaja de que, con esta configuración, se puede utilizar el detector de tipo campo inductivo 100 aguas arriba de inducción optimizado para la discriminación entre la presencia o no de objetos metálicos y el pilotaje en consecuencia de la sensibilidad del escáner corporal 10 para limitar al mínimo el número de alarmas intempestivas y el detector de tipo campo inductivo 3D colocalizado con el escáner corporal 10 de inducción optimizado para la localización de los objetos metálicos y obtener así un máximo de precisión en la localización de los objetos metálicos. En otras palabras, en una forma de realización, los medios de detección de tipo inductivo unidimensionales 141, 142 se utilizan para determinar si se debe detectar una diana de metal mientras que los medios de detección de tipo inductivo tridimensionales 141bis, 142bis (que no están necesariamente colocalizados) se pueden utilizar para determinar con precisión la posición tridimensional del o de los objeto(s) metálico(s). Los medios de detección de tipo inductivo unidimensionales y tridimensionales pueden así estar especializados para efectuar una detección sin localización (caso de los medios unidimensionales 141, 142) o con localización (caso de los medios tridimensionales 141bis, 142bis).
- 40 El modo de realización representado en la figura 2f según el cual unos medios de detección de metal 140 que permiten una detección 3D están colocalizados con el escáner corporal 10, pero sin embargo están previstos asimismo unos medios de detección de tipo campo inductivo 100 adicionales que permiten una detección 1D aguas arriba del escáner corporal 10, presenta la ventaja de que, con esta configuración, se puede utilizar el detector de tipo campo inductivo 100 aguas arriba de inducción optimizado para la discriminación entre la presencia o no de objetos metálicos y el pilotaje en consecuencia de la sensibilidad del escáner corporal 10 para limitar al mínimo el número de alarmas intempestivas y el detector de tipo campo inductivo 3D colocalizado con el escáner corporal 10 de inducción optimizado para la localización de los objetos metálicos y obtener así un máximo de precisión en la localización de los objetos metálicos. En otras palabras, en una forma de realización, los medios de detección de tipo inductivo unidimensionales 141, 142 se utilizan para determinar si se debe detectar una diana de metal mientras que los medios de detección de tipo inductivo tridimensionales 141bis, 142bis (que no están necesariamente colocalizados) se pueden utilizar para determinar con precisión la posición tridimensional del o de los objeto(s) metálico(s). Los medios de detección de tipo inductivo unidimensionales y tridimensionales pueden así estar especializados para efectuar una detección sin localización (caso de los medios unidimensionales 141, 142) o con localización (caso de los medios tridimensionales 141bis, 142bis).
- 45 Como se ha indicado anteriormente en el marco de la invención, preferentemente el resultado del análisis de tipo inductivo que prevé la búsqueda de un objeto metálico y el resultado del análisis por formación de imágenes a base de microondas se visualizan en una pantalla única puesta a disposición de un operario.
- 50 Según un modo de realización particular de acuerdo con la presente invención, en el caso de detección por el campo inductivo de una o de varias dianas, la sensibilidad del sistema de formación de imágenes por microondas 10 se preselecciona en el nivel "metal y dieléctrico" solamente en la(s) zona(s) en la(s) que el sistema inductivo 100 ha determinado la presencia de la(s) diana(s) metálica(s), mientras que en las otras zonas, la sensibilidad del sistema de formación de imágenes por microondas 10 se preselecciona en el nivel "dieléctrico". Para ello, y como se ha descrito anteriormente, los medios de análisis 50 están configurados para modificar los parámetros de procesamiento de la imagen por microondas únicamente en la(s) zona(s) en la(s) que el detector de tipo campo
- 55
- 60
- 65

5 inductivo 100 ha detectado una diana de metal. Por el contrario, la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas 10 permanece sin cambios en las otras zonas de la imagen por microondas con el fin de limitar las tasas de falsas alarmas. Así, los medios de análisis 50 modifican esta sensibilidad únicamente en una parte de la imagen por microondas que se obtiene a partir de las señales procedentes de los medios de detección por microondas 10, correspondiendo dicha parte a la zona en la que el detector de tipo campo inductivo ha realizado una detección de una diana metálica.

10 En el caso de utilización de un sistema inductivo 1D, las zonas en las que se modifica la sensibilidad de la formación de imágenes por microondas están definidas solamente en altura, mientras que en el caso de utilización de un sistema inductivo 3D, las zonas pueden estar definidas en altura, anchura (derecha/izquierda) y profundidad (delante/detrás).

15 El dispositivo de alerta puede comprender en particular uno por lo menos de los dispositivos siguientes: un altavoz configurado para generar una alerta sonora, una luz configurada para generar una señal luminosa (tal como un diodo electroluminiscente) que puede estar opcionalmente coloreada, una pantalla configurada para representar visualmente un mensaje de alerta, llegado el caso por encima de la imagen por microondas obtenida por los medios de análisis 50.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección que comprende:

- 5 - unos medios de detección de tipo campo inductivo (140)
- unos medios de detección de tipo por formación de imágenes por campo de microondas (10) configurados para generar una imagen por microondas,
- 10 - unos medios (50) de análisis configurados para analizar las señales procedentes de los medios de detección inductivos (140) y deducir de ellas la presencia potencial de dianas metálicas,

estando dichos medios de análisis (50) configurados además para determinar, en caso de identificación de una presencia potencial de por lo menos una diana metálica por los medios de detección de tipo campo inductivo (140), una posición de la por lo menos una diana metálica, y para adaptar en consecuencia la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10) de manera que dicha sensibilidad sea más significativa en una o unas zonas de interés que corresponden a la posición de la por lo menos una diana metálica que en el resto de la imagen por microondas.

20 2. Sistema según la reivindicación 1, en el que los medios de análisis están configurados para adaptar la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10) de manera que dicha sensibilidad sea más elevada en la o las zona(s) de interés que en el resto de la imagen por microondas.

25 3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los medios de análisis (50) están configurados para adaptar la sensibilidad de los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10) modificando unos parámetros de procesamiento de la imagen por microondas.

30 4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de detección inductivos (40) están posicionados aguas arriba de los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10) y/o superpuestos, es decir colocalizados con los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10).

35 5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los medios de detección inductivos (14) comprenden unos medios de detección unidimensionales que pueden comprender dos transductores (141, 142) dispuestos respectivamente a uno y otro lado de un paso definido por los medios de detección inductivos (100).

40 6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que los medios de detección inductivos (140) comprenden unos medios de detección tridimensionales que pueden comprender por lo menos tres transductores (141, 142 y 144) distribuidos en forma de dos transductores colocados en un mismo lado de un paso definido por los medios de detección inductivos (140) y un transductor dispuesto en el lado opuesto, estando los dos transductores (141, 142) dispuestos en el mismo lado del paso separados longitudinalmente.

45 7. Sistema según la reivindicación 6, en el que los medios de detección inductivos comprenden por lo menos tres transductores configurados para definir unas líneas de detección transversales a la dirección de paso que permiten en particular localizar el por lo menos un objeto metálico en un individuo discriminando el posicionamiento del por lo menos un objeto entre la parte delantera y la parte posterior de los individuos y unas líneas de detección oblicuas con respecto a la dirección de desplazamiento para realizar unas detecciones laterales en el individuo discriminando en particular entre un posicionamiento a la izquierda y un posicionamiento a la derecha de objetos metálicos en el individuo.

50 8. Sistema según la reivindicación 7, en el que un ángulo formado entre las líneas de detección oblicuas está comprendido entre 15° y 60° inclusive, preferentemente entre 30° y 45° inclusive.

55 9. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende unos medios de detección inductivos unidimensionales (140) dispuestos aguas arriba de los medios de detección de formación de imágenes por microondas (10) y unos medios de detección inductivos tridimensionales (140) que están superpuestos, es decir colocalizados, con los medios de detección por formación de imágenes por microondas (10).

60 10. Sistema según la reivindicación 9, en el que los medios de detección inductivos unidimensionales (141, 142) están configurados para la discriminación de una presencia o no de por lo menos un objeto metálico con el fin de minimizar el número de alarmas intempestivas y los medios de detección inductivos (141bis, 142bis) tridimensionales están configurados para determinar una posición del por lo menos un objeto metálico detectado por los medios de detección inductivos unidimensionales (141, 142) con el fin de maximizar la precisión de localización.

65 11. Procedimiento de detección de objetos no autorizados, que comprende las etapas siguientes:

- examinar a un individuo con la ayuda de una doble técnica que comprende un análisis de tipo campo inductivo (100) y un análisis a base de formación de imágenes por campo de microondas (10) con el fin de obtener una imagen por microondas,
- 5
- analizar las señales procedentes de los medios de detección de tipo inductivo (100)
 - deducir la presencia potencial de dianas metálicas,
- 10
- determinar, en caso de identificación de una presencia potencial de por lo menos una diana metálica por los medios de detección de tipo campo inductivo (140), una posición de la por lo menos una diana metálica, y
 - adaptar en consecuencia la sensibilidad de detección por formación de imágenes por microondas (10) de manera que dicha sensibilidad sea más significativa en una o unas zonas de interés que corresponden a la posición de la por lo menos una diana metálica que en el resto de la imagen por microondas.
- 15
12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que, durante la etapa de adaptación, la sensibilidad de detección por formación de imágenes por microondas (10) está adaptada de manera que dicha sensibilidad sea más elevada en la o las zona(s) de interés que en el resto de la imagen por microondas.
- 20
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 o 12, en el que, durante la etapa de adaptación, se modifican unos parámetros de procesamiento de la imagen por microondas.
- 25
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, que comprende además las subetapas sucesivas siguientes:
- determinar una presencia o no de por lo menos un objeto metálico con el fin de minimizar el número de alarmas intempestivas, y
- 30
- determinar una posición tridimensional del por lo menos un objeto metálico así detectado con el fin de maximizar la precisión de localización.
- 35
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende además una etapa de visualización en una pantalla del resultado del análisis de tipo inductivo que prevé la búsqueda del por lo menos un objeto metálico y del análisis por formación de imágenes a base de microondas.

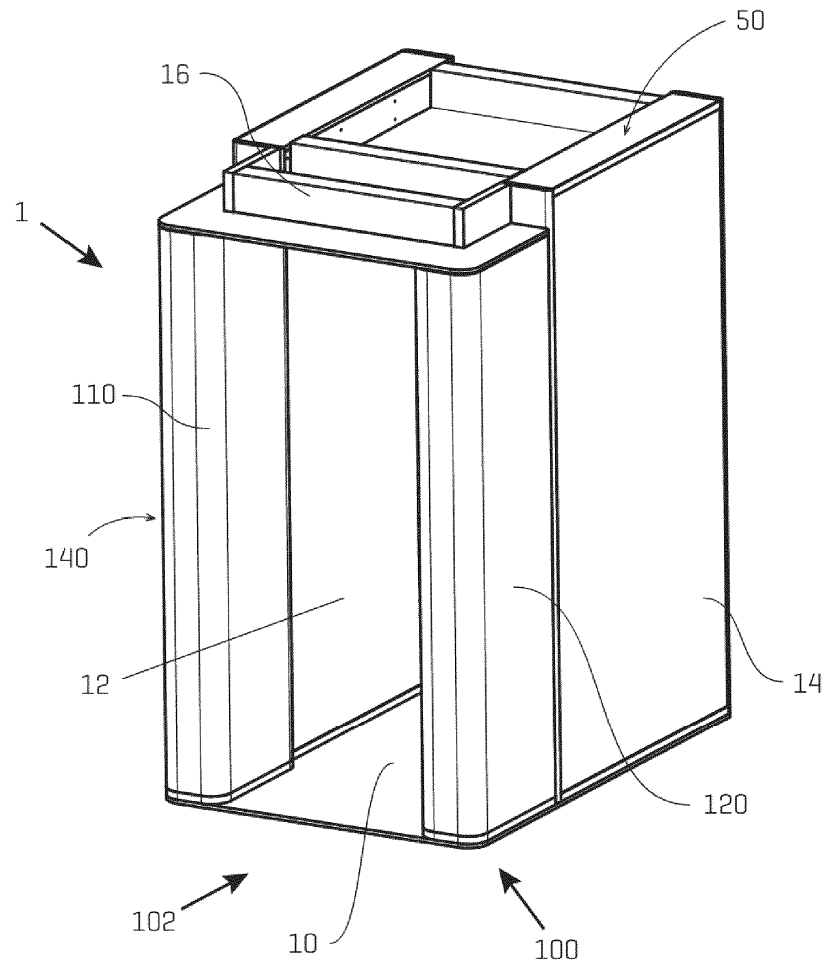
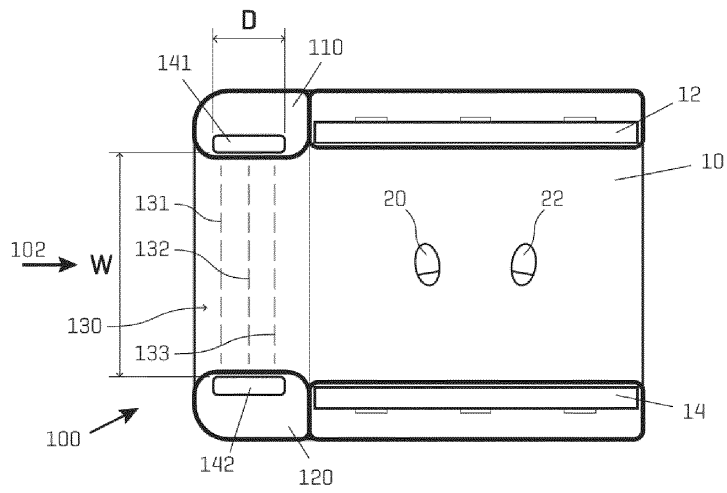
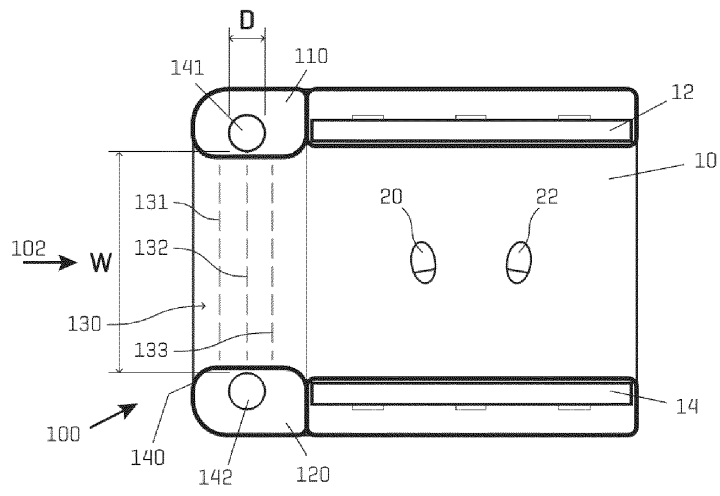
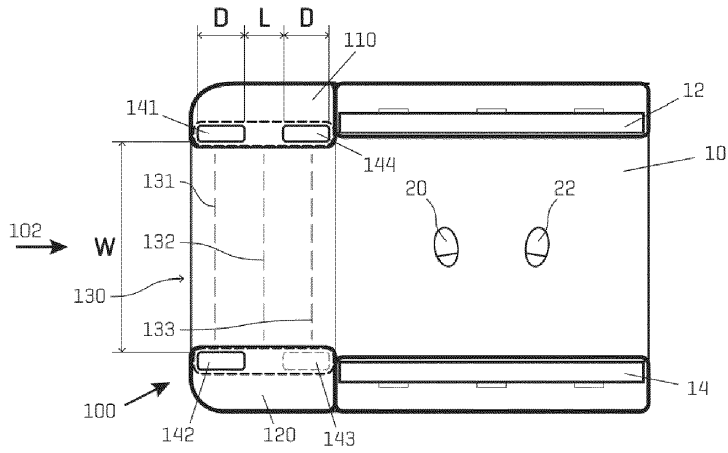
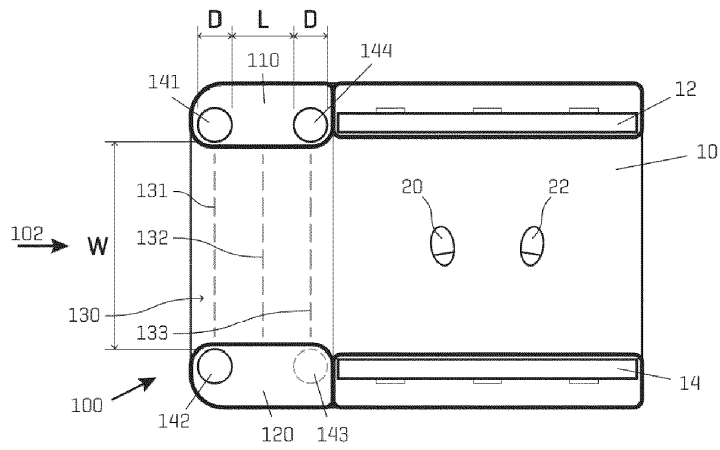


Fig. 1





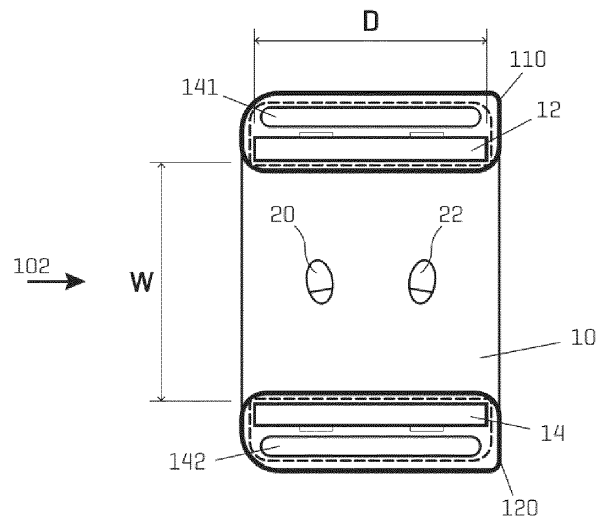


Fig.2e

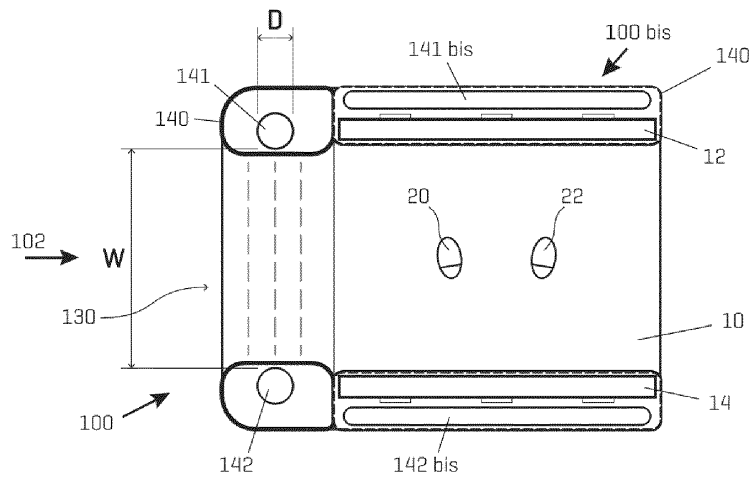


Fig.2f

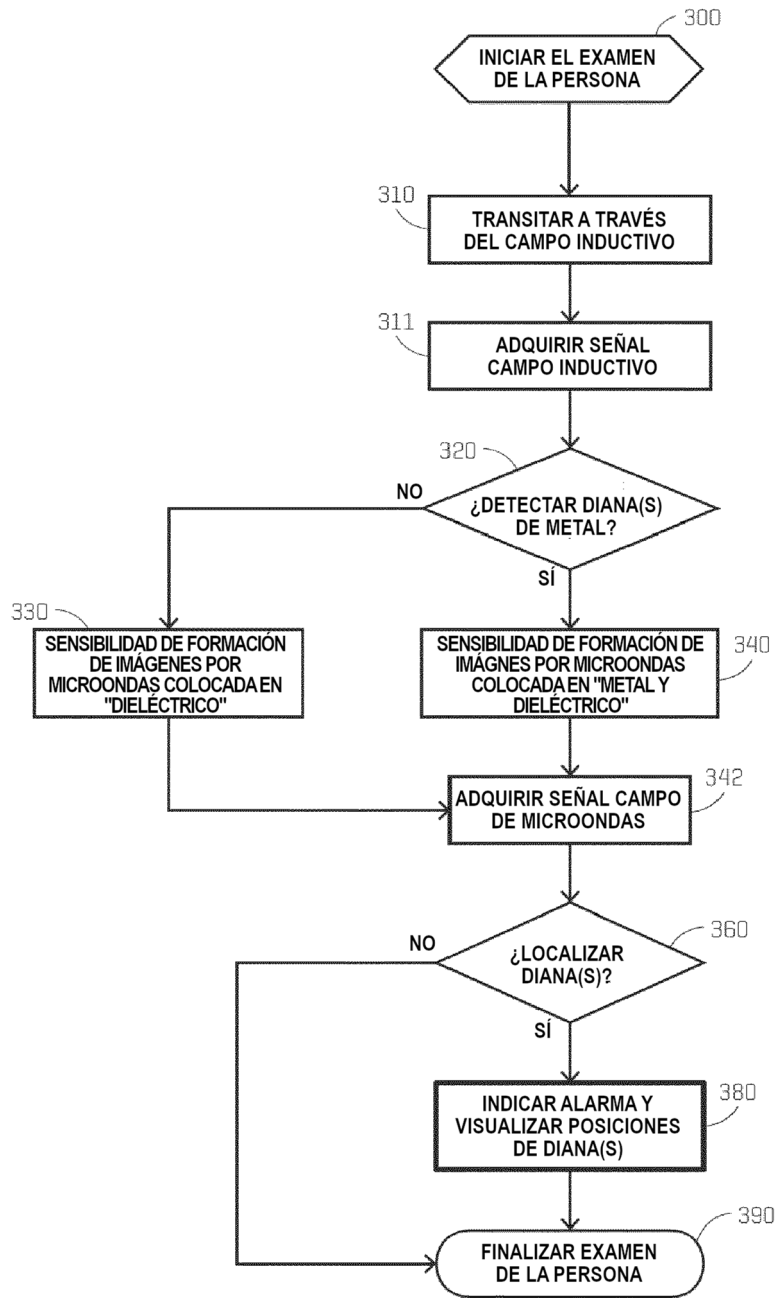
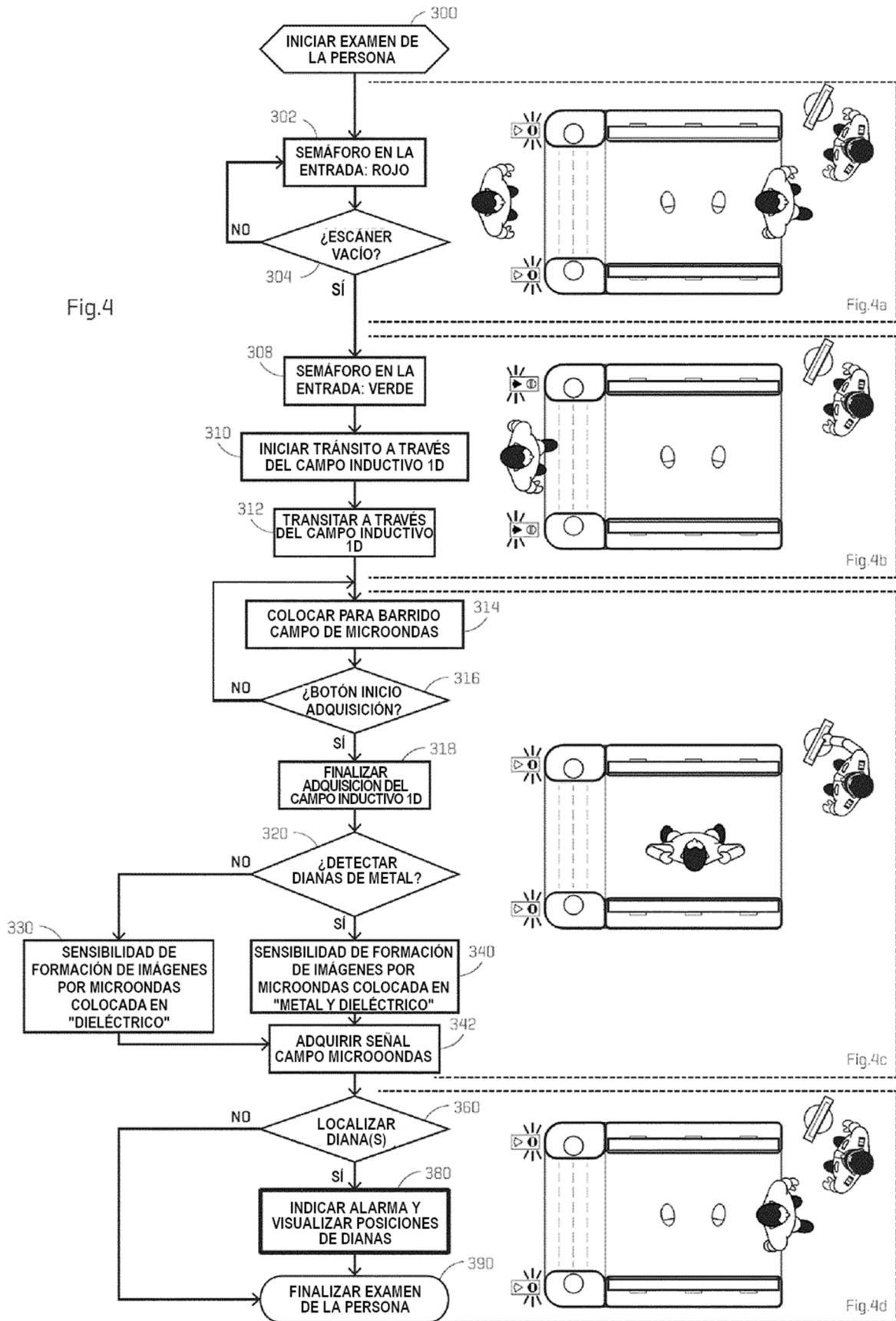


Fig.3



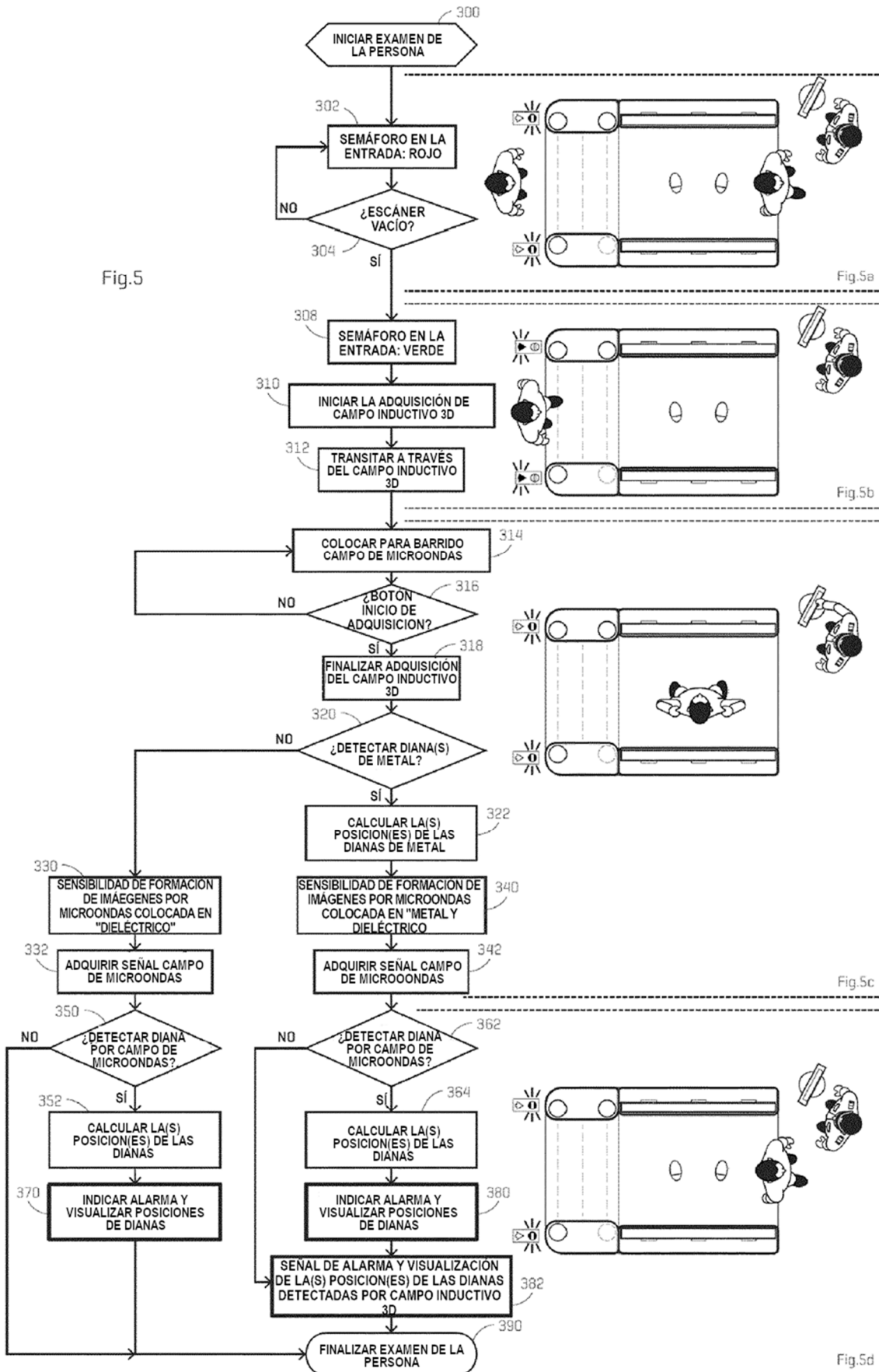


Fig.5

Fig.5a

Fig.5b

Fig.5c

Fig.5d

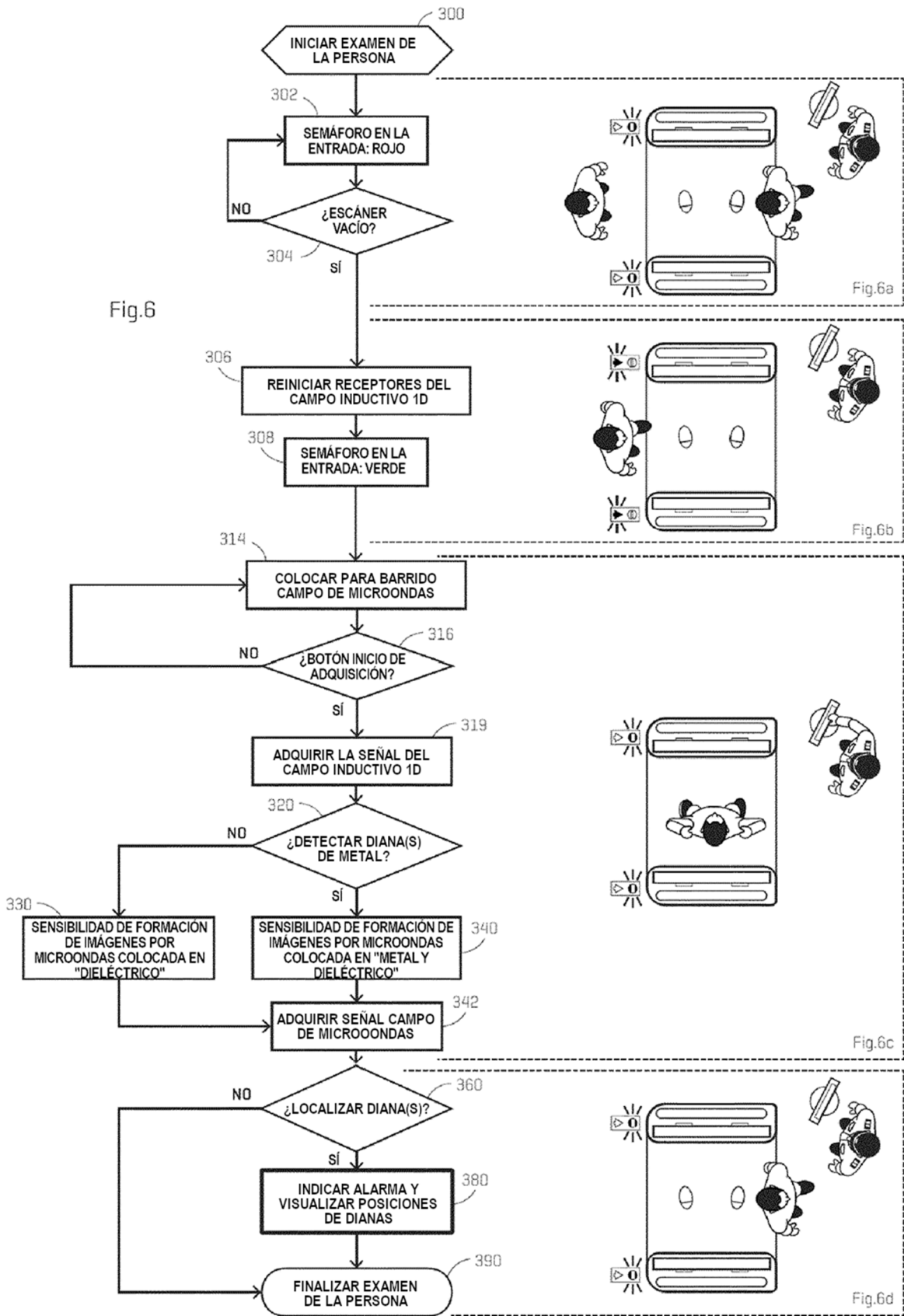


Fig.7

