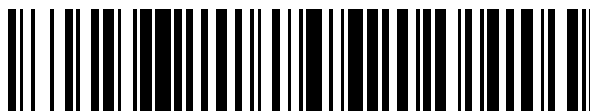


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 908 832**

51 Int. Cl.:

G07C 9/15 (2010.01)
E05G 5/00 (2006.01)
G01S 13/88 (2006.01)
G01S 13/00 (2006.01)
G01S 13/87 (2006.01)
G01S 13/89 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.11.2014** **PCT/US2014/065879**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.05.2015** **WO15077167**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.11.2014** **E 14863169 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.12.2021** **EP 3072113**

54 Título: **Barrera de evaluación inteligente**

30 Prioridad:

19.11.2013 US 201361905940 P
22.01.2014 US 201414160895
28.02.2014 US 201461945921 P
23.04.2014 US 201414259603
30.06.2014 US 201414319222

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.05.2022

73 Titular/es:

APSTEC SYSTEMS LTD (100.0%)
99 Triq Censu Busuttil
IKL 1200 Iklin, MT

72 Inventor/es:

KELLERMANN, DAVID GUSTAV;
KUZNETSOV, ANDREY y
GORSHKOV, IGOR

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 908 832 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

Barrera de evaluación inteligente

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a una barrera de seguridad para el tránsito controlado de personas, animales y artículos transportados, especialmente para las zonas de atracción turística, zonas de alta capacidad y alto flujo y zonas de tránsito masivo como estaciones de tren y aeropuertos.

10

Antecedentes de la invención

La solicitud de patente de EE. UU. n.º 2003/0136052 de De Boer divulga una puerta giratoria, que comprende un tabique giratorio incorporado de tal manera que en el interior de, en o sobre el tabique, se proporcionan uno o más medios para la detección de mercancías no permitidas. La patente de EE. UU. n.º 6.742.301 de Schwarz también divulga una puerta giratoria, pero con una función de detección de metales. Ambos inventos son una especie de dispositivo de detección automática, pero tienen poca capacidad para tratar con una persona que podría llevar puesto o portar un objeto peligroso oculto.

15

La patente de EE. UU. n.º 7.707.951 de Prasad divulga un sistema sustancialmente automático similar a un robot para ayudar a prevenir delitos en edificios de mucho tránsito y otros sitios públicos, que comprende una puerta giratoria en sentido levógiro que permite el acceso en una sola dirección y se acciona manualmente, dos sensores de detección de personal, al menos otros dos detectores, una fuente de alimentación de baja tensión y electrónica de baja tensión, un diseño electrónico para detectar y detener de manera sustancialmente automática a las personas que intentan entrar en una instalación protegida con un arma o salir con un artículo protegido, y donde todo el sistema de seguridad está esencialmente contenido dentro del espacio utilizado por la puerta de entrada o salida. La Solicitud de patente de EE. UU. n.º 4.586.441 de Zekich divulga un sistema de seguridad para permitir selectivamente el paso de una región no segura a una región segura.

20

Los planes de revelación de terroristas de la técnica anterior, incluyendo pero no limitándose a los mencionados anteriormente, son peligrosos, ya que un terrorista suele detonar cuando se da cuenta de que ha sido atrapado para herir a la mayor cantidad posible de transeúntes. El personal de seguridad que debe acercarse al posible terrorista suicida corre un riesgo muy alto, lo que también perjudica potencialmente la eficacia del enfoque de seguridad. Es ventajoso detectar primero a los posibles sujetos objetivo y luego confinarlos, de manera aislada, para evitar que los transeúntes sufran daños incluso si el objetivo detona inmediatamente el explosivo que lleve puesto.

35

Los desafíos adicionales incluyen: (1) cómo/dónde instalar el sistema para lograr el máximo beneficio, y (2) cómo tratará el usuario final los casos de detección. Dado que se producirá un cierto índice de falsas alarmas, existe la necesidad de disponer de sistemas de confirmación, y cuando se detecta una amenaza real, es fundamental reducir al máximo los posibles daños, por ejemplo, separando la amenaza de las personas y estructuras que haya alrededor. Así mismo, estos aspectos deben lograrse manteniendo un flujo de tráfico aceptable, o al menos con una interrupción mínima del mismo.

40

Sumario de la invención

45

La reivindicación 1 define la invención. La presente invención reivindica una barrera de seguridad (también denominada sistema) para la evaluación de personas, por ejemplo, para su aplicación en zonas con altos flujos de tráfico. La invención comprende al menos dos mecanismos de puerta giratoria, utilizados como puntos de entrada y salida hacia/desde una zona aislada ubicada entre las puertas. Por lo tanto, se reivindica una barrera de seguridad para la evaluación de personas, que comprende al menos dos cilindros estacionarios, un mecanismo giratorio situado dentro de cada cilindro estacionario, que comprende al menos una hoja que comprende material resistente a explosiones que forma una puerta giratoria, y una zona aislada que comprende al menos dos paredes, ubicadas entre dichos al menos dos cilindros estacionarios, en donde se emplea un primer medio de detección dentro de la zona aislada cuando una persona se desplaza a través de uno de los cilindros estacionarios que es el cilindro de entrada, luego por la zona aislada, y finalmente por uno de los cilindros estacionarios que es el cilindro de salida, a medida que las puertas giratorias dan vueltas continuamente alrededor de un eje en sus respectivos cilindros estacionarios, creando un flujo para la evaluación continua de personas en movimiento. Preferentemente, las barreras de seguridad de la presente invención comprenden un material resistente a explosiones dentro de las paredes de las zonas aisladas. Las puertas, así como las paredes y estructuras circundantes de la zona aislada, son preferentemente de vidrio y/u hormigón resistente a explosiones, para así atenuar una posible explosión u otro acto de terrorismo. Se pueden emplear mecanismos de evaluación en la zona aislada, así como dentro de los puntos de entrada y salida. Más dispositivos/mecanismos de evaluación reducen la probabilidad de falsas alarmas y permiten una mejor confirmación de las personas sospechosas. La barrera de seguridad de la presente invención puede comprender, por ejemplo, un segundo medio de detección empleado en el cilindro de entrada y un tercer medio de detección empleado en el cilindro de salida, en donde dichos mecanismos giratorios se detienen para sellar la zona aislada tras una señal de superación del umbral recibida desde dichos medios de detección. Se pueden usar varios medios para la evaluación, que incluyen,

65

aunque sin limitación, la detección de metales, obtención de imágenes por microondas, obtención de imágenes de vídeo y obtención de imágenes infrarrojas. Si una señal de cualquiera de los mecanismos de evaluación supera un valor umbral predeterminado, se puede activar una alarma. Como alternativa, de manera similar se puede activar una alarma silenciosa con el fin de alertar y obtener un equipo de respuesta antes de alarmar a una persona que lleve un posible explosivo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un ejemplo (vista superior/vista desde arriba) de la presente invención, que ilustra cómo se ubica una zona de evaluación entre dos puertas giratorias y cómo los receptores y transmisores se pueden colocar en la zona entre puertas. También muestra un ejemplo de cómo se pueden colocar las barreras/materiales de hormigón y resistentes a explosiones.

Figura 2. Las figuras 2A y 2B muestran ejemplos de cómo los receptores y transmisores se pueden colocar dentro de la propia puerta giratoria (2A) de arriba a abajo (vista lateral) y (2B) desde el eje interior hasta el límite exterior (vista superior).

Figura 3 (vista superior). La figura 3A muestra un ejemplo de una realización de la presente invención, donde un transmisor, o matriz de transmisión, envía varias señales a un receptor. La figura 3B muestra otra realización de la presente invención, donde una matriz de transmisión envía varias señales a varios receptores. La figura 3C muestra otra realización más en la que se emplean juntos varios transmisores y receptores.

La figura 4 (vista superior) muestra otra realización de la presente invención, donde varios transmisores y receptores de los medios de detección se colocan de forma circular dentro de una sala inteligente entre los puntos de entrada y salida.

Figura 5 (vista lateral/vista frontal o trasera). Las figuras 5A y 5B muestran ejemplos de las alturas a las que se pueden colocar los receptores y transmisores para obtener varios ángulos de evaluación, así como el acoplamiento de un segundo medio de detección: un sistema de obtención de imágenes de vídeo. La figura 5A se refiere a los medios de detección de transmisión. La figura 5B se refiere a los medios reflectantes de detección.

Descripción detallada de la realización preferida

Definiciones

El término "medios de detección", como se utiliza en el presente documento, se refiere a diversos medios para la evaluación/detección que se pueden aplicar con el sistema actualmente reivindicado, donde se incluye, aunque sin limitación, la detección de metales, detección de microondas, detección de vídeo, obtención de imágenes de vídeo por microondas, detección de infrarrojos, obtención de imágenes electromagnéticas, obtención de imágenes por rayos X, obtención de imágenes ultrasónicas, obtención de imágenes por ultrasonido y otros métodos conocidos. Los métodos de detección se divulgan en las siguientes patentes: Patente de EE. UU. n.º 8.159.534 de Kuznetsov *et al.*, Patente de EE. UU. n.º 8.228.374 de Kuznetsov *et al.*, Patente de EE. UU. n.º US 6.791.487 de Singh *et al.*, Patente de EE. UU. n.º 6.469.624 de Whan *et al.*, Patente de EE. UU. n.º 5.600.303 de Hussein *et al.*, y la PCT/Solicitud de patente de EE. UU. n.º PCT2013/027932 presentada por Bergen *et al.*

La "obtención de imágenes por microondas (MW)", como se utiliza en el presente documento para los medios de detección, puede lograrse mediante diversas técnicas. En una realización, los medios activos de detección por microondas divulgados en la Solicitud de patente de EE. UU. n.º 2014/160.895 (que utilizan métodos en función de las características reflectantes de las microondas de objetos dieléctricos ocultos debajo de la ropa o dentro del equipaje) se utilizan para detectar objetos potencialmente peligrosos dentro del sistema reivindicado en el presente documento. Véanse también la Patente de EE. UU. n.º 8.159.534 de Kuznetsov *et al.*, la Patente de EE. UU. n.º 8.228.374 de Kuznetsov *et al.*, que también se mencionan anteriormente como medios aplicables adicionales para la detección. En algunas realizaciones, la obtención de imágenes por MW se realiza reflejando las microondas, mientras que otras realizaciones emplean un método de obtención de imágenes por MW transmitido, como se detalla en las patentes enumeradas anteriormente o descritas en el presente documento. Preferentemente, los medios de detección comprendidos en las barreras de seguridad de la presente invención comprenden un sistema de obtención de imágenes por microondas reflejadas o un sistema de obtención de imágenes por microondas transmitidas. En una realización, los medios de detección comprendidos en las barreras de seguridad de la presente invención comprenden la obtención de imágenes por microondas o un sistema de obtención de imágenes por microondas sincronizado con la obtención de imágenes de vídeo o un sistema de obtención de imágenes por vídeo. Cuando en la presente invención se utilizan un primer, segundo y tercer medios de detección, cada uno de ellos puede comprender la obtención de imágenes por microondas transmitidas o reflejadas. En una realización, cada uno de ellos comprende un sistema de obtención de imágenes por microondas sincronizado con un sistema de obtención de imágenes por vídeo. Los medios activos de detección de microondas se pueden acoplar a los medios de obtención de imágenes de vídeo (por ejemplo, cámaras de vídeo) para crear una imagen sincronizada en tiempo real que combina imágenes de microondas y de vídeo del mismo objetivo en el mismo momento determinado.

El adjetivo "adyacente", como se utiliza en el presente documento, se define como que toca (es decir, en contacto con) o dentro de los 5 metros de cualquier límite exterior de la zona aislada (sala inteligente), como se describe en el presente documento. El término se utiliza para describir el posicionamiento de estructuras de material de hormigón

resistente a explosiones que pueden colocarse cerca o a lo largo de las zonas de evaluación descritas en el presente documento. Dichas estructuras materiales utilizadas, por ejemplo, para minimizar un radio de explosión, se sitúan en varios lugares estratégicos alrededor de una zona de evaluación, aunque deben colocarse dentro de un rango determinado para que sean beneficiosas. Preferentemente, las barreras de seguridad de la presente invención comprenden una estructura de material resistente a explosiones adyacente a la zona aislada.

La presente invención mejora los métodos de la técnica anterior añadiendo la capacidad de detectar sujetos a un ritmo forzado más lento (aunque solo sea ligeramente diferente) debido a las vueltas que da la puerta giratoria y la capacidad máxima dentro de cada sección de las puertas giratorias. Adicionalmente, la presente invención mejora los métodos de la técnica anterior porque cuando un posible objetivo se determina que es una posible amenaza, se lo aísla inmediatamente, e incluso si se detona un explosivo, las personas que estén cerca no sufrirán daños debido a la puerta giratoria ubicada estratégicamente y a los componentes estructurales circundantes (incluyendo, aunque sin limitación, barreras de hormigón y vidrio resistente a explosiones) colocadas estratégicamente en lugares específicos para aislar un explosivo detonado dentro o cerca de la puerta giratoria.

La figura 1 muestra un ejemplo de una sala inteligente con dos puertas giratorias que actúan como entrada y salida (vista superior). Las puertas giratorias están formadas por cilindros estacionarios 300 que comprenden al menos una hoja 310 que comprende material resistente a explosiones u hormigón, pero preferentemente por vidrio (véase la figura 2B). Las hojas 310 crean secciones 305 dentro de cada cilindro estacionario, y cada cilindro estacionario actúa como punto de entrada o punto de salida para personas en movimiento. En la figura 1 se ilustran dos tipos de ejemplos de barreras: paredes de hormigón 1 (que podrían instalarse en secciones prefabricadas) y vidrio resistente a explosiones u otro material resistente a explosiones 2, que se utiliza tanto en material de pared como en material de puerta giratoria. Las paredes y las puertas se combinan para formar la "sala inteligente", en donde se pueden utilizar varios métodos de detección para evaluar a las personas que se mueven por el espacio. Cada materiales que compone la sala inteligente comprende vidrio y/u hormigón resistente a explosiones, lo que también minimiza el efecto de una posible explosión u otro acto peligroso. La figura 1 también muestra un ejemplo de cómo se puede colocar cualquier medio de detección en las esquinas 3 de una zona de evaluación para obtener varias zonas de interrogación 201. Las personas/tráfico 5 pueden moverse en cualquier dirección 40, así cada puerta giratoria puede actuar como medio para entrar y como medio para salir, dependiendo de la dirección de movimiento de una persona determinada.

Las figuras 2A y 2B muestran ejemplos de cómo se pueden colocar los receptores 200 y los transmisores 100 dentro de una puerta giratoria, ya sea (2A) transmitiendo desde la porción inferior de la puerta a la porción superior de la puerta, y viceversa; o (2B) desde el límite exterior de la puerta hasta el límite interior, y viceversa. Como se muestra, se pueden colocar varios transmisores 200 y receptores 100 a lo largo de diferentes porciones de una puerta para obtener tantas zonas de interrogación 201 como sea necesario. Con referencia a la figura 2B, cada sección 305 de cada puerta giratoria 300, separada por las hojas 310 de material resistente a explosiones o de hormigón, puede comprender la misma configuración para los medios de detección, como se representa solo en una de las secciones 305 de la figura. Esto permite el flujo continuo y la evaluación de personas a medida que se van moviendo en cualquier dirección 40. Si existe un alto potencial de falsas alarmas, una realización que emplee medios adicionales para la detección dentro de las puertas giratorias ayudará a reducir el índice de estas falsas alarmas evaluando varias veces un objetivo (por ejemplo, una vez en la primera puerta giratoria, una segunda vez en la zona entre puertas, e incluso una tercera vez en la segunda puerta giratoria). Esta realización específica, debido a la capacidad de evaluar en más zonas del sistema, permite un flujo de tráfico potencialmente más rápido, pero también podría correr el riesgo de que sufran daños más personas, pues un mayor flujo derivará en que potencialmente haya más personas dentro del sistema al mismo tiempo (es decir, en el momento en que una amenaza también se encuentre en la misma zona).

Las figuras 3A, 3B y 3C representan ejemplos de varias realizaciones de colocación de transmisores y receptores para medios de detección que emplean señales transmitidas. A medida que un individuo determinado 5 se mueve a través de una zona de evaluación y en cualquier dirección 40, un transmisor, o matriz de transmisores 200, transmite varias señales en varios ángulos 202 a un receptor 100 (figura 3A) o a varios receptores 100 (figura 3B). Es irrelevante en qué lado se encuentran los transmisores y los receptores siempre que estén uno frente al otro en cualquier ángulo (nota: para los medios de detección reflectantes, los receptores y los transmisores deben estar en el mismo lado). La figura 3C muestra un ejemplo que emplea dos transmisores, o matrices de transmisores 200 que envían señales a dos receptores 100, creando dos zonas de evaluación a través de señales en varios ángulos.

La figura 4 muestra otro ejemplo de una sala inteligente 500 entre dos puertas giratorias 300 con un medio de detección que emplea 6 transmisores 200 y 4 receptores 100 de forma circular. Los diversos ángulos de las señales 202 crean muchas zonas de evaluación y puntos de vista, permitiendo así una mayor precisión de detección a medida que las personas 5 se mueven a través de la sala inteligente 500.

Las figuras 5A y 5B (vista lateral) muestran un ejemplo de las diversas alturas en las que se pueden colocar los transmisores 200 y receptores 100, ya sea dentro de una sala inteligente o dentro de una puerta, creando varios ángulos de señales (señales transmitidas 202 o señales reflejadas 203) para la detección. La figura 5A representa un sistema de detección de señales de transmisión 202. La figura 5B representa un sistema de detección señales reflectantes 203. Adicionalmente, estas figuras muestran un ejemplo de cómo se puede colocar un sistema de obtención de imágenes por vídeo 400 para crear una zona de evaluación de vídeo 401 adicional, formando así, por

ejemplo, un sistema combinado de obtención de imágenes de vídeo MW. La obtención de imágenes de vídeo adicional se puede sincronizar con la obtención de imágenes por MW en tiempo real para permitir una identificación más precisa de materiales o personas (por ejemplo, un aspecto que la obtención de imágenes por MW o cualquier otro medio de detección acoplado podría no ser capaz de obtener a tiempo).

En una realización de la presente invención, el medio de detección está ubicado en una zona 500 situada entre dos o más puertas giratorias 300 (es decir, la sala inteligente, zona aislada). Así, en esta realización, las puertas giratorias 300 actúan solo como un mecanismo de control de flujo y no como un mecanismo de evaluación. Al permitir que solo entre a la vez la capacidad máxima de personas (por ejemplo, una persona por sección 305 de cada puerta giratoria 300, o dos personas por sección, y así sucesivamente, según la cantidad y el tamaño de las secciones) en la sala inteligente 500, las puertas giratorias actúan como barrera para entrar en una zona de evaluación denominada sala inteligente, que emplea cualquier medio de detección conocido en la técnica o divulgado de otro modo en el presente documento. Controlar la velocidad (por ejemplo, desaceleración) del tráfico minimiza la posibilidad de superposición de personas (lo que causa problemas de evaluación, ocultando potencialmente objetos debido a un efecto de sombra/ocultación), y crea un flujo constante en zonas que incluyen, sin limitación, zonas de tránsito masivo. En esta realización, cuando se detecta un objeto oculto peligroso, la posible amenaza se aísla dentro de la sala inteligente gracias a que las puertas giratorias se detienen automáticamente en respuesta a una señal de alarma. Cabe señalar que el diseño de cada puerta giratoria puede contener diferentes cantidades de hojas o separaciones 310. Así, una puerta giratoria puede tener 2 secciones 305, 3 secciones, 4 secciones, y así sucesivamente. También, la primera puerta giratoria no necesita contener la misma cantidad de secciones/hojas que otras puertas que componen la misma sala inteligente. Por ejemplo, la primera puerta puede tener 3 secciones, mientras que una segunda puerta tiene solo dos secciones. También se debe tener en cuenta que otras realizaciones pueden comprender más de dos puertas giratorias para controlar el flujo de personas y crear zonas más aisladas para la evaluación adicional (por ejemplo, tres puertas giratorias con 2 zonas separadas aisladas).

En otra realización de la presente invención, se instala un sistema entre dos puertas giratorias (véanse las figuras 1 y 4, por ejemplo). Las personas y sus pertenencias 5 son evaluadas mientras se encuentran entre las puertas, y en el caso de una amenaza detectada y señalizada (la señal se basa en que los medios de detección alcancen un nivel umbral de detección de un material específico), las puertas giratorias se detienen, creando un modo cerrado o de bloqueo, aislando a la persona sospechosa. En una realización, la barrera de seguridad de la presente invención comprende un mecanismo de bloqueo automático en donde las puertas giratorias se detienen para sellar la zona aislada en respuesta a una alarma que indica un umbral superado, para así aislar a la persona sospechosa. En otra realización, la barrera de seguridad de la presente invención comprende un mecanismo de bloqueo automático en donde las puertas giratorias se detienen para sellar la zona aislada ante una señal de superación del umbral recibida desde los medios de detección y aislar a la persona sospechosa. Esto proporciona tiempo para realizar un escaneado adicional (por ejemplo, aproximadamente 10 fotogramas por segundo) y, si la alarma no continúa o se acumula, las puertas giratorias empiezan a moverse de nuevo. En un caso de este tipo, la interferencia/interrupción del flujo de tráfico dura solo unos segundos y parece normal. No obstante, si la alarma continúa y/o se acumula, la amenaza debe tomarse en serio y el objetivo queda atrapado porque las puertas giratorias no reanudan su movimiento. Se pueden emplear otros medios de detección distintos en varias realizaciones para seguir monitorizando y confirmar la amenaza mientras el objetivo está atrapado dentro de la sala inteligente.

En otra realización más del sistema actualmente reivindicado, un método de evaluación mediante la obtención de imágenes por microondas reflejadas (véase la figura 5B, por ejemplo) es el medio de detección empleado en la sala inteligente y/o en las puertas giratorias. Un portal de obtención de imágenes por microondas se configura colocando pares de transmisores 200 y receptores 100 en el mismo lado de la sala inteligente o de una puerta giratoria, por ejemplo, uno debajo del otro a lo largo de una línea vertical o uno al lado del otro a lo largo de una línea horizontal. Más pares de receptores y transmisores permiten más ángulos de detección 202 para evaluar a las personas que discurren por la sala inteligente 500 (véase la figura 4 para ver una ilustración de una configuración de transmisores y receptores). Si una señal de cualquiera de los mecanismos de evaluación supera un valor umbral predeterminado, se activa una alarma. La alarma, de forma automática o de acuerdo con una entrada manual de un operario, puede hacer que la sala inteligente se bloquee (por ejemplo, las puertas giratorias dejan de girar) y aisle el objetivo que provocó la alarma. Como alternativa o adicionalmente, una alarma silenciosa se puede activar de manera similar (es decir, según el valor umbral), para alertar y obtener un equipo de respuesta antes de cerrar la sala inteligente o alarmar de otro modo a una persona que lleve un posible explosivo. Las barreras de seguridad de la presente invención pueden comprender, por ejemplo, una alarma silenciosa emitida en respuesta a una señal de superación de umbral desde los medios de detección, para alertar a las autoridades sin influir en la persona sospechosa, o para alertar a las autoridades antes de sellar la zona aislada y sin influir en la persona sospechosa. La evaluación adicional puede producirse a través de los mismos medios o de medios adicionales acoplados para la detección, que se activan solo con fines de confirmación (por ejemplo, después de que se indique una alarma). Después de una evaluación adicional, la sala inteligente puede permanecer bloqueada (si la señal/alarma permanece) o las puertas volverán a su función normal (por ejemplo, giratoria, de apertura-cierre automático).

En otra realización que también emplea la obtención de imágenes por microondas, la obtención de imágenes se puede realizar mediante la transmisión de microondas a través de objetos ubicados en las zonas de evaluación (véase la figura 5A, por ejemplo). En esta realización particular, la inspección del objeto se basa en el análisis de los parámetros

de la radiación de microondas cuasi coherente transmitida a través de un espacio monitorizado. Se determinan la constante dieléctrica, la forma y el volumen de un objeto transportado en el cuerpo de una persona o en el equipaje. La detección se produce reconstruyendo una distribución del valor de la constante dieléctrica en el espacio monitorizado y, a continuación, distinguiendo las zonas del espacio donde los valores de la constante dieléctrica están cerca de los valores de la constante dieléctrica de los materiales peligrosos. La constante dieléctrica del objeto se determina midiendo simultáneamente una fase y una amplitud de una señal de MW que pasa a través del objetivo. Se puede utilizar una sola fuente o múltiples fuentes de radiación MW, así como uno o múltiples receptores de radiación MW. En algunas realizaciones, la(s) fuente(s) de radiación genera(n) radiación en múltiples frecuencias. Las señales recibidas se utilizan para procesar los cambios en las longitudes de las trayectorias ópticas. La señal de microondas transmitida a través del objeto interrogado (por ejemplo, una mochila) se compara con una señal que recorre la misma distancia sin la mochila en su camino, es decir, una "longitud de trayectoria óptica a través del espacio libre". El cambio en la longitud de la trayectoria óptica de las microondas se calcula midiendo el cambio entre los valores máximos de conversión de señal (usando la ecuación de a continuación) y su valor relativo cuando no hay ningún objeto.

La ecuación utilizada para calcular los valores máximos comentados anteriormente es la siguiente:

$$|F(x)|^2 = \left(\sum_{i=1}^{Nf} \frac{A_i}{A_0} \cdot \cos \left(\varphi_i - \varphi_0 + 2\pi \frac{x \cdot f_i}{c} \right) \right)^2 + \left(\sum_{i=1}^{Nf} \frac{A_i}{A_0} \cdot \sin \left(\varphi_i - \varphi_0 + 2\pi \frac{x \cdot f_i}{c} \right) \right)^2$$

donde Nf = número de frecuencias, f_i = frecuencias correspondientes, A_i = amplitud de la señal transmitida a través del objeto inspeccionado, A_0 = amplitud de la señal de "espacio libre", φ_i = fase de la señal transmitida a través del objeto inspeccionado, φ_0 = fase de la señal de "espacio libre", C = velocidad de la luz en el vacío, y X = parámetro que muestra el valor de la distancia. El cambio en la longitud de una trayectoria óptica se calcula a partir de la distribución $F(x)$ (transformada de Fourier) y es igual a la variable " x " donde el valor $F(x)$ es el máximo. En el caso de un "espacio libre", el cambio en la longitud de una trayectoria óptica es cero y el valor $F(x)$ tiene su máximo en $x = 0$.

Junto con la medición de las longitudes de la trayectoria óptica, las dimensiones geométricas y la forma del objeto inspeccionado también se pueden medir construyendo una imagen óptica estéreo en 3D del objeto utilizando, por ejemplo, un sistema de cámaras de vídeo que comprende un par de vídeo estéreo. La información conjunta sobre las dimensiones del objeto inspeccionado y el valor que muestra el alargamiento de la trayectoria óptica de las ondas electromagnéticas del rango de frecuencia elegido permite determinar la constante dieléctrica del objeto que, junto con las mediciones de las dimensiones geométricas y el análisis de forma, se utiliza para determinar el nivel de peligro de un objeto evaluado (mediante la comparación de las características del objeto con las características de referencia de explosivos y dispositivos explosivos).

En el caso de que una persona detectada esté efectivamente portando un explosivo, y en el caso de una posible detonación, el daño en las zonas y personas de alrededor se reduce con (1) hormigón y (2) vidrio resistente a explosiones u otro material resistente a explosiones, ubicados estratégicamente en posiciones específicas para desviar y minimizar el impacto de una explosión (véase la figura 1, por ejemplo). El vidrio resistente a explosiones puede recubrirse opcionalmente (es decir, acoplarse a) con material de plexiglás. El hormigón y el vidrio resistente a explosiones en las paredes del sistema, el material que compone las puertas giratorias y/o en las zonas inmediatamente circundantes a la sala inteligente, en combinación con un mecanismo de evaluación, realizan al menos las siguientes funciones: (a) la detección, posiblemente uno por uno (mientras pasan), con tránsito masivo, (b) la detención/aislamiento automático de un objetivo si y cuando se detecte, (c) la concesión de más tiempo para que otra tecnología (por ejemplo, tecnología que no sea en tiempo real) aclare aún más una alarma inicial, y (d) la mitigación del daño en caso de explosión u otro acto peligroso (por ejemplo, reduciendo la presión de explosión).

En otra realización de la presente invención, los medios de evaluación o detección se pueden emplear tanto en las secciones de las puertas giratorias como en la(s) zona(s) aislada(s) entre las puertas, permitiendo así la capacidad doble, triple, y así sucesivamente, de monitorizar un objetivo (lo que resulta en índices de evaluación y alarma más precisos). Los transmisores 200 se pueden colocar frente a los receptores 100 de varias maneras, tanto dentro de las puertas giratorias 300 como dentro de una zona entre las puertas 500.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de seguridad para la evaluación de personas (5), que comprende:

- 5 dos cilindros estacionarios,
un mecanismo giratorio situado dentro de cada cilindro estacionario, que comprende al menos una hoja (310) que
forma una puerta giratoria (300),
y una zona aislada (500) que comprende al menos dos paredes (1), ubicada entre dichos dos cilindros
estacionarios, en donde se emplea un primer medio de detección dentro de la zona aislada cuando una persona
10 (5) se desplaza a través de uno de los cilindros estacionarios que es el cilindro de entrada, luego por la zona
aislada, y finalmente por uno de los cilindros estacionarios que es el cilindro de salida, caracterizado por que las
puertas giratorias (300) están configuradas para dar vueltas continuamente alrededor de un eje en sus respectivos
cilindros estacionarios, creando un flujo para la evaluación continua de personas en movimiento (5);
15 cada puerta giratoria (300) está configurada para actuar como un medio para entrar y como un medio para salir,
para así permitir que las personas se muevan en cualquier dirección; y la al menos una hoja (310) dentro de cada
cilindro estacionario, que forma una puerta giratoria, comprende un material resistente a explosiones.
2. El sistema de seguridad de la reivindicación 1, en donde dicho primer medio de detección comprende un sistema
de obtención de imágenes por microondas reflejadas.
- 20 3. El sistema de seguridad de la reivindicación 1 o 2, en donde dicho primer medio de detección comprende un sistema
de obtención de imágenes por microondas transmitidas.
4. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende, además, un mecanismo de
bloqueo automático en donde las puertas giratorias (300) se detienen para sellar la zona aislada en respuesta a una
25 alarma que indica un umbral superado para poner a una persona sospechosa (5) en aislamiento.
5. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, que comprende, además, una alarma silenciosa
emitida en respuesta a una señal de superación del umbral desde dicho primer medio de detección para alertar a las
30 autoridades sin influir en la persona sospechosa (5).
6. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende un segundo medio de detección
empleado en el cilindro de entrada y un tercer medio de detección empleado en el cilindro de salida, en donde dichos
mecanismos giratorios se detienen para sellar la zona aislada tras una señal de superación del umbral recibida desde
35 dicho segundo o tercer medio de detección.
7. El sistema de seguridad de la reivindicación 6, que comprende, además, una alarma silenciosa emitida en respuesta
a una señal de superación del umbral de dicho segundo o tercer medio de detección para alertar a las autoridades
antes de sellar la zona aislada y sin influir en la persona sospechosa (5).
- 40 8. El sistema de seguridad de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde dicho primer, segundo y tercer medio de
detección comprenden, cada uno, un sistema de obtención de imágenes por microondas transmitidas o reflejadas.
9. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 6-8, en donde dicho primer, segundo y tercer medio
de detección comprenden, cada uno, un sistema de obtención de imágenes por microondas sincronizado con un
45 sistema de obtención de imágenes por vídeo.
10. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende, además, material resistente a
explosiones dentro de las paredes de la zona aislada.
- 50 11. El sistema de seguridad de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, que comprende, además, al menos una
estructura de material resistente a explosiones adyacente a la zona aislada.

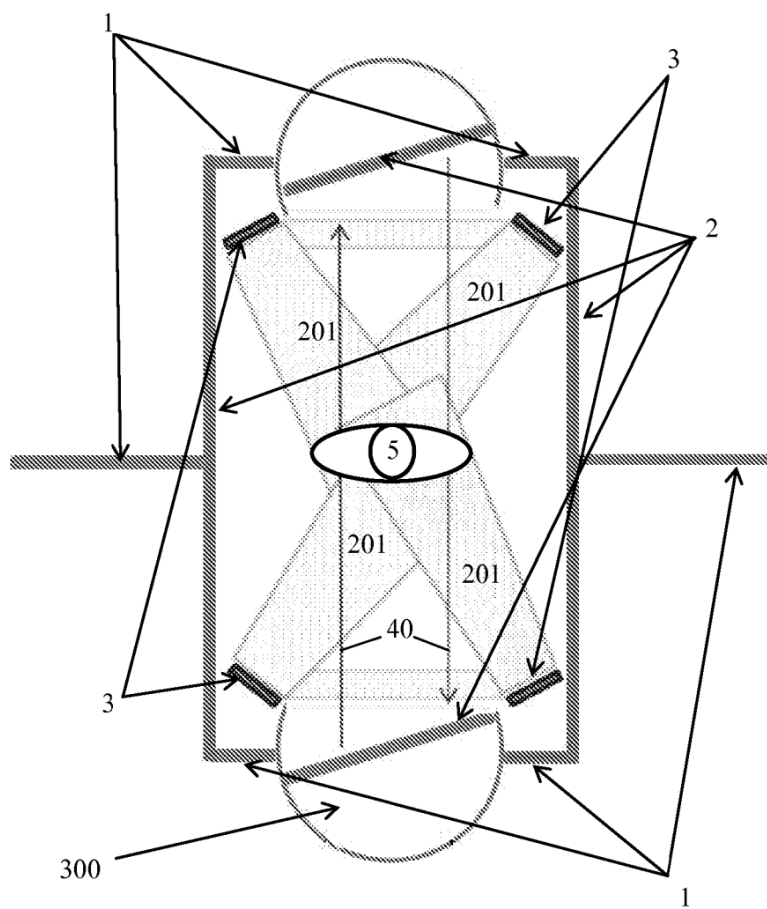


Figura 1

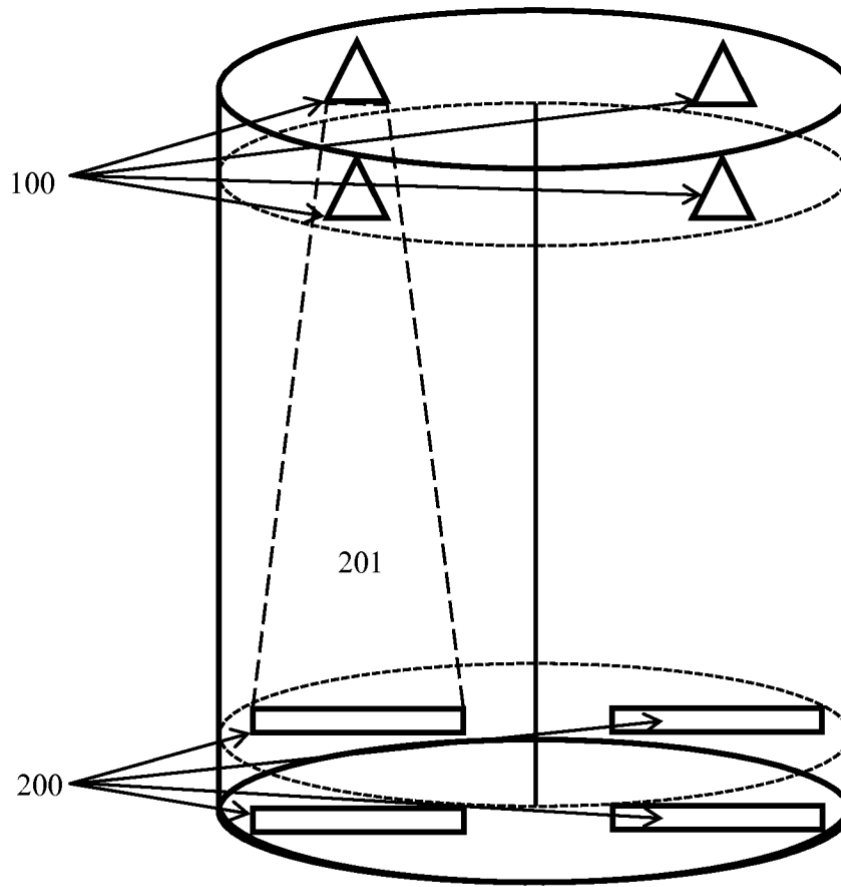


Figura 2A

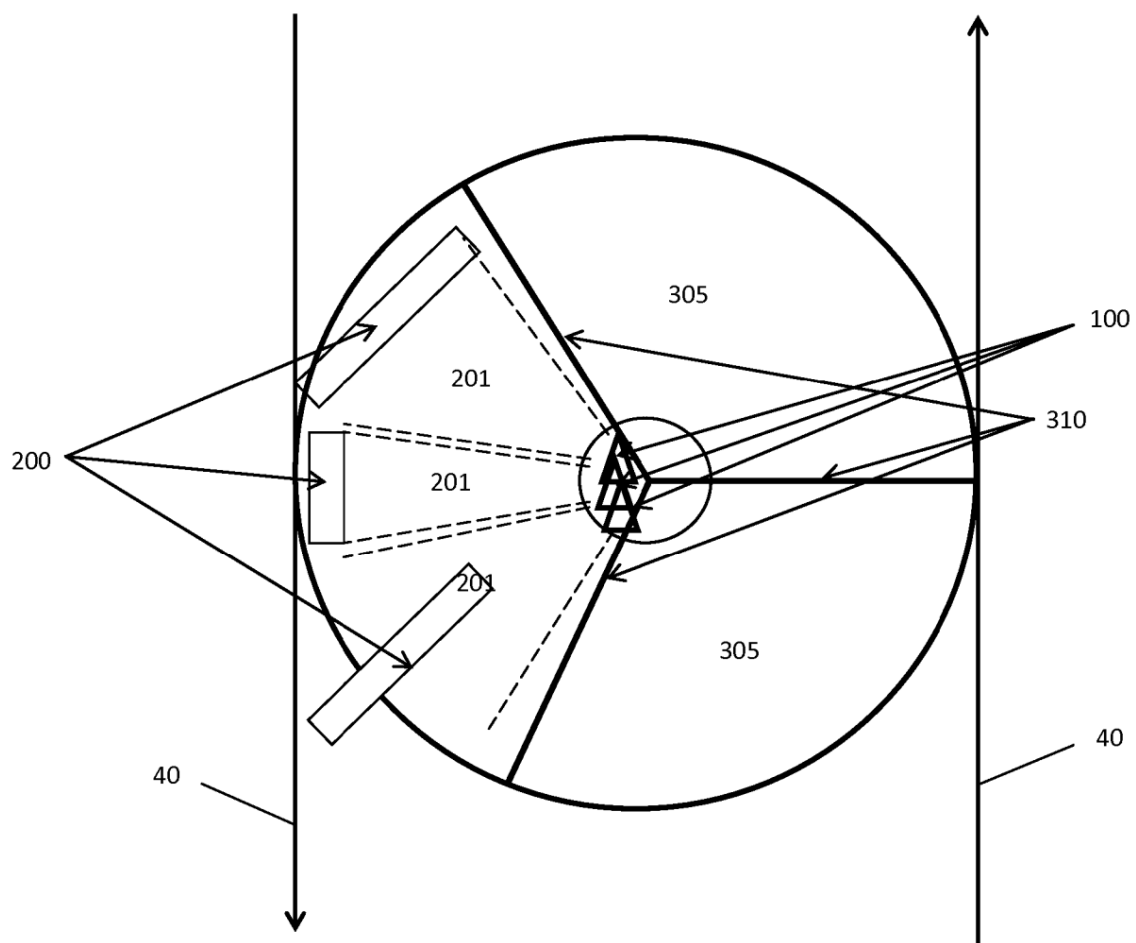


Figura 2B

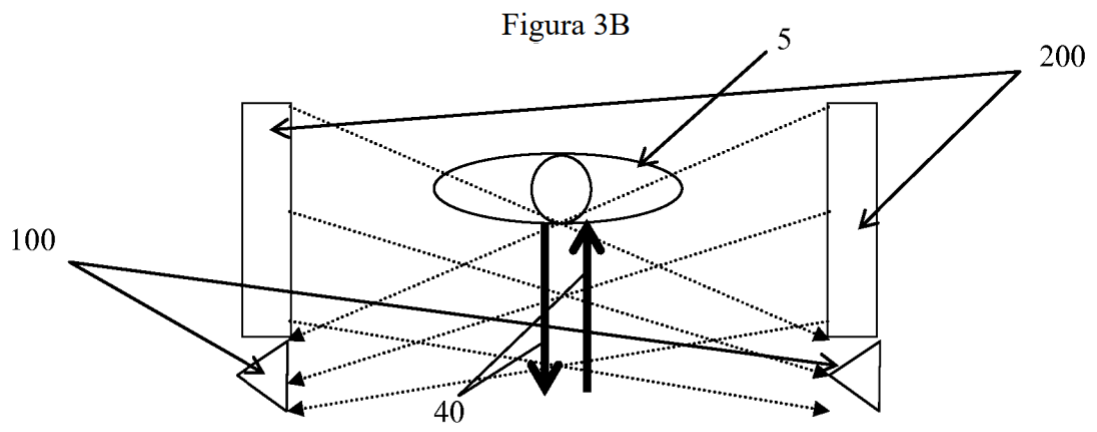
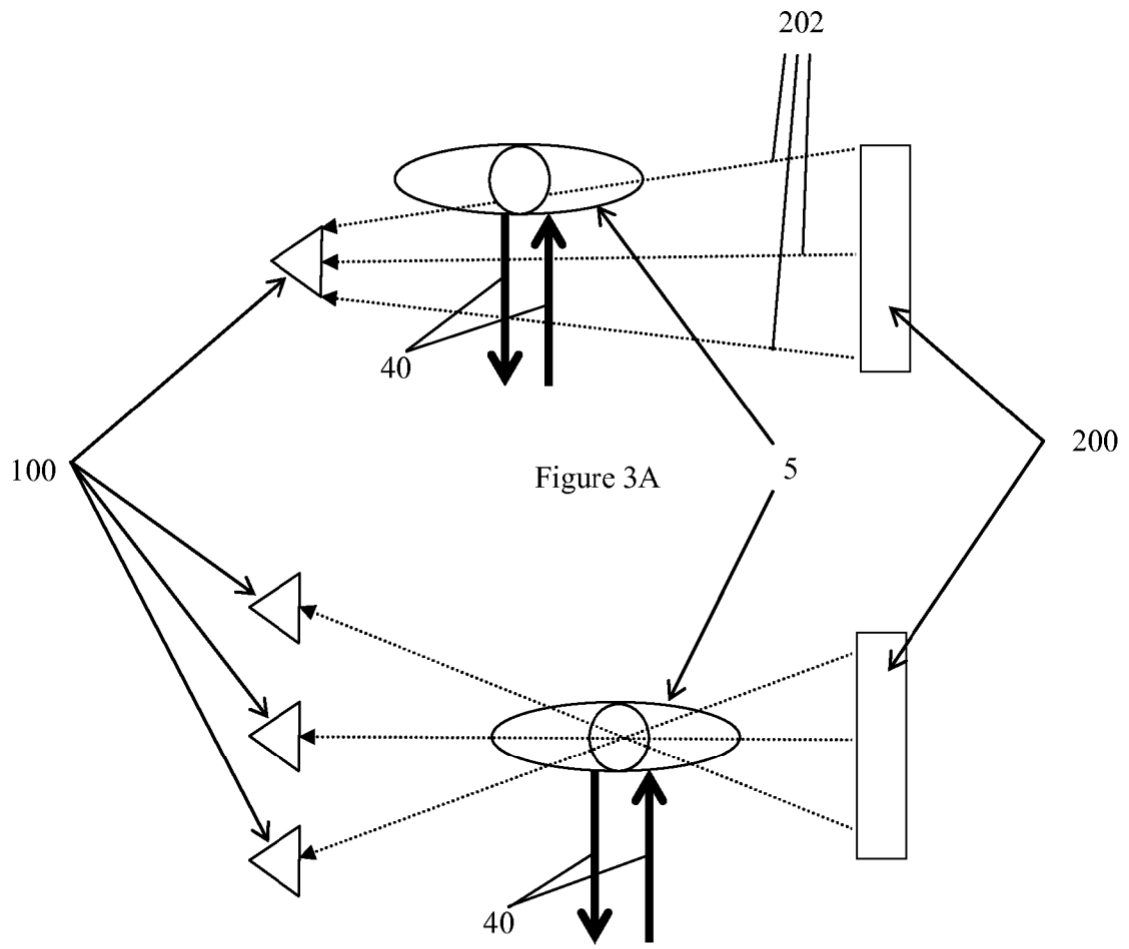


Figure 3C

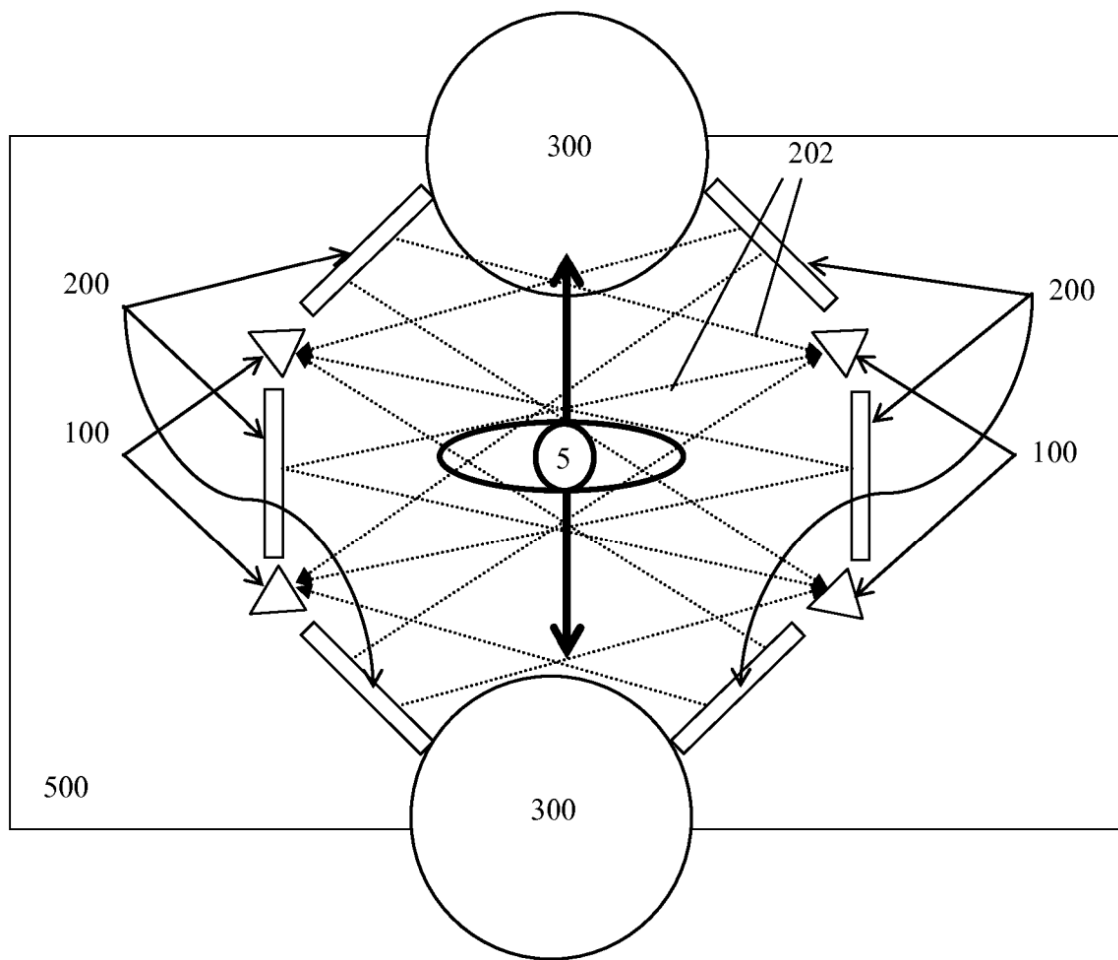


Figura 4

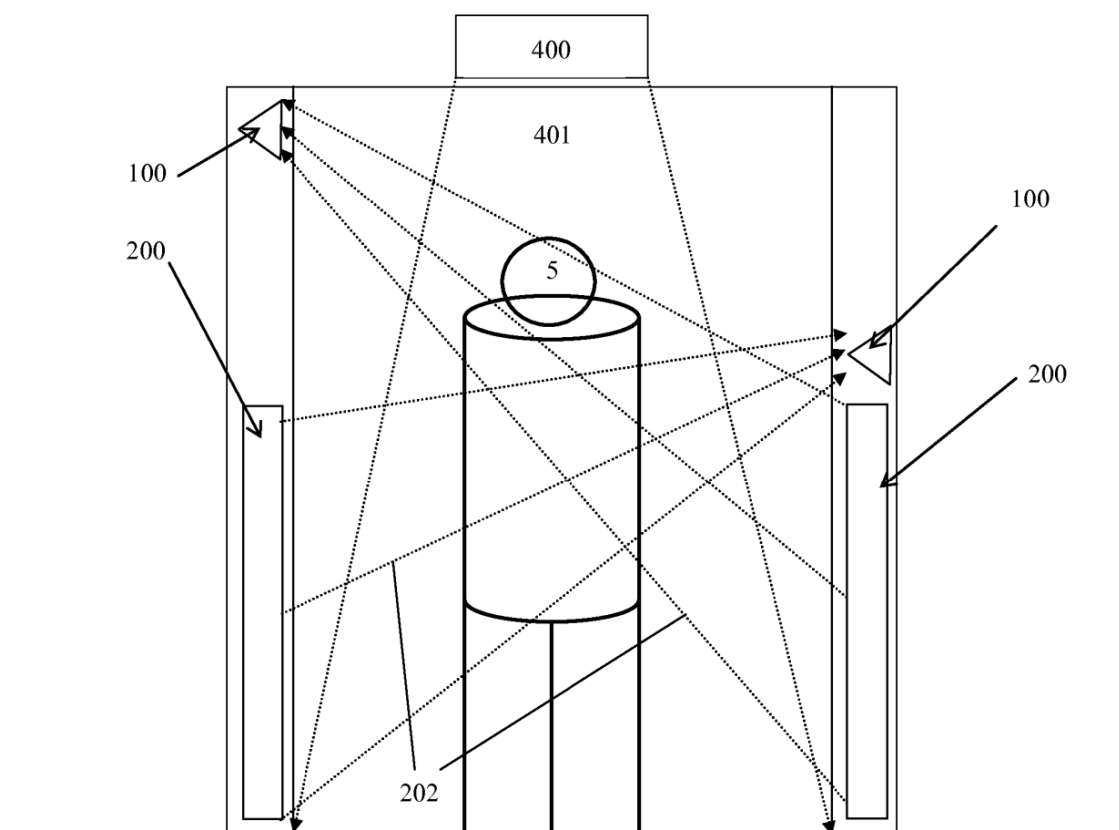


Figura 5A

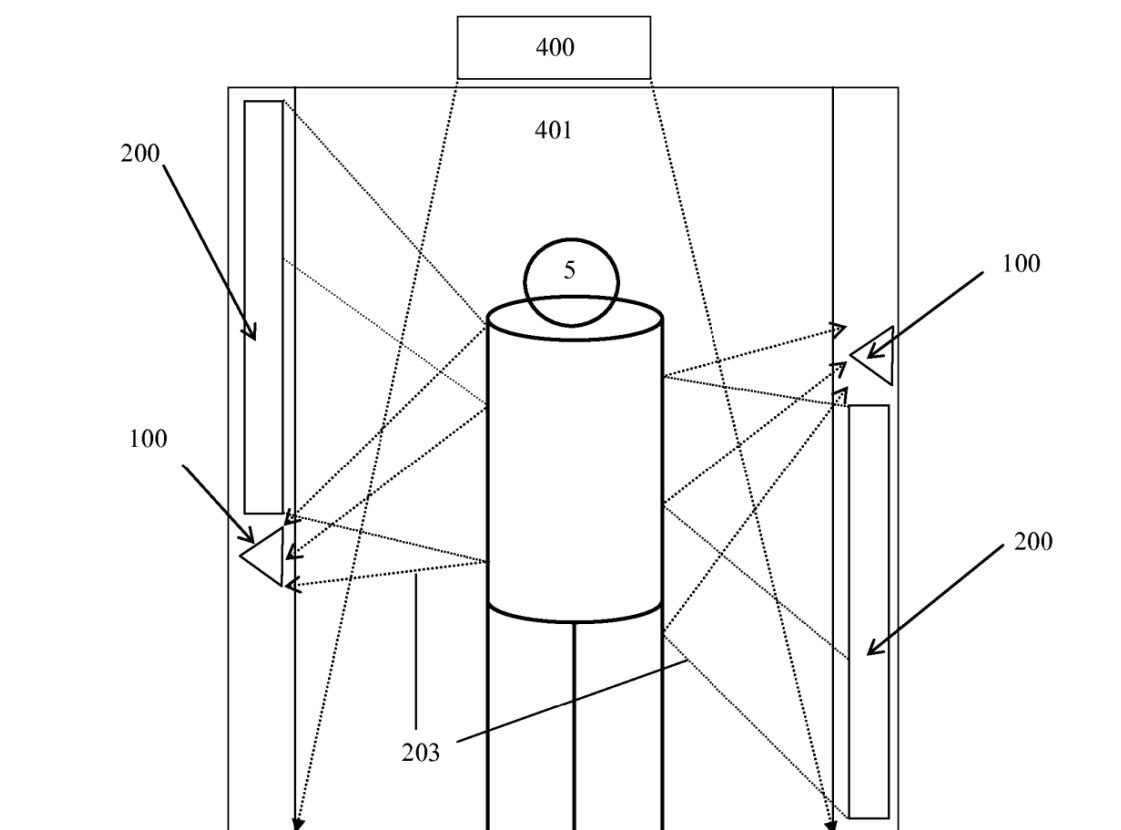


Figura 5B