

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 611 976**

21 Número de solicitud: 201531628

51 Int. Cl.:

**G01S 13/88** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**11.11.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**11.05.2017**

Fecha de la concesión:

**08.03.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**15.03.2018**

73 Titular/es:

**BAZUS CASTAN, Francisco (100.0%)  
AVDA. JOSE ANTONIO Nº14  
22422 FONZ (Huesca) ES**

72 Inventor/es:

**BAZUS CASTAN, Francisco**

74 Agente/Representante:

**ALMAZAN PELEATO, Rosa Maria**

54 Título: **MÉTODO PARA AUMENTAR LA VELOCIDAD DE INSPECCIÓN, DOTACIÓN DE OPERACIÓN AUTÓNOMA Y DE DETECCIÓN DE ANOMALÍAS DE COMPORTAMIENTO A LOS SISTEMAS DE IMÁGENES BASADOS EN ONDAS MILIMÉTRICAS Y DISPOSITIVO PARA PUESTA EN PRÁCTICA DE DICHO MÉTODO**

57 Resumen:

Método para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas que comprende:

- colocación del sujeto (5) en postura determinada de escaneo,
- lectura simultánea mediante elemento de escaneo (2), de energía en forma de ondas (3) milimétricas y submilimétricas procedente del anverso del sujeto (5), y reflejada desde un reflector (6) del reverso del sujeto (5),
- discriminación de ondas directas y reflejadas,
- captación de los movimientos realizados por el sujeto (5), comparación con valores de validez y con patrones de falta de naturalidad; activación de acciones adicionales en caso de coincidencia,
- composición de una imagen del sujeto desde las lecturas del elemento de escaneo (2),
- análisis de la imagen; comparación con formas de amenaza, y
- activación de acciones adicionales en caso de coincidencia.

La invención también incluye un dispositivo para dicho método.

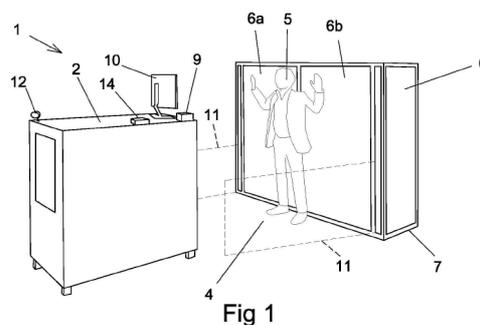


Fig 1

ES 2 611 976 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

**MÉTODO PARA AUMENTAR LA VELOCIDAD DE INSPECCIÓN, DOTACIÓN DE OPERACIÓN AUTÓNOMA Y DE DETECCIÓN DE ANOMALÍAS DE COMPORTAMIENTO A LOS SISTEMAS DE IMÁGENES BASADOS EN ONDAS MILIMÉTRICAS Y DISPOSITIVO PARA PUESTA EN PRACTICA DE DICHO METODO**

5

**DESCRIPCIÓN**

**OBJETO DE LA INVENCION**

10 La presente invención se refiere a un método que aumentará la velocidad de inspección, dotará de autonomía y de capacidades adicionales de detección a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas, de los utilizados por ejemplo para controlar la seguridad en lugares públicos y/o medios de transporte colectivo. Con este método se podrán obtener imágenes de 360° (escaneado a cuerpo completo) a partir de una única imagen, con lo que se aumenta la velocidad de inspección. De la misma forma, a través de sensores volumétricos que detectan y analizan la presencia y posición de personas se dotará de autonomía completa al sistema y de una capacidad de detección de comportamientos anómalos. La invención también se refiere al dispositivo que permite el escaneo 360° a partir de una única vista.

20

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La seguridad en sitios públicos y/o en medios de transporte colectivo cada vez precisa medios de detección de amenazas más sofisticados, para contrarrestar el cada vez mayor ingenio de los individuos que pretenden crear peligro o daños.

25

Como ejemplo paradigmático de lo anterior, cabe citar los medios cada vez más sofisticados de revisión de los pasajeros en aeropuertos, que dada la situación pasan a ser imprescindibles.

30

Los medios existentes en la actualidad comprenden escáneres laser de los equipajes y bultos personales, arcos de detección de metales portados por los pasajeros, detectores portátiles de metales, y todo un ritual de despojarse de zapatos, relojes y otros enseres que forman parte de la vida cotidiana de un control de un aeropuerto. Estos medios de control tienen el inconveniente de que ralentizan enormemente el tránsito de las personas por los controles y,

sobre todo que no tienen una efectividad total, ya que no es posible cachear individualmente a cada persona, y existen objetos que pueden resultar en una amenaza que no son capaces de ser detectados por los medios expuestos.

5 Una mejora sustancial de la situación anterior consiste en la utilización de escáneres corporales. Estos dispositivos comprenden un elemento de escaneo que es capaz de inspeccionar al sujeto que pasa por el control sin contacto físico, y se basan en la detección de ondas de energía procedentes del sujeto y tratamiento informático de las mismas, de forma que mediante software se puede componer una imagen. Dado que la energía procedente del  
10 sujeto varía según si procede de su anatomía o de objetos portados por el mismo, las imágenes compuestas por el software mostrarán los objetos que pueda portar, y por tanto se detectará cualquier arma u objeto portado por el sujeto, aunque no sea metálico.

Estos escáneres pueden ser activos o pasivos. Los escáneres activos irradian al sujeto para  
15 recoger ondas reflejadas (radar) o incluso que atraviesan al mismo (rayos X) y tienen el inconveniente de que precisamente irradian al sujeto, incluso con radiación ionizante. Por esta razón son preferibles los escáneres pasivos, que se basan usualmente en la detección de ondas milimétricas y/o submilimétricas radiadas de forma natural por los cuerpos y/o objetos mediante, al menos, una cámara de ondas milimétricas.

20 La utilización de escáneres corporales resulta tan ventajosa que en determinados aeropuertos ya se ha implantado, y determinados países están considerando la implantación obligatoria en todos sus aeropuertos.

25 A pesar del avance que supone la utilización de escáneres corporales, su utilización precisa que el sujeto adopte una determinada postura en un emplazamiento fijo, y permanezca inmóvil durante el escaneo. Como la normativa actual solo permite escanear a las personas en modo estático, se debe escanear al sujeto sucesivamente en diversas posiciones o posturas que reflejen toda su anatomía, lo cual ralentiza los flujos de pasajeros o personas a través del  
30 control. Para solucionar esto, se han implementado detectores, normalmente en cabinas, que giran y/o se desplazan alrededor del cuerpo, pero dicha implementación es muy costosa y genera complicaciones en los algoritmos. Además el uso de piezas móviles supone un peligro de colisión con el sujeto.

35 Otro inconveniente adicional consiste en que, durante el escaneo, el sujeto debe permanecer

completamente inmóvil, y pequeños movimientos pueden invalidar el escaneo y obligar a repetirlo, circunstancia que no se detecta durante el escaneo sino al finalizar el mismo, con la pérdida de tiempo adicional, y que precisa la atención de personal para indicar a los sujetos la posición a adoptar, que estén inmóviles etc, lo cual puede distraerles de la función principal que sería la detección de posibles amenazas.

Todos los sistemas de seguridad descritos existentes son herramientas que facilitan las labores del personal de seguridad, policías y guardia civil, automatizando operaciones que de otra forma requerirían un registro manual. Sin embargo, la experiencia y el sexto sentido que tienen las personas aporta un valor que hasta la fecha no tiene ningún sistema de seguridad. Existen soluciones que detectan comportamientos anómalos basados en el análisis de imágenes de video, bien sea de cuerpo entero, de facial, pero no existen algoritmos que interpreten el lenguaje corporal de la misma forma que lo hace un agente con experiencia.

## DESCRIPCION DE LA INVENCION

El método de la invención posibilita altas velocidades de escaneado a 360 grados de una persona, al menos el doble de las velocidades actuales, lo que es capaz de aumentar los flujos de personas por el control donde se implementan. El método se implementa con el dispositivo de la invención, que además es susceptible de comprender funcionalidades adicionales.

De acuerdo con la invención, el método comprende las siguientes etapas:

- detección de colocación del sujeto en el emplazamiento fijo mediante unos sensores de movimiento,
- comparación de la postura del sujeto con la postura determinada de escaneo, y emisión de órdenes de corrección de la postura en caso de no coincidencia,
- una vez en posición, comienzo mediante un elemento de escaneo de la lectura de la energía en forma de ondas milimétricas y submilimétricas procedente directamente del anverso del sujeto y reflejada desde un reflector del reverso del sujeto,
- discriminación de las ondas directas y reflejadas según las lecturas de los sensores de movimiento,
- captación adicional de los movimientos realizados por el sujeto durante el escaneo por medio

de los sensores de movimiento,

-comparación de los movimientos captados por los sensores de movimiento con unos valores máximos de validez, y reinicio del escaneo en caso de ser superados con aviso al sujeto para que sepa del reinicio y para que mantenga la posición e inmovilidad,

5 -comparación de los movimientos captados por los sensores de movimiento con unos patrones de movimientos con falta de naturalidad almacenados en unas primeras bases de datos, y activación de acciones adicionales en caso de coincidencia, tales como cierre de esclusas, conexión de alarma para aviso al personal de seguridad etc,

-composición de una imagen del sujeto a partir de las lecturas del elemento de escaneo,

10 -análisis de la imagen compuesta y comparación con formas de amenazas conocidas (armas, bultos sospechosos).

-activación de acciones adicionales en caso de coincidencia.

15 El dispositivo de la invención sirve para la puesta en práctica del método de la invención. Es del tipo que comprenden un elemento de escaneo mediante captación de ondas de energía en forma de ondas milimétricas y submilimétricas procedentes del sujeto, y que está ubicado en un emplazamiento fijo –el punto de control- donde el sujeto escaneado debe mantener una posición determinada mientras dura la aplicación del método

20 De acuerdo con la invención, el dispositivo comprende un reflector de ondas opuesto al elemento de escaneo. Dicho reflector es formal y dimensionalmente adecuado para reflejar ondas procedentes del reverso del sujeto hacia el elemento de escaneo sin cambiar la posición del sujeto, de forma que se puede realizar el escaneado del reverso y anverso del sujeto cuasi simultáneamente, sin la pérdida de tiempos que supone el cambio de posición y la adopción nuevamente de la postura adecuada, y sin la necesidad de implementar cabinas con escáneres giratorios y puertas, que tienen un funcionamiento mucho más lento.

25 Además, la invención contempla la implementación de unos sensores de movimiento del sujeto durante su escaneado corporal. Estos sensores de movimiento discriminan la posición de persona y el fondo, de forma que cooperan en determinar qué parte de la energía recibida en el elemento de escaneo procede directamente de la persona y qué parte viene reflejada, siendo este un parámetro fundamental para el tratamiento informático posterior y composición de la imagen correspondiente. Además tiene funcionalidades adicionales, de forma que en caso de detectarse un movimiento de amplitud indebida durante el escaneo se reiniciaría el mismo, y se activaría un reproductor sonoro o audiovisual de instrucciones, de forma que

35

5 advierta automáticamente al sujeto de la posición que debe adoptar o que no está suficientemente inmóvil. De esta forma igualmente se ahorran tiempos muertos consistentes en la terminación de un escaneo que no sería válido por contener movimientos inadecuados, así como de dedicar personal a instruir al sujeto, personal que puede concentrarse plenamente en la detección de amenazas.

### **BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

10 La figura 1 muestra una vista del dispositivo de la invención

La figura 2 muestra una vista esquemática del reflector del dispositivo de la invención, configurado por un diedro.

15 La figura 3 muestra una vista esquemática superior del reflector del dispositivo de la invención mostrado en la figura 2

La figura 4 muestra una vista lateral de uno de los elementos reflectantes del reflector del dispositivo de la invención mostrado en las figuras 2 y 3.

20 La figura 5 muestra una vista esquemática del funcionamiento de un escáner corporal basado en una cámara de ondas milimétricas de los conocidos en el estado de la técnica

La figura 6 muestra una vista del funcionamiento del dispositivo de la invención, basado en una cámara de ondas milimétricas.

### **DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PRACTICA DE LA INVENCION**

25 El método de la invención comprende:

30 -detección de colocación del sujeto (5) en el emplazamiento (4) fijo mediante unos sensores (9) de movimiento,  
-comparación de la postura del sujeto (5) con la postura determinada de escaneo, y emisión de órdenes de corrección de la postura en caso de no coincidencia, idealmente a través de un monitor (10) y/o unos altavoces, no representados,

-una vez en posición, comienzo mediante un elemento de escaneo (2) (cámara de ondas milimétricas y submilimétricas) de la lectura de la energía en forma de ondas (3) milimétricas y submilimétricas procedente directamente del anverso del sujeto (5), y reflejada desde un reflector (6) del reverso del sujeto (5),

5 -discriminación de las ondas directas y reflejadas según las lecturas de los sensores (9) de movimiento,

-captación adicional de los movimientos realizados por el sujeto (5) durante el escaneo por medio de los sensores (9) de movimiento,

10 -comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con unos valores máximos de validez, y reinicio del escaneo en caso de ser superados, con aviso al sujeto (5) para que sepa del reinicio y para que mantenga la posición e inmovilidad,

15 -comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con unos patrones de movimientos con falta de naturalidad almacenados en unas primeras bases de datos, no representadas, y activación de acciones adicionales en caso de coincidencia, tales como cierre de esclusas, conexión de alarma, aviso, etc,

-composición de una imagen del sujeto a partir de las lecturas del elemento de escaneo (2),

-análisis de la imagen compuesta y comparación con formas de amenazas conocidas (armas, bultos sospechosos).

20 -activación de acciones adicionales (alarma, bloqueo de las esclusas (11)) en caso de coincidencia, lo que implica la detección de una amenaza.

25 Con el método de la invención se mejora la velocidad de escaneo, ya que en la situación anterior a la presente invención, y que se muestra en la figura 5, solo llegarían las ondas (3) procedentes del anverso, por lo que a continuación el sujeto (5) debería volverse para escaneo de su reverso.

30 La etapa de comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con los patrones de movimientos con falta de naturalidad se realiza mediante sistemas de sensorización 3D existentes en el mercado, tales como el sistema Kinect® de Microsoft® o Primesense®, que son capaces de dar información sobre el movimiento 3D de un cuerpo, estimar el movimiento mecánico del sujeto en base a la ubicación de puntos que definen un esqueleto virtual (pies, rodillas, cadera, muñecas, codos, hombros, cuello, cabeza, etc), así como una imagen de calidad del rostro, utilizando preferentemente varios sensores simultáneamente que inspeccionaran a la persona desde distintos ángulos para mejorar la

35 resolución total del sistema. Concretamente, de forma preferente dicha etapa comprenderá las

siguientes subetapas:

- 5 -Identificar y clasificar por sexo, fisonomía y grupo de edad al sujeto (5) a inspeccionar, según las imágenes tomadas por el elemento de escaneo (2),
- registrar sus movimientos por medio de los sensores (9) de movimiento,
- comparar los movimientos registrados con modelos basados en primeras bases de datos de:
  - i) movimientos correspondientes a personas con algún tipo de problema de movilidad,
  - ii) movimientos correspondientes a amenazas,
  - 10 iii) movimientos correspondientes a personas con algún tipo de problema que afecta a su movilidad y amenazas, y
- determinar si hay coincidencias, en cuyo caso se activarían las acciones adicionales

15 En la subetapa de registro de los movimientos se medirá en el tiempo la posición inicial, posición final, módulo y vector de la velocidad y aceleración de los diferentes puntos del esqueleto, y la variación de estos parámetros de cada punto del esqueleto entre sí, para de esa forma analizar la sincronización de movimientos de todo el cuerpo durante el proceso de inspección.

20 Cada primera base de datos comprenderá información sobre personas de diferente sexo, edad y fisonomía (reparto de masa corporal, altura), que se han sometido al protocolo de inspección, y más concretamente la base de datos para personas con problemas de movilidad incluirá idealmente problemas articulares, óseos, prótesis, o cualquier otro tipo de problema que afecte al análisis biomecánico.

25 La etapa de análisis de la imagen compuesta y comparación con formas de amenazas conocidas puede realizarse por medio de inspección ocular en pantalla (10), o igualmente mediante la comparación automática de la imagen compuesta con patrones de objetos peligrosos almacenados en una segunda base de datos, no representada.

30 Si no hay coincidencias con las primeras bases de datos en la etapa de comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con los patrones de movimientos con falta de naturalidad, y en la etapa posterior de análisis de la imagen compuesta en pantalla (10) y comparación con formas de amenazas conocidas el elemento de escaneo (2) (la cámara de ondas milimétricas) no detecta amenaza alguna, se aprobará la inspección y se  
35 permitirá que la persona siga su camino. Si se detecta falta de naturalidad pero en la etapa de

análisis de la imagen no se detecta amenaza, entonces se le requerirá al sujeto (5) que repita la inspección completa y se enviará notificación al personal de seguridad. Si una vez finalizada la segunda inspección, en ambas el movimiento entra dentro del grupo de personas con movilidad reducida, se le notificará al personal de seguridad. Cualquier otro caso igualmente se notificará al personal de seguridad.

Después de la inspección realizada con la supervisión del personal de seguridad, y que podrá incluir cualquier tipo de método de inspección basada en sensores, o manual por parte del personal de seguridad, el resultado será insertado en la base de datos a través del interfaz de usuario, para que las bases de datos crezcan y aprendan.

El dispositivo (1) de la invención sirve para la obtención de imágenes milimétricas de cuerpo completo a partir de una única vista según el método de la invención, y es del tipo que comprenden un elemento de escaneo (2) mediante captación de ondas (3) de energía milimétricas y submilimétricas procedentes de un sujeto (5) ubicado en un emplazamiento (4) fijo, en el que el sujeto (5) escaneado debe mantener una posición determinada, y que de acuerdo con la invención, además comprende un reflector (6) de ondas opuesto al elemento de escaneo (2), formal y dimensionalmente adecuado para reflejar ondas (3) procedentes del reverso del sujeto (5) hacia el elemento de escaneo (2) sin cambiar la posición del sujeto (5) – como se ve en la figura 6-, de forma que se puede escanear el anverso y reverso del sujeto cuasi simultáneamente, y sin cambios de posición del mismo. Además comprende unos sensores (9) de movimiento tridimensional del sujeto (5) durante su escaneado corporal, encontrándose dichos sensores (9) de movimiento asociados al elemento de escaneo (2), de forma que a través de los mismos se efectúa una discriminación entre la posición del sujeto (5) y el fondo, ayudando a distinguir las ondas directas de las reflejadas para componer la imagen corporal, que será visible por ejemplo en un monitor (10). Igualmente la asociación entre los sensores (9) de movimiento y el elemento de escaneo (2) permite iniciar un nuevo escaneo en caso de detección de movimiento excesivo. Además, opcionalmente los sensores (9) de movimiento pueden encontrarse asociados a, al menos, un reproductor sonoro o audiovisual de instrucciones -que a través del monitor (10) o de altavoces y/o otra pantalla indique al sujeto (5) la posición correcta o los errores cometidos-, a unas esclusas (11) de seguridad que bloqueen al sujeto (5), a una alarma (12) de aviso, por ejemplo y/o a una base de datos de movimientos amenazadores, que almacena patrones de movimientos amenazadores, para activación de acciones adicionales en caso de coincidencia, tales como cierre de esclusas, conexión de alarma, etc

Dichos sensores (9) de movimiento comprenden en este ejemplo de la invención, al menos, unos sensores de profundidad que dan información de profundidad y generan una imagen tridimensional, con la ventaja adicional de que pueden asociarse a un grabador (14) de imágenes que puedan servir como prueba en determinados procesos derivados del escaneo.

Por su parte, el elemento de escaneo (2) puede ser pasivo o activo. En este ejemplo de realización no limitativo es pasivo, y comprende una cámara de ondas milimétricas y submilimétricas, entendiéndose como tal aquella que es capaz de detectar espectros con longitudes de onda entre 10GHz y 1000GHz. Además, el elemento de escaneo (2) puede estar complementado por una cámara multiespectral o hiperespectral

En cuanto al reflector (6), puede comprender un elemento reflectante cóncavo, de forma que su foco emisor sería el reverso del sujeto y el haz reflejado incidiría en el elemento de escaneo (2); no obstante, en este ejemplo de realización de la invención, el reflector (6) comprende una pluralidad de elementos reflectantes (6a, 6b) con diferentes orientaciones, que consiguen reflejar las ondas (3) hacia el elemento de escaneo, como se ve en la figura 6.

Se ha previsto que, al menos, uno de los diferentes elementos reflectantes (6a, 6b) se encuentre montado en un soporte orientable (7), el cual incluso puede comprender medios de orientación dinámica, no representados, esto es, sincronizados con el elemento de escaneo (2) de tal forma que durante el escaneo sean capaces de variar su orientación en cada momento para reflejar las ondas (3) correctamente hacia dicho elemento de escaneo (2), cuyo software interpretará adecuadamente las ondas (3) recibidas para componer la imagen corporal, que será por ejemplo visible mediante un monitor (10). En cuanto a dichos medios de orientación dinámica, serían válidos cualquiera de los existentes en el estado de la técnica, tales como servomotores y similares.

Más concretamente el reflector (6) mostrado en este ejemplo de la invención comprende un diedro de dos elementos reflectantes (6a, 6b), con regulación de su ángulo de apertura (15) (ver fig 3) entre 151 y 180 grados, mientras que dichos elementos reflectantes (6a, 6b) tienen idealmente un ángulo de inclinación (16) fijo de 5 grados (ver fig 4). Además, se ha previsto que cada uno de los dos elementos reflectantes (6a, 6b) tenga una altura comprendida entre 160 y 210 centímetros y una anchura comprendida entre 85 y 110 centímetros, y más preferentemente una altura de 170 centímetros y una anchura de 100 centímetros.

En cuanto a los elementos reflectantes (6a, 6b), se encuentran preferentemente materializados en espejo de vidrio securizado, o en superficies metálicas reflectantes, como por ejemplo en este último caso en chapa plana de aluminio.

5

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en los dibujos adjuntos son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

10

15

20

25

30

35

## REIVINDICACIONES

- 1.-Método para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas **caracterizado porque** comprende las etapas de:
- 5
- detección de colocación del sujeto (5) en un emplazamiento (4) fijo mediante sensores (9) de movimiento,
  - comparación de la postura del sujeto con una postura determinada de escaneo, y emisión de órdenes de corrección de la postura en caso de no coincidencia,

10

  - una vez en posición, comienzo mediante un elemento de escaneo (2) de la lectura de la energía en forma de ondas (3) milimétricas y submilimétricas procedente directamente del anverso del sujeto (5), y reflejada desde un reflector (6) del reverso del sujeto (5),
  - discriminación de las ondas directas y reflejadas según las lecturas de los sensores (9) de movimiento,

15

  - captación adicional de los movimientos realizados por el sujeto (5) durante el escaneo por medio de los sensores (9) de movimiento,
  - comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con unos valores máximos de validez, y reinicio del escaneo en caso de ser superados, con aviso al sujeto (5),

20

  - comparación de los movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con unos patrones de movimientos con falta de naturalidad almacenados en unas primeras bases de datos, y activación de acciones adicionales en caso de coincidencia,
  - composición de una imagen del sujeto a partir de las lecturas del elemento de escaneo (2),
  - análisis de la imagen compuesta y comparación con formas de amenazas conocidas, y

25

  - activación de acciones adicionales en caso de coincidencia.
- 2.-Método para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 1 **caracterizado porque** la etapa de comparación de los
- 30
- movimientos captados por los sensores (9) de movimiento con los patrones de movimientos con falta de naturalidad comprende las siguientes subetapas:
- Identificar y clasificar por sexo, fisonomía y grupo de edad al sujeto (5) a inspeccionar, según las imágenes tomadas por el elemento de escaneo (2),
  - registrar sus movimientos por medio de los sensores (9) de movimiento,

-comparar los movimientos registrados con modelos basados en primeras bases de datos de:

i) movimientos correspondientes a personas con algún tipo de problema de movilidad,

ii) movimientos correspondientes a amenazas,

iii) movimientos correspondientes a personas con algún tipo de problema que afecta a su movilidad y amenazas, y

-determinar si hay coincidencias.

3.-Método para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 2 **caracterizado porque** la subetapa de registro de los movimientos comprende medir en el tiempo la posición inicial, posición final, módulo y vector de la velocidad y aceleración de los diferentes puntos del esqueleto, y la variación de estos parámetros de cada punto del esqueleto entre sí.

4.-Método para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** la etapa de análisis de la imagen compuesta y comparación con formas de amenazas conocidas comprende la inspección ocular en pantalla (10) y/o la comparación automática de la imagen compuesta con patrones de objetos peligrosos almacenados en una segunda base de datos.

5.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas; siendo dichos sistemas del tipo que se ubican en un emplazamiento (4) fijo en el que el sujeto (5) escaneado debe mantener una posición determinada, y que comprenden un elemento de escaneo (2) mediante captación de ondas (3) milimétricas y/o submilimétricas para componer una imagen del sujeto (5); **caracterizado porque** comprende un reflector (6) de ondas (3) opuesto al elemento de escaneo (2), formal y dimensionalmente adecuado para reflejar ondas (3) procedentes del reverso del sujeto (5) hacia el elemento de escaneo (2) sin cambiar la posición del sujeto (5), y comprendiendo además unos sensores (9) de movimiento del sujeto (5) durante su escaneado corporal, que se encuentran asociados al elemento de escaneo (2) para discriminar el sujeto (5) del fondo a la hora de componer la imagen y/o iniciar un nuevo escaneo en caso de detección de movimiento excesivo.

6.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 5 **caracterizado porque** los sensores (9) de movimiento adicionalmente se encuentran asociados a, al menos, un elemento seleccionado entre:

- base de datos de movimientos amenazadores,
- reproductor (10) sonoro o audiovisual de instrucciones,
- esclusas (11) de seguridad,
- alarma (12) de aviso, y/o
- grabador (14) de imágenes.

7.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6 **caracterizado porque** los sensores (9) de movimiento comprenden unos sensores de profundidad que dan información de profundidad y generan una imagen tridimensional.

8.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 **caracterizado porque** el elemento de escaneo (2) comprende una cámara de ondas milimétricas y submilimétricas.

9.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 **caracterizado porque** el reflector (6) comprende un elemento reflectante cóncavo.

10.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 **caracterizado porque** el reflector (6) comprende una pluralidad de elementos reflectantes (6a, 6b) con diferentes orientaciones.

11.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación

autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 10 **caracterizado porque**, al menos, uno de los diferentes elementos reflectantes (6a, 6b) se encuentra montado en un soporte orientable (7).

5

12.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 11 **caracterizado porque** el soporte orientable (7) comprende medios de orientación dinámica.

10

13.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12 **caracterizado porque** el reflector (6) comprende un diedro de dos elementos reflectantes (6a, 6b).

15

14.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 13 **caracterizado porque** los dos elementos reflectantes (6a, 6b) del reflector (6) de diedro comprenden un ángulo de apertura (15) regulable entre 151 y 180 grados.

20

15.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 14 o 13 **caracterizado porque** los dos elementos reflectantes (6a, 6b) del reflector (6) de diedro tienen un ángulo de inclinación (16) fijo de 5 grados.

25

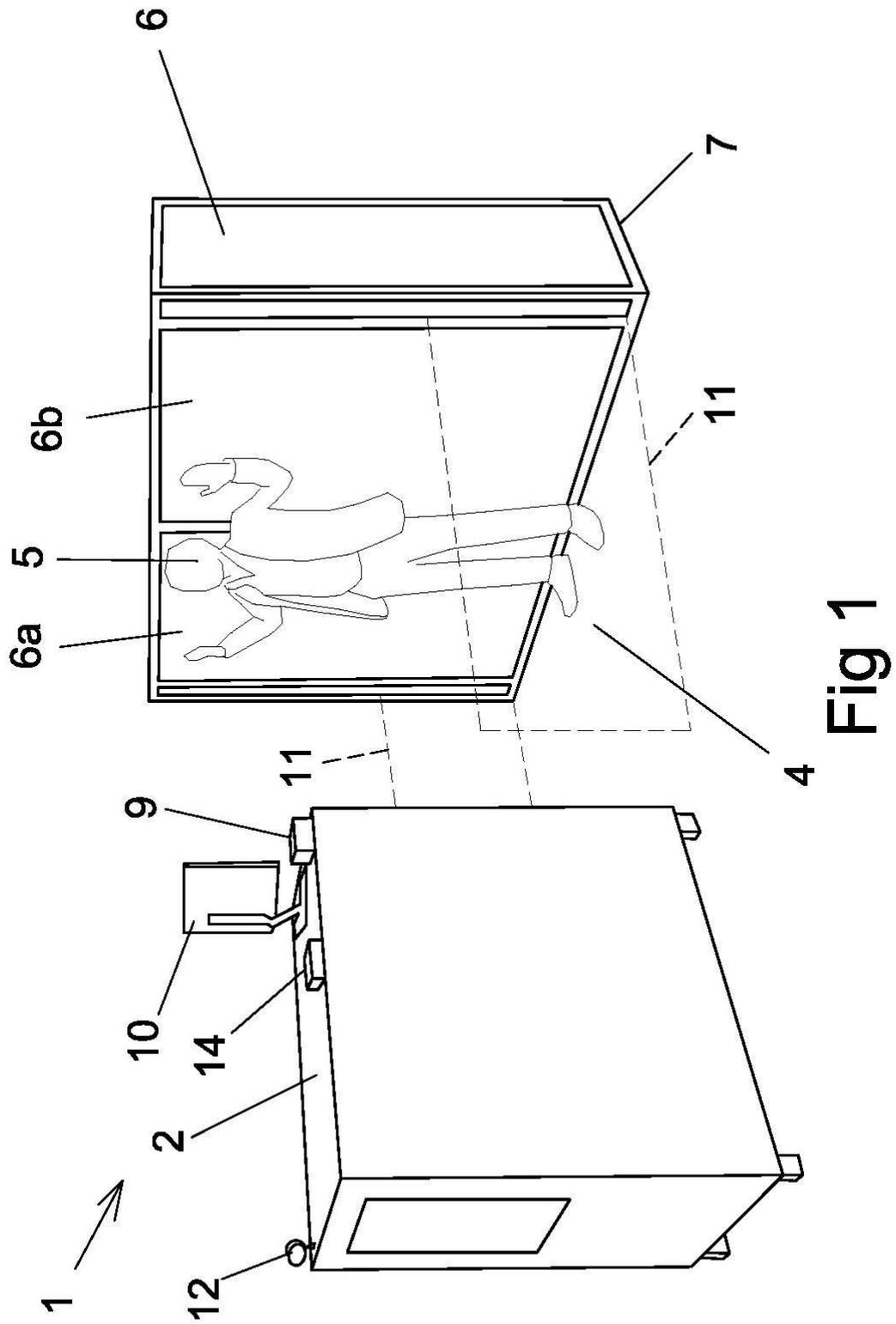
16.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15 **caracterizado porque** cada uno de los dos elementos reflectantes (6a, 6b) del reflector (6) de diedro tiene una altura comprendida entre 160 y 210 centímetros y una anchura comprendida entre 85 y 110 centímetros.

30

17.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 16 **caracterizado porque** cada uno de los dos elementos reflectantes (6a, 6b) del reflector (6) de diedro tiene una altura de 170 centímetros y una anchura de 100 centímetros.

18.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17 **caracterizado porque** los elementos reflectantes (6a, 6b) se encuentran materializados en espejo de vidrio securizado, superficies metálicas reflectantes.

19.- Dispositivo (1) para aumentar la velocidad de inspección, dotación de operación autónoma y de detección de anomalías de comportamiento a los sistemas de imágenes basados en ondas milimétricas según reivindicación 18 **caracterizado porque** los elementos reflectantes (6a, 6b) se encuentran materializados en superficies metálicas reflectantes de chapa plana de aluminio.



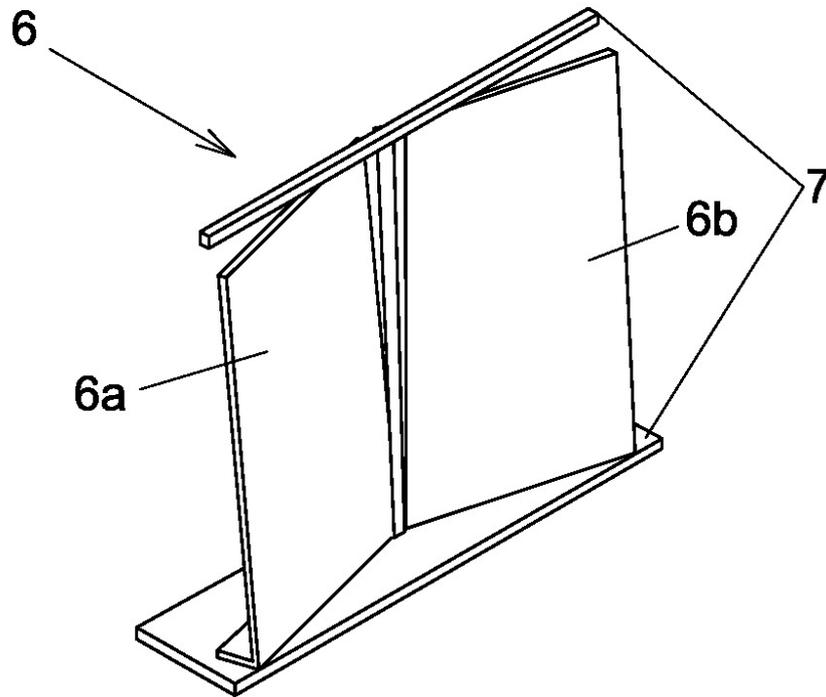


Fig 2

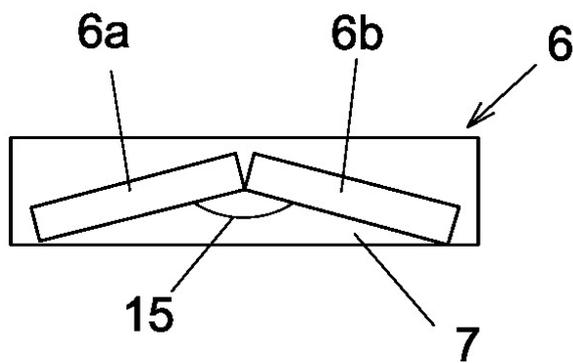


Fig 3

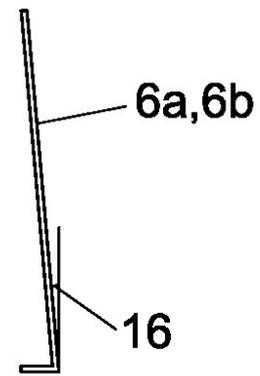


Fig 4

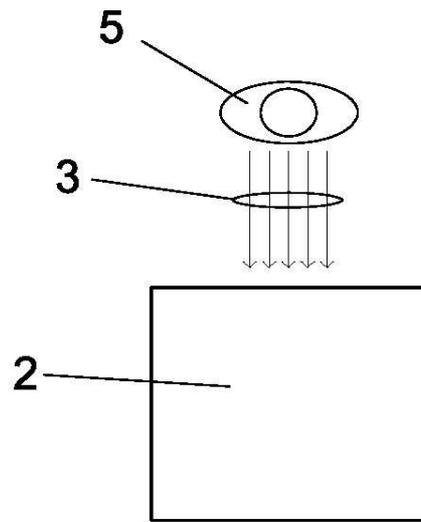


Fig 5

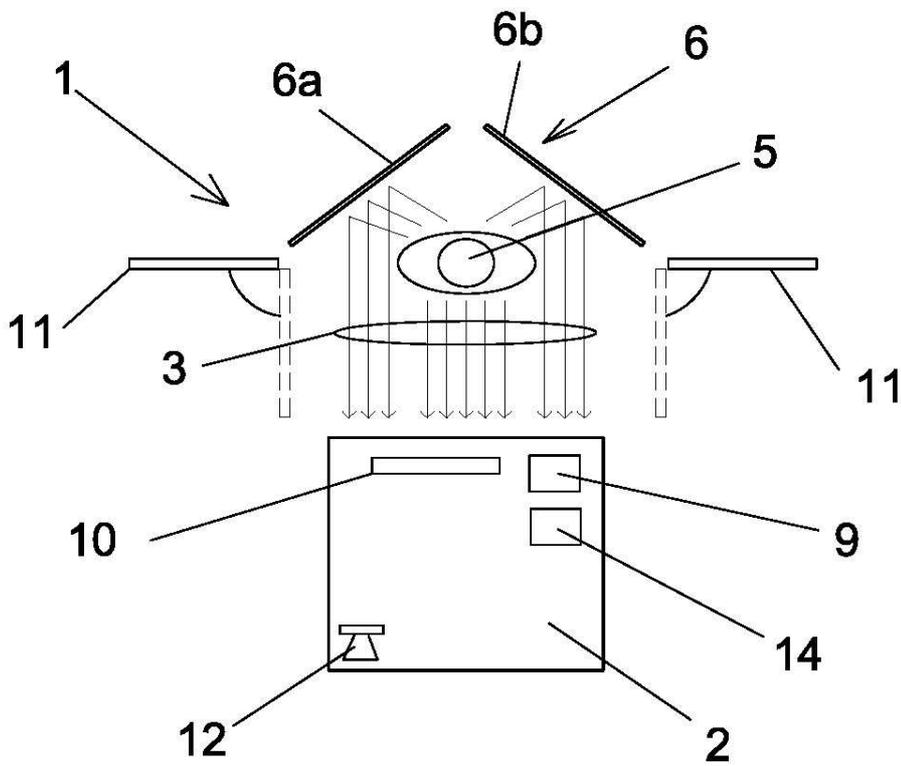


Fig 6



- ②① N.º solicitud: 201531628  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.11.2015  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G01S13/88** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 2204671 A1 (SONY CORPORATION) 07.07.2010, resumen;párrafos [0006]-[0018], [0021]-[0024], [0026]-[0030], [0039], [0043], [0048]-[0058]; figuras 1-4, 7 y 8.	5-19
A		1-4
X	EP 2204670 A1 (SONY CORPORATION) 07.07.2010, Resumen; párrafos [0006]-[0008], [0010]-[0026]; figuras 1-3.	5-8
A		1-4, 9-19
A	US 2014/0086448 A1 (VAIDYA, M.) 27.03.2014, Resumen; párrafos [0001]-[0007], [0020]-[0027]; figuras 1-3.	1-8
A	EP 2372391 A1 (SONY CORPORATION) 05.10.2011, Resumen; párrafos [0005]-[0046]; figuras 1-3, 12 y 13.	1-8
A	US 6965340 B1 (BAHARAV, I. et al.) 15.11.2005.	-

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
14.12.2016

Examinador  
Ó. González Peñalba

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G02B, G01S, G01V, G06T

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 14.12.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-19	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 5-19	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 2204671 A1 (SONY CORPORATION)	07.07.2010

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Se considera que la invención definida en las reivindicaciones 5-19 de la presente Solicitud carece de actividad inventiva por poder ser deducida de forma evidente del estado de la técnica por un experto en la materia.

En efecto, en el documento D01, citado en el Informe sobre el Estado de la Técnica (IET) con la categoría X para dichas reivindicaciones y considerado el antecedente tecnológico más próximo al objeto inventivo en ellas definido, se describe un dispositivo ("sistema" –véase, por ejemplo, el resumen [en adelante las referencias numéricas entre paréntesis aluden este documento D01]–) aplicable en la toma de imágenes basadas en ondas milimétricas para propósitos de seguridad en un emplazamiento fijo en el que un sujeto es escaneado, y que comprende un elemento de escaneo ("unidad de sensor" –véase el resumen–) mediante captación de ondas milimétricas y/o submilimétricas (terahercios) para componer una imagen del sujeto, así como un reflector ("elemento reflectante") de ondas opuesto al elemento de escaneo (según se observa en las Figuras 7 y 8), formal y dimensionalmente adecuado para reflejar las ondas procedentes del reverso del sujeto hacia el elemento de escaneo sin cambiar la posición del sujeto, y que comprende, además, unos sensores de movimiento del sujeto durante su escaneo corporal (la cámara 1, capaz de detectar el movimiento del objeto de tal manera que la construcción de la imagen se basa en el movimiento detectado –párrafos [0008] y [0009]–), que se encuentran asociados al elemento de escaneo ("sensor asistido por cámara" –párrafo [0006]–) y son capaces de discriminar el sujeto del fondo a la hora de componer la imagen ("...definir las porciones del objeto detectado basándose en la información de imagen de la cámara..." –párrafo [0008]–).

La única diferencia, por tanto, entre el sistema de D01 y la invención, en su aspecto de dispositivo recogido en la reivindicación 5, es que el primero no está expresamente orientado al examen de un sujeto en disposición estática y prevenido del escaneo, sino que se aplica a sujetos en tránsito, que se desplazan por una zona fija sin necesidad de advertir que están siendo escaneados. Tal diferencia no es, sin embargo, relevante en una reivindicación como la 5, de dispositivo, en la que, según los usos de la Propiedad Industrial, el objeto se define por sus características físicas, geométricas, estructurales..., y no por una aplicación o uso determinado, que estará sobreentendido siempre y cuando resulte obvio para el dispositivo atendiendo a las características físicas que lo definen. Así, el sistema de D01 es de uso obvio (y, por otra parte, sobradamente conocido) con el sujeto estático, al que añade la ventaja de poder utilizarse con varios sujetos en paso simultáneo, sin necesidad de detenerlos ni advertirlos, con lo que se mejora la experiencia de estos frente a la inspección. Cabe concluir, en consecuencia, que la invención definida en la reivindicación 5 carece de actividad inventiva con respecto a D01, de acuerdo con el Artículo 8 de la vigente Ley de Patentes.

Las restantes reivindicaciones 6-19, también de dispositivo y dependientes directa o indirectamente de la 5, bien recogen detalles igualmente anticipados en D01, como la alarma de la reivindicación 6 (párrafo [0029]), los sensores de profundidad de la reivindicación 7 (sensor de distancia 9, que forma parte de la cámara 1 –párrafo [0043]–), el elemento reflectante cóncavo de la reivindicación 9 ("elemento curvo" –párrafo[0049]–), la pluralidad de elementos reflectantes de la reivindicación 10 (como en la realización de la Figura 8), o la alternativa de vidrio o metal para el reflector de la reivindicación 18 (párrafo [0049]); o bien constituyen soluciones equivalentes obviamente utilizables por el experto de la técnica según el uso práctico concreto del dispositivo, como la disposición en diedro de los elementos reflectantes, su soporte y orientación dinámica, sus dimensiones y disposición relativa de las restantes reivindicaciones, todas ellas características evidentes para el dispositivo de D01 en su empleo obvio, por conocido, con sujetos estáticos. Dichas reivindicaciones 6-19 carecen también, por lo tanto, de actividad inventiva con respecto D01, según el mencionado Art. 8 LP.

En cuanto a las reivindicaciones 1-4, de método, no se han encontrado antecedentes en el estado de la técnica que recojan este en sus características esenciales (la detección automática de movimientos inopinados o atípicos por comparación del producto de la detección con patrones de movimiento anómalo previamente registrados), ni de los que se pueda derivar de forma evidente. Se trata, en conclusión, de un método nuevo e inventivo que puede llevarse a cabo con dispositivos o sistemas de escaneo de seguridad ya conocidos y, por tanto, susceptible de protección tan solo como método.