

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 933 129**

51 Int. Cl.:

G01V 8/00 (2006.01)

G01S 13/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2018 E 18200019 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.11.2022 EP 3470890**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de detección de objetos o materiales no autorizados llevados por un individuo en una zona de acceso protegido**

30 Prioridad:

13.10.2017 FR 1759612

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

01.02.2023

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 2 933 129 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

Dispositivo y procedimiento de detección de objetos o materiales no autorizados llevados por un individuo en una zona de acceso protegido

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

Antecedentes tecnológicos

En la actualidad, parece necesario controlar con una gran fiabilidad los intentos de introducción o de salida de ciertos productos, por ejemplo pero no exclusivamente, unos materiales explosivos, dentro o fuera de una zona sensible.

15

El problema así planteado cubre un gran abanico de situaciones, que engloba en particular y no limitativamente el intento de introducción de productos en una zona protegida, tal como una tienda, una escuela, una estación, un organismo público o incluso privado, o el intento de sacar productos fuera de un perímetro definido, por ejemplo en caso de robo en una empresa o en un sitio protegido.

20

En particular, se han propuesto desde hace muchos años unos pórticos detectores de metales a base de bobinados inductivos. La estructura general y el funcionamiento general de estos dispositivos son muy conocidos por el experto en la materia. Esencialmente, los bobinados emisores generan un campo magnético y unos bobinados receptores detectan las perturbaciones de este campo debidas a unos objetos metálicos llevados por un individuo que transita por el pórtico. Se encontrarán unos ejemplos de dichos pórticos detectores de metales en los documentos EP 1 750 149, EP 1 750 147 y EP 1 892 542.

25

Desde hace varios años, se han desarrollado unos escáneres corporales (designados generalmente por su terminología anglosajona "*body scanner*") con el fin de detectar armas, explosivos, etc. ocultos bajo la ropa de individuos que entran en una zona protegida. Todos estos sistemas utilizan unas tecnologías basadas en la detección de energías de radiación moduladas o emitidas por el cuerpo de los individuos inspeccionados. Las energías de radiación así utilizadas comprenden los rayos X, las microondas, las ondas milimétricas, la luz infrarroja, las ondas de terahercios y los ultrasonidos.

30

35

Un ejemplo de *body scanner* se describe en los documentos US 2006/202823 y EP 2 202 700.

A pesar de la utilización de varios tipos de energías de radiación y de geometrías de formación de imágenes, numerosos *body scanner* tienen por principio la creación de una imagen electrónica del individuo sobre la cual la ropa del individuo es transparente. Esta imagen es representada visualmente a continuación sobre una pantalla y visualizada por un operario con el fin de que este determine si el individuo lleva un objeto diana. Para ello, el operario, que está formado en la detección de objetos diana, debe ser capaz de determinar si los objetos identificados por el *body scanner* corresponden a la anatomía humana, a un objeto autorizado tal como un encendedor, un pañuelo o también unas piezas, o a un objeto diana tal como un arma o un explosivo.

40

45

El solicitante ha propuesto asimismo unos dispositivos destinados a inspeccionar los zapatos y la parte inferior de las piernas de individuos, que comprenden un bastidor que comprende una base de soporte formada por una placa rectangular en forma de escalón cuya superficie superior plana comprende un dibujo o huella y un tope destinados a alojar y posicionar un solo pie de un individuo con un zapato, dos paneles laterales simétricos que alojan unos medios de detección, y un módulo de información.

50

Se encontrarán unos ejemplos de este dispositivo en los documentos FR 2860631, EP 1574879, FR 2889338 y FR 2911212.

55

Los medios de detección descritos en los documentos mencionados pueden estar formados por bobinados para la detección de metales, por medios de muestreo, por ejemplo en forma de boquillas de aspiración, para el muestreo de vapores o de trazas de partículas, por ejemplo de estupefacientes o de explosivos, por medios de análisis a base de resonancia magnética nuclear que comprenden por ejemplo unas bobinas de Helmholtz, o también unos medios de análisis de impedancias complejas o unos detectores de radiaciones radiactivas.

60

Todos estos dispositivos conocidos ya han prestado grandes servicios.

Sin embargo, en la actualidad resulta necesario permitir unas detecciones aún más precisas.

65

En particular, en la actualidad se plantea el problema del control de los accesos a los lugares para el público en general, como los estadios y los grandes teatros, en los que el caudal de entrada debe ser de varios centenares

de personas/hora (hasta 1000 personas/hora). El funcionamiento de los *body scanner* requiere el estacionamiento durante varios segundos de cada persona para permitir la lectura por los transductores de microondas y para el análisis de las señales obtenidas por la medición. El caudal que se puede obtener así, aunque aceptable por ejemplo para un control aeroportuario, es muy bajo y totalmente insuficiente para aplicaciones para el público en general.

Resumen de la invención

Un objetivo de la invención es por lo tanto proponer nuevos medios de detección que permitan mejorar la detección de objetos diana susceptibles de ser llevados por un individuo.

Un objetivo de la invención es en particular proponer unos medios de detección que sean eficaces sea cual sea el lugar de fijación de un objeto fraudulento sobre un individuo, más precisamente ya sea sobre la parte delantera del cuerpo, la parte posterior del cuerpo, o una parte del cuerpo, incluso una combinación de estas disposiciones.

Otro objetivo de la invención es proponer un sistema que permita una lectura o examen en el momento de la persona para definir si el perímetro de su cuerpo está libre o si lleva unos objetos metálicos y/o dieléctricos superpuestos.

Estos objetivos se alcanzan según la invención gracias a un dispositivo según la reivindicación 1 que comprende:

- por lo menos dos columnas que definen entre ellas un canal por el que pueden transitar unos individuos que deben controlarse,
- unos bobinados distribuidos en las dos columnas, adaptados para emitir un campo magnético de detección y adaptados para detectar las perturbaciones del campo magnético de detección inducidas cuando tiene lugar el paso de un individuo por el canal entre las dos columnas,
- unos medios emisores/receptores de microondas dispuestos en las dos columnas, y
- unos medios de análisis adaptados para analizar las señales procedentes de los bobinados receptores para detectar la presencia de un objeto metálico llevado por un individuo que transita por dicho canal formado entre las dos columnas, para analizar unas señales procedentes de receptores de microondas que corresponden a las señales transmitidas a partir de una columna hasta la columna de enfrente y a las señales reflejadas a partir de una columna hacia esta misma columna para detectar la presencia de material dieléctrico llevado por el individuo que transita por dicho canal y para establecer las correlaciones espaciales que existen entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos detectados.

Contrariamente a los *body scanner* que requieren el estacionamiento de cada persona que debe controlarse, el sistema de acuerdo con la presente invención efectúa un análisis que utiliza el movimiento de la persona como "barrido espacial" de su perímetro con respecto a las columnas de los emisores y de los receptores inductivos y de microondas, resolviendo así la necesidad de un gran caudal.

La invención se refiere asimismo a un procedimiento de detección de objetos fraudulentos llevados por un individuo según la reivindicación 19 con la ayuda del dispositivo mencionado anteriormente.

Breve descripción de los dibujos

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención aparecerán mejor 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:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con la presente invención,
- la figura 2 representa el mismo dispositivo ilustrando esquemáticamente el posicionamiento de medios emisores/receptores de microondas dispuestos en las dos columnas del dispositivo;
- la figura 3 representa una vista esquemática en vertical de haces de microondas emitidos por el dispositivo de acuerdo con la presente invención,
- la figura 4a representa esquemáticamente en vista superior las emisiones de microondas a partir de un emisor colocado sobre una columna en dirección a un receptor colocado sobre la columna de enfrente y la figura 4b ilustra la señal recibida sobre el receptor antes de que un individuo intercepte el haz de microondas,
- la figura 5a representa una vista similar cuando un individuo intercepta el haz de microondas y la figura 5b

ilustra la señal reflejada hacia el transductor emisor/receptor,

- 5 - la figura 6 representa esquemáticamente en vista superior las interacciones que pueden existir entre los transductores emisores y los transductores receptores cuando cada transductor emisor está adaptado para emitir en dirección a varios transductores receptores y simétricamente cada transductor receptor está adaptado para recibir los haces emitidos por varios transductores emisores,
- 10 - la figura 7a representa esquemáticamente en vista superior las emisiones/recepciones de microondas en el caso de un individuo que transita por el canal y que lleva sobre la parte delantera un objeto fraudulento, la figura 7b representa esquemáticamente la señal transmitida a través de este objeto caracterizada por un retardo de tiempo y una atenuación específicos y la figura 7c representa la señal transmitida por el aire entre otro par de transductores de microondas,
- 15 - la figura 8a representa esquemáticamente en vista superior las emisiones/recepciones de microondas en el caso de un individuo que transita por el canal y que lleva sobre la parte posterior un objeto fraudulento, la figura 8b representa esquemáticamente la señal transmitida a través de este objeto caracterizada por un retardo de tiempo y una atenuación específicos, mientras que la figura 8c representa esquemáticamente la señal reflejada sobre el individuo caracterizada por un retardo de tiempo específico,
- 20 - la figura 9a representa esquemáticamente en vista superior las emisiones/recepciones de microondas en el caso de un individuo que transita por el canal y que lleva sobre la parte delantera, pero por un lado, un objeto fraudulento y la figura 9b representa esquemáticamente la señal transmitida a través de este objeto, caracterizada por un retardo de tiempo y una atenuación específicos, mientras que la figura 9c representa esquemáticamente la señal reflejada sobre el individuo caracterizada por un retardo de tiempo específico y la figura 9d representa esquemáticamente un doble eco reflejado por un lado sobre el objeto fraudulento y por otro lado sobre el cuerpo del individuo, caracterizados cada uno por un retardo de tiempo y una atenuación específicos,
- 25 - la figura 10a representa un caso similar a la figura 9a, siendo el objeto fraudulento llevado sobre el lado opuesto del individuo y las figuras 10b, 10c y 10d representan respectivamente la señal transmitida, la señal reflejada sobre el individuo y el doble eco similares a las figuras 9b, 9c y 9d,
- 30 - la figura 11a representa esquemáticamente en vista superior las emisiones/recepciones de microondas en el caso de un individuo que transita por el canal y que lleva lateralmente un objeto fraudulento, la figura 11b representa esquemáticamente la señal reflejada sobre el individuo caracterizada por un retardo de tiempo específico y la figura 11c representa esquemáticamente un doble eco reflejado por un lado sobre el objeto fraudulento y por otro lado sobre el cuerpo del individuo, caracterizados cada uno por un retardo de tiempo y una atenuación específicos,
- 35 - la figura 12 representa esquemáticamente un diagrama de bloques de un procedimiento de determinación de correlación espacial entre la detección de un objeto metálico con la ayuda de los bobinados y de un objeto dieléctrico con la ayuda de los transductores de microondas,
- 40 - la figura 13a representa esquemáticamente 4 transductores distribuidos por pares sobre un mismo nivel horizontal sobre las dos columnas, a razón de un transductor situado sobre la entrada y un transductor situado sobre la salida de cada columna, y la figura 13b representa una matriz 4x4 de las interacciones posibles entre estos 4 transductores según sean sucesivamente emisor y/o receptor,
- 45 - las figuras 14a a 14g representan 7 etapas sucesivas típicas, de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores,
- 50 - las figuras 15a a 15g representan 7 etapas sucesivas típicas, de progresión de un individuo en el canal, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte delantera de su cuerpo un elemento dieléctrico fraudulento y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores,
- 55 - las figuras 16a a 16g representan las etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte posterior de su cuerpo un elemento dieléctrico fraudulento,
- 60 - las figuras 17a a 17g representan las etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte delantera de su cuerpo y por su lado izquierdo, un elemento dieléctrico fraudulento, y
- 65

- las figuras 18a a 18g representan las etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve la parte delantera de su cuerpo y por su lado derecho, un elemento dieléctrico fraudulento.

5

Descripción detallada de un modo de realización

Se ha representado en las figuras adjuntas, en particular en la figura 1, un dispositivo de acuerdo con la presente invención que comprende dos columnas 10, 20 que definen entre ellas un canal 30 por el que pueden transitar unos individuos I que deben controlarse.

10

A título de ejemplo no limitativo, la altura de las columnas 10, 20 puede estar comprendida entre 150 y 200 cm, ventajosamente entre 150 y 180 cm y la separación entre las dos columnas está comprendida ventajosamente entre 70 y 100 cm.

15

Como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende unos bobinados 110, 120 distribuidos sobre las dos columnas. Estos bobinados 110, 120 están adaptados para emitir un campo magnético de detección y adaptados para detectar las perturbaciones del campo magnético de detección inducidas cuando tiene lugar el paso de un individuo por el canal entre las dos columnas.

20

Dichos bobinados 110, 120 están ilustrados en particular en las figuras 4 a 11. Cubren preferentemente toda la altura de las columnas 10, 20.

25

El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende asimismo unos medios de análisis 40 adaptados para analizar las señales procedentes de los bobinados receptores 110Rx y 120Rx para detectar la presencia de un objeto metálico llevado por un individuo I que transita por dicho canal 30 formado entre las dos columnas 10, 20.

30

Los bobinados 110, 120 pueden ser el objeto de numerosos modos de realización conocidos, tales como se utilizan en la actualidad en unos pórticos habituales detectores de metales. Su funcionamiento en sí también es clásico.

La estructura y el funcionamiento de los bobinados 110, 120 no se describirán por lo tanto en detalle a continuación.

35

Sin embargo, se observará que preferentemente cada bobinado 110, 120 previsto respectivamente en las columnas 10 y 20 puede estar formado por varios devanados separados cuya distribución relativa sobre la altura de las columnas 10 y 20 está adaptada para optimizar la detección y es pilotada por los medios de análisis para emitir unos campos inductivos alternos sobre un intervalo de frecuencias y respectivamente recibir el conjunto de estos campos inductivos alternos sobre dicho intervalo de frecuencias.

40

Estas disposiciones también son conocidas en sí mismas y por lo tanto no se describirán con mayor detalle a continuación.

Preferentemente, los campos inductivos detectores de metales generados por los bobinados 110, 120 están en el intervalo de frecuencias comprendido entre 70 Hz y 30 kHz.

45

Como se ha indicado asimismo anteriormente, el dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende además unos medios 210, 220 que forman unos transductores emisores/receptores de microondas dispuestos respectivamente en las dos columnas 10, 20.

50

En lo sucesivo, estos transductores 210, 220 serán completados con el índice Tx cuando sean emisores y Rx cuando sean receptores.

Preferentemente, cada transductor 201, 220 puede ser sucesiva y alternativamente emisor y/o receptor.

55

Por otro lado, los medios de análisis 40 están adaptados asimismo para analizar las señales procedentes de los receptores de microondas 210Rx y 220Rx.

60

Más precisamente, como se ha indicado anteriormente, los medios de análisis 40 del dispositivo de acuerdo con la presente invención están adaptados para analizar las señales procedentes de los receptores de microondas 210Rx y 220Rx que corresponden a las señales de microondas transmitidas a partir de una columna hasta la columna de enfrente y a las señales de microondas reflejadas a partir de una columna hacia esta misma columna para detectar la presencia de material dieléctrico llevado por el individuo I que transita por dicho canal y para establecer las correlaciones espaciales que existen entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos detectados.

65

Se entiende por "establecer las correlaciones espaciales entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos

detectados" que los medios de análisis 40 están adaptados para buscar si las señales procedentes de los receptores de microondas 210Rx y 220Rx conducen a detectar un eventual objeto fraudulento sobre una parte del cuerpo del individuo I que corresponde asimismo en el espacio a una detección de metal procedente del procesamiento de las señales tomadas sobre los bobinados receptores 110 y 120.

5 Se ha ilustrado esquemáticamente en la figura 12 las etapas principales del proceso de determinación de correlación espacial entre un objeto metálico con la ayuda de los bobinados 110, 120 y un objeto dieléctrico con la ayuda de los transductores de microondas 210, 220.

10 Las etapas 300 y 304 corresponden respectivamente a la detección de un objeto metálico con la ayuda de los bobinados 110, 120 y de un objeto dieléctrico con la ayuda de los transductores de microondas 210, 220. Estas etapas 300 y 304 se ejecutan en bucle siempre que no se realice ninguna detección. Llegado el caso, las etapas 300 y 304 pueden estar seguidas por etapas respectivas de visualización cuando tiene lugar la detección de un objeto metálico con la ayuda de los bobinados 110, 120, o respectivamente de un objeto dieléctrico con la ayuda de los transductores de microondas 210, 220.

15 Cuando se detecta un objeto metálico en la etapa 300 y se detecta un objeto dieléctrico en la etapa 304, la etapa 308 de búsqueda de correlación espacial entre el objeto metálico y el objeto dieléctrico es realizada por los medios de análisis 40. Es decir que los medios de análisis buscan si el objeto metálico y el objeto dieléctrico son detectados sobre la misma parte del cuerpo del individuo que pasa por el canal 30.

20 En caso de detección de dicha correlación se produce una alarma y una visualización correspondiente en la etapa 312.

25 El proceso se reanuda desde el principio tras la etapa de visualización 312.

Asimismo, el proceso se reanuda desde el principio si la etapa 308 de búsqueda de correlación espacial no revela ninguna correlación.

30 Asimismo, se puede prever una visualización adaptada en la etapa 310 cuando tiene lugar la detección separadamente de un objeto metálico y de un objeto dieléctrico, sin correlación espacial entre estos dos objetos.

35 Dicha correlación entre material dieléctrico y metal permite ayudar al personal que controla el acceso mediante el dispositivo que debe precisarse un diagnóstico sobre la naturaleza del objeto fraudulento que lleva el individuo y permite adaptar en consecuencia la naturaleza de las operaciones a emprender.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención comprende asimismo unos medios de visualización adaptados para visualizar las alarmas detectadas.

40 Estos medios de visualización están adaptados preferentemente para visualizar la altura y el lado derecho o izquierdo del canal sobre el cual se han detectado en correlación un objeto metálico y un objeto dieléctrico.

45 Más precisamente aún, los medios de visualización de acuerdo con la presente invención están adaptados preferentemente para visualizar una silueta típica delantera y posterior del individuo que pasa por el canal, dimensionada en tamaño sobre la base de una medición efectuada por detección de reflexión de haces de microondas, con posicionamiento e indicación de la naturaleza de los objetos metálicos y de los objetos dieléctricos no metálicos detectados.

50 Los transductores emisores/receptores de microondas 210, 220 comprenden preferentemente varios transductores de microondas distribuidos verticalmente sobre cada columna 10, 20. Como se ha representado en la figura 2, pueden estar previstos así 15 transductores superpuestos verticalmente con una separación del orden de 2 a 10 cm entre dos transductores adyacentes.

55 Preferentemente, cada transductor de microondas 210, 220 está asociado a una bocina de enfoque adaptada para controlar la apertura angular del cono de emisión de cada transductor de manera que el conjunto de los transductores 210, 220 constituya una cortina vertical continua o por lo menos continua. Preferentemente, la distribución vertical de los transductores 210, 220 y su lóbulo de emisión y de recepción están determinados de manera que los haces de microondas constituyan una cortina continua por lo menos en el plano medio longitudinal del canal 30.

60 Los transductores 210, 220 funcionan preferentemente en un intervalo de frecuencias comprendido entre 5 y 90 GHz, ventajosamente entre 10 GHz y 30 GHz y muy preferentemente entre 12 y 20 GHz.

65 Los diferentes transductores 210, 220 situados sobre una columna 10 o 20, por ejemplo los quince transductores distribuidos verticalmente, están respectivamente situados coaxialmente a un transductor 220, 210 situado enfrente sobre la columna 20, 10 opuesta.

Cada transductor 210, 220 puede bajo el control de los medios de análisis 40, trabajar alternativamente como emisor (es decir, 210Tx, 220Tx) o como receptor (es decir, 210Rx, 220Rx) o como emisor y receptor.

5 Como se ilustra en la figura 3, cada emisor 210Tx, 220Tx está adaptado preferentemente para emitir en dirección a un receptor 220Rx, 210Rx coaxial sobre la columna opuesta, así como en dirección a los transductores adyacentes a este transductor coaxial opuesto, es decir, en dirección al transductor inmediatamente superior y al transductor inmediatamente inferior.

10 Asimismo, como se ilustra también en la figura 3, cada receptor 210Rx, 220Rx está adaptado preferentemente para recibir a partir de un emisor 220Tx, 210Tx coaxial situado sobre la columna opuesta, así como a partir de los transductores adyacentes a este transductor emisor coaxial opuesto, es decir a partir del transductor inmediatamente superior y del transductor inmediatamente inferior.

15 Como se observa en la figura 4a, en el marco de la presente invención, cada columna 10, 20 puede comprender una sola serie vertical de transductores de microondas 210, 220, por ejemplo, sobre el lado de entrada del canal 30. Según la figura 4a, los bobinados 110, 120 utilizados para la detección de los metales están situados en el centro de las columnas 10, 20.

20 Sin embargo, como se ha ilustrado en las figuras 6 a 11, cada columna 10, 20 puede comprender varias series verticales de transductores de microondas 210, 220. Según las figuras 6 a 11 adjuntas que corresponden a una ilustración no limitativa, están previstos así unos bobinados 110, 120 utilizados para la detección de los metales en el centro de cada columna 10, 20 y una serie de transductores de microondas 210, 220 respectivamente sobre el lado de entrada y sobre el lado de salida de los bobinados 110, 120, en cada columna 10, 20.

25 La distancia horizontal entre dos transductores 210, 220 situados en una misma columna está comprendida normalmente entre 10 y 30 cm.

30 Como se observa en la figura 4b, que corresponde a la situación ilustrada en la figura 4a de un individuo I que se dispone a entrar en el canal 30, cuando no está interpuesto ningún objeto o individuo entre un transductor emisor 220Tx y un transductor receptor 210Rx, el transductor receptor 210Rx recibe una señal solo con un ligero retardo debido a la transmisión en el aire, sin atenuación notable en amplitud.

35 Por el contrario, como se aprecia en la figura 5b que corresponde a la situación ilustrada en la figura 5a de un individuo que ha entrado en el canal 30 y se sitúa entre un par de transductores 210, 220, la recepción sobre el transductor receptor Rx está perturbada.

40 Más precisamente, como se observa en las figuras 5, el haz de microondas emitido por un emisor 220Tx se refleja casi íntegramente en dirección al mismo transductor 220 que funciona como receptor 220Rx, debido a la densidad en agua del cuerpo del individuo I, con un retardo igual a $2*d/c$, representando d la distancia entre el emisor 220Tx y el cuerpo del individuo I y representando c la celeridad de las microondas en el aire.

45 El dispositivo de acuerdo con la presente invención permite así, aprovechando los reflejos detectados, determinar el tamaño en altura de un individuo I que transita por el canal 30.

Las figuras 7 ilustran el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención en el caso de que el individuo I que transita por el canal 30 lleve sobre la parte delantera de su cuerpo un objeto fraudulento X compuesto por una sustancia no permeable a las microondas.

50 En este caso, el haz de microondas emitido por un transductor emisor 220Tx en dirección a un transductor receptor 210 Rx opuesto es transmitido al receptor 210 Rx enfrentado situado sobre la columna opuesta con un retardo y una atenuación debido a la sustancia X, cuando el objeto X intercepta el haz de microondas como se aprecia en la figura 7b.

55 En estas figuras 7 el objeto X intercepta un haz de microondas emitido sobre la entrada del canal.

60 Por el contrario, de manera similar a la figura 4b, no estando el objeto X interpuesto entre el transductor emisor 220Tx y el transductor receptor 210Rx situados sobre la salida del canal 30, este transductor receptor 210Rx situado sobre la salida del canal 30 recibe una señal solo con un ligero retardo debido a la transmisión en el aire, sin atenuación notable en amplitud, como se ilustra en la figura 7c.

Cuando el individuo I continúa avanzando por el pasillo 30, su cuerpo reflejará el haz de microondas en dirección al transductor emisor como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 5.

65 Después, los pares de transductores 210, 220 situados a la salida del canal 30 realizarán, cuando el individuo los alcance, las mismas detecciones que han realizado los pares de transductores 210, 220 situados a la entrada del

canal 30 cuando el individuo entró en el canal 30.

Las figuras 8 ilustran el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención en el caso de que el individuo I que transita por el canal 30 lleve sobre la parte posterior de su cuerpo un objeto fraudulento X compuesto por una sustancia no permeable a las microondas.

En este caso, en un primer momento, los haces de microondas emitidos por los transductores 210, 220 situados en la entrada del canal 30 son ocultados por el cuerpo del individuo cuando este intercepta los haces (situación comparable a las figuras 5).

Después, el haz de microondas emitido por un transductor emisor 220Tx en dirección a un transductor receptor 210 Rx opuesto es transmitido al receptor 210 Rx opuesto situado sobre la columna opuesta con un retardo y una atenuación debido a la sustancia X, cuando el objeto X intercepta el haz de microondas como se aprecia en la figura 8b.

Simultáneamente, si la separación longitudinal entre las dos series de transductores 210 y respectivamente 220 es pequeña, su cuerpo reflejará el haz de microondas en dirección al transductor emisor situado a la salida del canal 30 como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 5. La señal reflejada correspondiente está ilustrada en la figura 8c. Es comparable a la de la figura 5b.

Por el contrario, de manera similar a la figura 4b, no estando el objeto X interpuesto entre el transductor emisor 220Tx y el transductor receptor 210Rx situados sobre la salida del canal 30, este transductor receptor 210Rx situado sobre la salida del canal 30 recibe todavía una señal solo con un ligero retardo debido a la transmisión en el aire, sin atenuación notable en amplitud, de manera comparable con la figura 4b.

Cuando el individuo I continúa avanzando por el pasillo 30, los pares de transductores 210, 220 situados a la salida del canal 30 realizarán, cuando el individuo las alcance, las mismas detecciones que han realizado los pares de transductores 210, 220 situados a la entrada del canal 30 cuando el individuo entró en el canal 30.

Las figuras 9 ilustran el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención en el caso de que el individuo I que transita por el canal 30 lleve en la parte delantera un objeto fraudulento X compuesto por una sustancia no permeable a las microondas, pero por un lado de su cuerpo.

En este caso, en un primer momento, los haces de microondas emitidos entre los transductores 210, 220 situados a la entrada del canal 30 son ocultados por el cuerpo del individuo cuando este intercepta estos haces (situación comparable con las figuras 5; un haz emitido por el emisor 220Tx de entrada se refleja hacia este como se ilustra en la figura 9c con un retardo igual a $2*d/c$), pero la señal emitida por un transductor emisor 220Tx situado a la salida del canal 30 en dirección a un transductor receptor 210Rx situado a la entrada del canal 30 sobre el lado del objeto X es transmitida a este receptor 210 Rx con un retardo y una atenuación debido a la sustancia X, cuando el objeto X intercepta el haz de microondas como se observa en la figura 9b.

Por el contrario, de manera similar a la figura 4b, no estando el objeto X interpuesto entre el transductor emisor 220Tx y el transductor receptor 210Rx situados sobre la salida del canal 30, este transductor receptor 210Rx situado a la salida del canal 30 recibe todavía del transductor emisor de salida 220Tx una señal solo con un ligero retardo debido a la transmisión en el aire, sin atenuación notable en amplitud, de manera comparable con la figura 4b, mientras que el haz emitido por un transductor 210 situado a la salida en dirección al objeto X se refleja hacia este transductor 210 que funciona como receptor de manera que este último reciba entonces dos ecos sucesivos, con unos retardos diferentes: un primer eco X1 debido a la reflexión sobre la sustancia X y un segundo eco X2 debido a la reflexión sobre el cuerpo del individuo I, como se ilustra en la figura 9d.

Cuando el individuo I continúa avanzando por el pasillo 30, los pares de transductores 210, 220 situados a la salida del canal 30 realizarán, cuando el individuo las alcance, las mismas detecciones que han realizado los pares de transductores 210, 220 situados a la entrada del canal 30 cuando el individuo entró en el canal 30.

Las figuras 10 ilustran el funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la presente invención en el caso de que el individuo I que transita por el canal 30 lleve un objeto fraudulento X compuesto por una sustancia no permeable a las microondas sobre la parte delantera, pero por un lado de su cuerpo opuesto al caso de las figuras 9.

El funcionamiento del dispositivo es entonces simétrico, por una simetría izquierda/derecha al descrito anteriormente con respecto a las figuras 9. Este funcionamiento, así como las figuras 10b (recepción a través de la sustancia X recibida con un retardo y una atenuación debido a la sustancia X), 10c (reflexión por el cuerpo y recepción sobre el transductor emisor con un retardo igual a $2*d/c$) y 10d (dos ecos sucesivos, con unos retardos diferentes: un primer eco X1 debido a la reflexión sobre la sustancia X y un segundo eco X2 debido a la reflexión sobre el cuerpo del individuo I) no se describirán con mayor detalle a continuación.

Las figuras 11 corresponden al caso de un objeto fraudulento X llevado lateralmente por un individuo I.

También en este caso, los transductores 210, 220 detectan sucesivamente o bien un haz de microondas sustancialmente sin retardo y sin atenuación cuando no está interpuesto ningún objeto o cuerpo entre un transductor emisor y un transductor receptor asociado respectivamente, o bien una reflexión con un retardo igual a $2 \cdot d/c$ cuando el cuerpo del individuo está intercalado frente a un emisor, o bien dos ecos como se ilustra en la figura 11c cuando el objeto fraudulento X está colocado frente a un emisor con unos retardos diferentes: un primer eco X1 debido a la reflexión sobre la sustancia X y un segundo eco X2 debido a la reflexión sobre el cuerpo del individuo I.

El pilotaje de los pares emisores/receptores 210, 220 y del análisis de las señales procedentes de un receptor Rx permite por lo tanto detectar la presencia sobre un individuo de un objeto X no permeable a las microondas y permite proporcionar un diagnóstico en cuanto a la localización de este objeto sobre el cuerpo del individuo I.

Generalmente, según unas pruebas realizadas por los inventores, el segundo eco sobre el cuerpo tiene una amplitud mayor que el primer eco sobre la sustancia X que es sólo parcialmente reflectante.

El experto en la materia comprenderá con la lectura de la descripción anterior que la invención permite así la detección de sustancias fraudulentas no metálicas, por ejemplo de explosivos o de drogas, llevadas por un individuo mediante la detección del retardo y de la amplitud de las señales de microondas transmitidas a través de la sustancia y/o reflejadas por la sustancia, así como por el cuerpo.

Los medios de análisis 40 proceden por comparación de las señales emitidas y/o reflejadas con unos valores de transmisión en el aire y/o de señales reflejadas sobre un cuerpo desprovisto de objeto fraudulento.

Los medios 40 están adaptados para generar una alarma cuando se detecta una diferencia significativa que supera un umbral con respecto a los valores de referencia.

El experto en la materia comprenderá en efecto que el análisis de las secuencias de señales recibidas sobre los transductores de microondas 210, 220 permite controlar el progreso de un individuo en el canal 20, determinar si este individuo lleva una sustancia dieléctrica que retarda las microondas y determinar por análisis de la cronología de las secuencias el lugar donde la lleva el individuo.

Como se ha indicado anteriormente, la figura 13a representa esquemáticamente 4 transductores 210, 220 distribuidos por pares en un mismo nivel horizontal sobre las dos columnas, a razón de un transductor situado sobre la entrada y un transductor situado sobre la salida de cada columna 10, 20.

Por otro lado, la figura 13b representa una matriz 4x4 de las interacciones posibles entre estos 4 transductores según si son sucesivamente emisor y/o receptor.

En la figura 13b el transductor 210 situado a la izquierda y a la entrada del canal está referenciado como 210TxGAv cuando es emisor y 210RxGAv cuando es receptor. El transductor 220 situado a la derecha y a la entrada del canal está referenciado como 220TxDAv cuando es emisor y 220RxDAv cuando es receptor. El transductor 210 situado a la izquierda y a la salida del canal está referenciado como 210TxGAr cuando es emisor y 210RxGAR cuando es receptor. El transductor 220 situado a la derecha y a la salida del canal está referenciado como 220TxDAr cuando es emisor y 220RxDAr cuando es receptor.

Las figuras 14a a 14g representan 7 etapas sucesivas típicas de progresión de un individuo en el canal 30 y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores. En las figuras 14 se ha indicado "O" cuando el receptor no recibe ninguna señal, "Rx" cuando recibe prácticamente sin retardo ni atenuación la señal procedente del emisor asociado, y "Eco" cuando recibe su propia señal reflejada por el cuerpo del individuo I.

Las figuras 15a a 15g representan 7 etapas sucesivas típicas de progresión de un individuo I en el canal 30, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte delantera de su cuerpo un elemento dieléctrico fraudulento X y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores. En las figuras 15 se ha indicado "O" cuando el receptor no recibe ninguna señal, "Rx" cuando recibe prácticamente sin retardo ni atenuación la señal procedente del emisor asociado, "Eco" cuando recibe su propia señal reflejada por el cuerpo del individuo I, y "Retardo Atenuado" cuando recibe una señal retardada y atenuada transmitida a través del cuerpo dieléctrico fraudulento X.

Por otro lado, como se ha indicado anteriormente:

- las figuras 16a a 16g representan esquemáticamente unas etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte posterior de su cuerpo un elemento dieléctrico fraudulento,

- las figuras 17a a 17g representan esquemáticamente unas etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte delantera de su cuerpo y en su lado izquierdo, un elemento dieléctrico fraudulento, y

5

- las figuras 18a a 18g representan esquemáticamente las etapas sucesivas de progresión de un individuo en el canal y las matrices de detección correspondientes sobre los transductores de microondas receptores, similares a las figuras 14a a 14g, en el caso de que el individuo lleve sobre la parte delantera de su cuerpo y sobre su lado derecho, un elemento dieléctrico fraudulento.

10

El examen comparado de la cronología del estado de las señales entre las figuras 14, 15, 16, 17 y 18 permite detectar la presencia del objeto X y su localización sobre el cuerpo del individuo.

15

Los medios de análisis 40 aprovechan no solamente la cronología de evolución de las señales en un mismo transductor receptor 210 o 220, sino también las asimetrías entre las señales recibidas sobre los transductores receptores 210 o 220 delantero y respectivamente posterior, así como las asimetrías entre las señales recibidas sobre los transductores receptores 210 o 220 derechos y respectivamente izquierdos.

20

Evidentemente, el número de secuencias tenidas en cuenta, en este caso 7, no es limitativo y se debe adaptar en función de las dimensiones relativas del canal, de la sección del individuo y de la resolución de detección deseada.

25

Por otro lado, las matrices de referencia utilizadas para detectar la presencia del objeto X se deben multiplicar para tener en cuenta el conjunto de las posiciones posibles del objeto sobre el individuo (sobre la parte delantera, sobre la parte posterior o lateralmente) sobre la base de los principios de funcionamiento (transmisión directa, reflexión, doble eco) descrito con respecto a las figuras 4 a 11.

30

En la práctica, están previstos varios niveles de transductores 210, 220 superpuestos verticalmente, por ejemplo 15 niveles de transductores, y cada transductor 210, 220 coopera a su vez no solo con los transductores del mismo nivel, sino también con los transductores del nivel inferior y los transductores del nivel superior. La presencia de estos diferentes niveles de transductores superpuestos verticalmente permite conocer la posición vertical de un eventual objeto dieléctrico detectado.

35

Los medios de análisis disponen así de un gran número de matrices de señales de detección que permiten una detección fina de la presencia potencial de un material dieléctrico que retarda las microondas, sobre un individuo, y que permiten la localización de dicho material en el cuerpo del individuo, es decir al mismo tiempo su posición en altura sobre el cuerpo, y también su posición sobre una sección horizontal del cuerpo.

40

Se observará que se ha mencionado la posibilidad, en relación con las figuras 9 a 11, de recepción de dobles ecos debidos a una reflexión sobre la sustancia X fraudulenta que debe detectarse y una reflexión sobre el cuerpo del individuo I. Sin embargo, según la configuración y/o el posicionamiento de los objetos X fraudulentos que deben detectarse, un transductor receptor 210 o 220 puede recibir llegado el caso más de 2 ecos como se ha mencionado en particular en las figuras 17c, 17e, 18c y 18e, incluso unos ecos ampliados.

45

Preferentemente, en el marco de la invención, los medios 300 están adaptados para realizar por lo menos una de las etapas siguientes y preferentemente la combinación del conjunto de las etapas siguientes:

50

- medir el retardo y la amplitud de una transmisión directa de microondas entre cada par de emisores 210Tx, 220TX y receptores 210Rx, 220Rx coaxiales situados sobre las dos columnas opuestas 10, 20,

55

- medir el retardo y la amplitud de una transmisión oblicua de microondas entre cada emisor 210Tx, 220TX situado en una columna 10, 20 y los receptores 210Rx, 220Rx que enmarcan el receptor situado en la columna opuesta coaxial del emisor,

60

- medir el retardo y la amplitud de la onda de microondas emitida por cada transductor emisor 210Tx, 220TX y reflejada hacia el mismo transductor que forma el receptor 210Rx, 220Rx o hacia los receptores 210Rx, 220Rx que enmarcan este último, por el cuerpo de un individuo o por una sustancia fraudulenta (no metálica) llevada por este individuo,

65

- detectar la presencia de un doble eco de ondas de microondas reflejado por una sustancia fraudulenta y por el cuerpo de un individuo,
- comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con un valor de referencia de transmisión en el vacío y transmisión de una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud que corresponde a una gama de sustancias que retarda y atenúa las microondas,
- comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con unas microondas transmitidas sobre

unos transductores adyacentes y generar una alarma en caso de diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales (parecida a la presencia de una sustancia no metálica y no permeable a las microondas),

- 5 - comparar las ondas de microondas oblicuas con un valor de referencia en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud correspondiente a una gama predeterminada representativa de sustancias que retardan y atenúan las microondas,
- 10 - comparar las ondas de microondas transmitidas oblicuamente con las ondas de microondas transmitidas directamente adyacentes y generar una alarma en caso de una diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales (parecida a la presencia de una sustancia no metálica y no permeable a las microondas),
- 15 - comparar un doble eco detectado con unos valores de transmisión en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral entre los picos de los dos ecos con una amplitud superior a un umbral (representativo de una sustancia que refleja una parte de la onda (primer eco) y que retarda y atenúa la señal no reflejada (segundo eco)),
- 20 - medir la altura del cuerpo de un individuo que pasa por el canal 30 que corresponde a una reflexión de onda de microondas, preferentemente a nivel de cada columna,
- determinar la posición de un individuo que pasa por el canal, entre la entrada y la salida del canal, mediante el análisis de las señales procedentes de los transductores receptores de microondas,
- 25 - medir las modificaciones de campos inductivos debidas a unas sustancias metálicas llevadas por un individuo que pasa por el canal,
- visualizar la altura y el lado derecho o izquierdo del canal sobre la cual se detectan en correlación un objeto metálico y un objeto dieléctrico,
- 30 - visualizar la silueta típica delantera y posterior del individuo que pasa por el canal, dimensionada en tamaño sobre la base de una medición efectuada por detección de reflexión de haces de microondas con posicionamiento e indicación de la naturaleza de los objetos metálicos y de los objetos dieléctricos no metálicos detectados,
- 35 - generar los campos inductivos detectores de metal en el intervalo de frecuencias comprendido entre 70 Hz y 30 kHz,
- generar haces de microondas en el intervalo comprendido entre 10 GHz y 90 GHz.

El dispositivo de acuerdo con la presente invención que acaba de ser descrito puede ser completado con unos equipos auxiliares, por ejemplo por unos medios de extracción y análisis de sustancias, vapor o de trazas de partículas y/o por unos medios de análisis de tipo resonancia magnética nuclear, unos medios de análisis de impedancia compleja y/o unos medios detectores de radiaciones radiactivas.

Dichos medios son conocidos en sí mismos en su estructura general y no se describirán por lo tanto con mayor detalle a continuación.

Evidentemente, la presente invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente, sino que se extiende a todas las variantes de acuerdo con la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

Gracias a la detección de correlación espacial existente entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos detectados, la presente invención permite en particular una detección fiable de explosivos llevados por individuos, por ejemplo de cinturones de explosivos, en particular que comprenden en combinación pequeños objetos metálicos. Permite asimismo una detección fiable del contenido de los maletines llevados por individuos, ya que la invención permite una detección fiable sobre toda la altura de las columnas, hasta el suelo.

El experto en la materia comprenderá que, contrariamente a los *body scanners* que necesitan el estacionamiento de cada persona que debe controlarse y requieren por lo tanto un análisis estático, la invención, utilizando el movimiento de la persona como barrido espacial de su perímetro con respecto a las columnas de los emisores y de los receptores inductivos y de microondas y procediendo a la medición del retardo y de la atenuación del pulso de microondas causado por la masa dieléctrica, conduce a una medición que procede en un intervalo o ventana muy limitada y por lo tanto muy precisa.

Los haces entre las antenas emisoras y receptoras están en primer lugar parcialmente ocultados por la masa

5 dieléctrica. En esta fase todavía una buena parte de la energía está acoplada en directo, es decir, no pasa por el dieléctrico sino por el aire porque hay unos caminos disponibles en el aire. En cuanto la persona avanza, el haz Tx-Rx se oculta progresivamente hasta el punto de tener el único residuo de energía transmitida que pasa por el dieléctrico, ya que no es posible ningún otro camino. Esta posición es la posición ideal de medición de las propiedades dieléctricas del material. El intervalo de espacio que corresponde a esta condición ideal (transición del individuo con respecto al haz de microondas) es de 1 o 2 cm en el desplazamiento del individuo controlado.

10 La monitorización continua de las señales de microondas recibidas se realiza con una frecuencia de muestreo o frecuencia de repetición de la medición alta, normalmente entre 10/segundo y 100/segundo. Esta frecuencia debe ser bastante elevada para conseguir efectuar por lo menos una medición en la condición óptima (haz casi totalmente oscurecido, con residuo de energía transmitido solamente por la masa dieléctrica).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo destinado a la detección de objetos o materiales no autorizados llevados por un individuo en una zona de acceso protegido, que comprende:
- 5
- por lo menos dos columnas (10, 20) que definen entre ellas un canal (30) por el cual pueden transitar unos individuos que deben controlarse,
 - unos bobinados (110, 120) distribuidos en las dos columnas (10, 20), adaptados para emitir un campo magnético de detección y adaptados para detectar las perturbaciones del campo magnético de detección inducidas cuando tiene lugar el paso de un individuo por el canal entre las dos columnas,
 - unos medios emisores/receptores de microondas (210, 220) dispuestos en las dos columnas (10, 20), y
- 10
- caracterizado por que comprende
- 15
- unos medios de análisis (40) adaptados para analizar las señales procedentes de los bobinados receptores (110, 120) para detectar la presencia de un objeto metálico llevado por un individuo que transita por dicho canal formado entre las dos columnas (10, 20), para analizar unas señales procedentes de receptores de microondas (210Rx, 220Rx) que corresponden a las señales de microondas transmitidas a partir de una columna hasta la columna de enfrente y a las señales de microondas reflejadas a partir de una columna hacia esta misma columna para detectar la presencia de material dieléctrico llevado por el individuo que transita por dicho canal y para establecer las correlaciones espaciales que existen entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos detectados.
- 20
- 25
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que los medios de análisis (40) proceden por análisis del retardo y de la amplitud de las señales de microondas recibidas con respecto a una referencia.
- 30
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los medios de análisis (40) proceden por comparación de las señales de microondas recibidas sobre un receptor con unas señales de referencia representativas de la transmisión en el vacío y/o de reflexión sobre un cuerpo.
- 35
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los medios de análisis (40) generan una alarma en caso de detección de una diferencia superior a un umbral entre las señales de microondas recibidas y una referencia.
- 40
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que los medios (210, 220) emisores/receptores de microondas comprenden varios transductores de microondas distribuidos verticalmente sobre cada columna (10, 20).
- 45
6. Dispositivo según la reivindicación 5, en el que la separación vertical entre dos emisores/receptores de microondas adyacentes (210, 220) está comprendida entre 2 y 10 cm.
- 50
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los transductores de microondas (210, 220) funcionan en un intervalo de frecuencias comprendidas entre 5 y 90 GHz.
- 55
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que los diferentes transductores de microondas (210, 220) situados sobre una columna (10) están respectivamente situados coaxialmente a un transductor situado enfrente sobre la columna (20) opuesta.
- 60
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que cada transductor de microondas (210, 220) está adaptado para trabajar alternativamente como emisor o como receptor o como emisor y receptor.
- 65
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que cada emisor de microondas (210Tx, 220Tx) está adaptado para emitir en dirección a un receptor de microondas (210Rx, 220Rx) coaxial sobre la columna opuesta, así como en dirección a los transductores adyacentes a este transductor coaxial opuesto.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que cada receptor (210Rx, 220Rx) está adaptado para recibir a partir de un emisor (210Tx, 220Tx) coaxial situado sobre la columna opuesta, así como a partir de los transductores adyacentes a este transductor emisor coaxial opuesto.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los medios de análisis (40) están adaptados para realizar por lo menos una de las funciones siguientes:
- medir el retardo y la amplitud de una transmisión directa de microondas entre cada par de emisores (210Tx, 220Tx) y receptores (210Rx, 220Rx) coaxiales situados sobre las dos columnas opuestas (10, 20),

- 5 - medir el retardo y la amplitud de una transmisión oblicua de microondas entre cada emisor (210Tx, 220TX) situado sobre una columna (10, 20) y los receptores (210Rx, 220Rx) que enmarcan el receptor situado sobre la columna opuesta coaxial del emisor,
 - 10 - medir el retardo y la amplitud de la onda de microondas emitida por cada transductor emisor (210Tx, 220TX) y reflejada hacia el mismo transductor que forma el receptor (210Rx, 220Rx) o hacia los receptores (210Rx, 220Rx) que enmarcan este último, por el cuerpo de un individuo o por una sustancia fraudulenta llevada por este individuo,
 - 15 - detectar la presencia de un doble eco de ondas de microondas reflejado por una sustancia fraudulenta y por el cuerpo de un individuo,
 - 20 - comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con un valor de referencia de transmisión en el vacío y transmisión de una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud que corresponde a una gama de sustancias que retarda y atenúa las microondas,
 - 25 - comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con unas microondas transmitidas sobre unos transductores adyacentes y generar una alarma en caso de diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales,
 - 30 - comparar las ondas de microondas oblicuas con un valor de referencia en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud que corresponde a una gama predeterminada representativa de sustancias que retardan y atenúan las microondas,
 - 35 - comparar las ondas de microondas transmitidas oblicuamente con las ondas de microondas transmitidas directamente adyacentes y generar una alarma en caso de una diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales,
 - 40 - comparar un doble eco detectado con unos valores de transmisión en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral entre los picos de los dos ecos con una amplitud superior a un umbral,
 - 45 - analizar la cronología de evolución de las señales sobre un mismo transductor receptor (210, 220), las asimetrías entre las señales recibidas sobre los transductores receptores (210, 220) delantero y respectivamente posterior, así como las asimetrías entre las señales recibidas sobre unos transductores receptores (210, 220) derechos y respectivamente izquierdos.
- 40 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, en el que los medios de análisis (40) están adaptados para realizar por lo menos una de las funciones siguientes:
- 45 - medir la altura del cuerpo de un individuo que pasa por el canal (30) que corresponde a una reflexión de onda de microondas,
 - 50 - determinar la posición de un individuo que pasa por el canal, entre la entrada y la salida del canal, mediante el análisis de las señales procedentes de los transductores receptores de microondas,
 - 55 - medir las modificaciones de campos inductivos debidas a unas sustancias metálicas llevadas por un individuo que pasa por el canal,
 - 60 - visualizar la altura y el lado derecho o izquierdo del canal sobre el cual se detectan en correlación un objeto metálico y un objeto dieléctrico,
 - 65 - visualizar la silueta típica delantera y posterior del individuo que pasa por el canal, dimensionada en tamaño sobre la base de una medición efectuada por detección de reflexión de haces de microondas con posicionamiento e indicación de la naturaleza de los objetos metálicos y de los objetos dieléctricos no metálicos detectados.
- 60 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que los bobinados (110, 120) distribuidos en las dos columnas (10, 20), adaptados para emitir un campo magnético de detección y adaptados para detectar las perturbaciones del campo magnético de detección inducidas cuando tiene lugar el paso de un individuo por el canal entre las dos columnas generan unos campos inductivos en el intervalo de frecuencias comprendido entre 70 Hz y 30 kHz.
- 65 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 14, en el que la altura de las columnas (10, 20) está comprendida entre 150 y 200 cm.

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende una serie vertical de transductores de microondas (210, 220) superpuestos verticalmente sobre cada columna (10, 20).
- 5 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 15, que comprende dos series verticales de transductores de microondas (210, 220) superpuestos verticalmente sobre cada columna (10, 20).
18. Dispositivo según la reivindicación 17, en el que la distancia horizontal entre dos transductores (210, 220) situados en una misma columna está comprendida entre 10 y 30 cm.
- 10 19. Procedimiento de detección de objetos o materiales no autorizados llevados por un individuo en una zona de acceso protegido, caracterizado por que comprende las etapas que consisten en analizar las señales procedentes de los bobinados receptores (110, 120) para detectar la presencia de un objeto metálico llevado por un individuo que transita por dicho canal formado entre las dos columnas (10, 20), analizar unas señales procedentes de receptores de microondas (210Rx, 220Rx) que corresponden a las señales transmitidas a partir de una columna hasta la columna de enfrente y a las señales reflejadas a partir de una columna hacia esta misma columna para detectar la presencia de material dieléctrico llevado por el individuo que transita por dicho canal y establecer las correlaciones espaciales que existen entre los objetos metálicos y los materiales dieléctricos detectados.
- 15 20. Procedimiento según la reivindicación 19, implementando dicho procedimiento por lo menos una de las etapas siguientes:
- medir el retardo y la amplitud de una transmisión directa de microondas entre cada par de emisores (210Tx, 220TX) y receptor (210Rx, 220Rx) coaxiales situados sobre las dos columnas opuestas (10, 20),
 - 25 - medir el retardo y la amplitud de una transmisión oblicua de microondas entre cada emisor (210Tx, 220TX) situado sobre una columna (10, 20) y los receptores (210Rx, 220Rx) que enmarcan el receptor situado sobre la columna opuesta coaxial del emisor,
 - 30 - medir el retardo y la amplitud de la onda de microondas emitida por cada transductor emisor (210Tx, 220TX) y reflejada hacia el mismo transductor que forma el receptor (210Rx, 220Rx) o hacia los receptores (210Rx, 220Rx) que enmarcan este último, por el cuerpo de un individuo o por una sustancia fraudulenta llevada por este individuo,
 - 35 - detectar la presencia de un doble eco de ondas de microondas reflejado por una sustancia fraudulenta y por el cuerpo de un individuo,
 - comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con un valor de referencia de transmisión en el vacío y transmitir una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud que corresponde a una gama de sustancias que retarda y atenúa las microondas,
 - 40 - comparar las ondas de microondas transmitidas directamente con unas microondas transmitidas sobre unos transductores adyacentes y generar una alarma en caso de diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales,
 - 45 - comparar las ondas de microondas oblicuas con un valor de referencia en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral y con una amplitud que corresponde a una gama predeterminada representativa de sustancias que retardan y atenúan las microondas,
 - 50 - comparar las ondas de microondas transmitidas oblicuamente con las ondas de microondas transmitidas directamente adyacentes y generar una alarma en caso de una diferencia superior a un umbral detectado entre las diferentes señales,
 - 55 - comparar un doble eco detectado con unos valores de transmisión en el vacío y generar una alarma en caso de detección de un retardo superior a un umbral entre los picos de los dos ecos con una amplitud superior a un umbral,
 - analizar la cronología de evolución de las señales sobre un mismo transductor receptor (210, 220), las asimetrías entre las señales recibidas sobre los transductores receptores (210, 220) delantero y respectivamente posterior, así como las asimetrías entre las señales recibidas sobre unos transductores receptores (210, 220) derechos y respectivamente izquierdos,
 - 60 - medir la altura del cuerpo de un individuo que pasa por el canal (30) que corresponde a una reflexión de ondas de microondas,
 - 65 - determinar la posición de un individuo que pasa por el canal, entre la entrada y la salida del canal, mediante

el análisis de las señales procedentes de los transductores receptores de microondas,

- 5 - medir las modificaciones de campos inductivos debidas a unas sustancias metálicas llevadas por un individuo que pasa por el canal,
- visualizar la altura y el lado derecho o izquierdo del canal sobre el cual se detectan en correlación un objeto metálico y un objeto dieléctrico,
- 10 - visualizar la silueta típica delantera y posterior del individuo que pasa por el canal, dimensionada en tamaño sobre la base de una medición efectuada por detección de reflexión de haces de microondas con posicionamiento e indicación de la naturaleza de los objetos metálicos y de los objetos dieléctricos no metálicos detectados.

FIG. 1

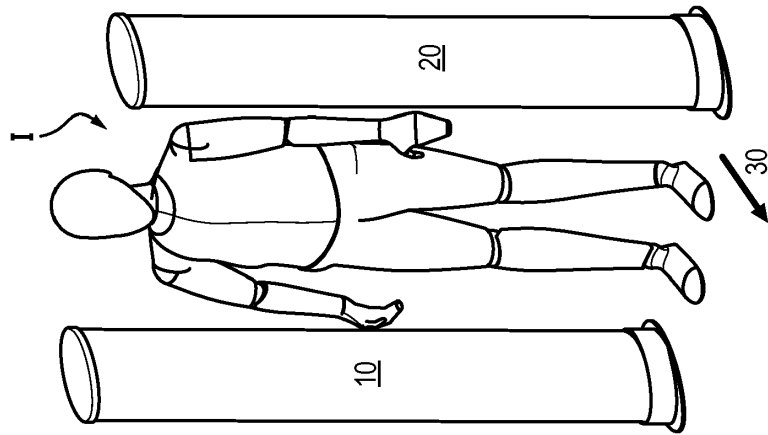


FIG. 2

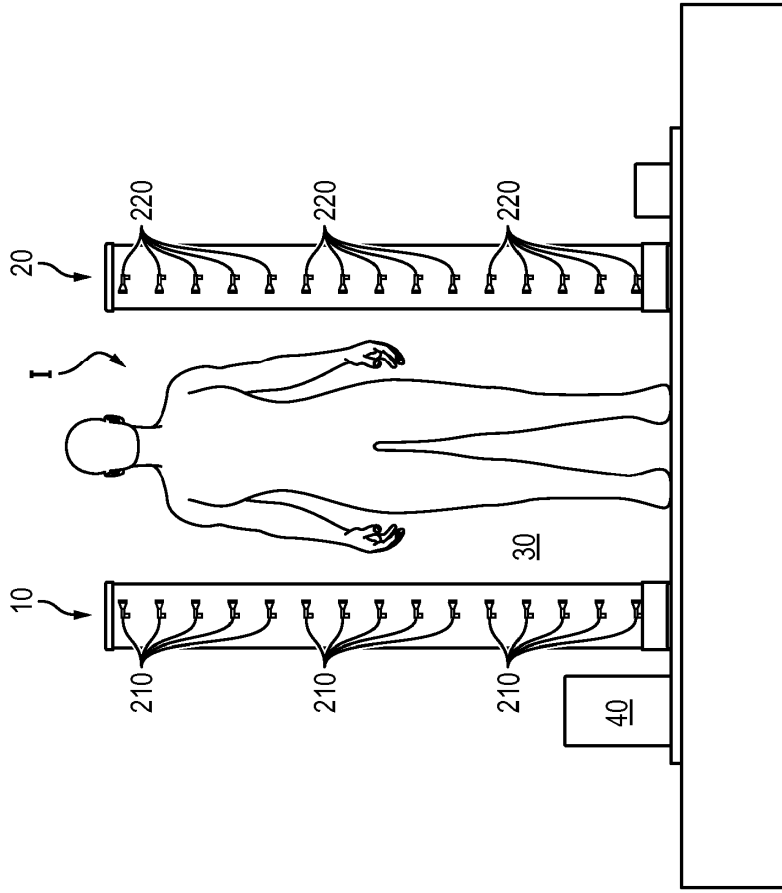
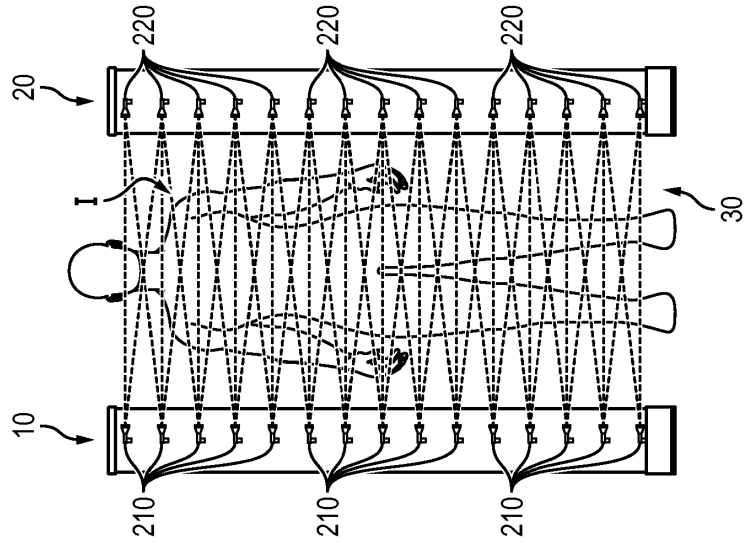


FIG. 3



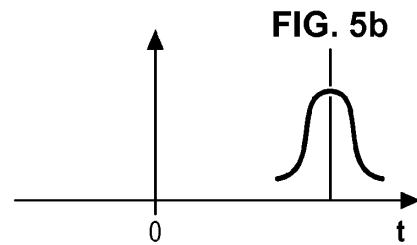
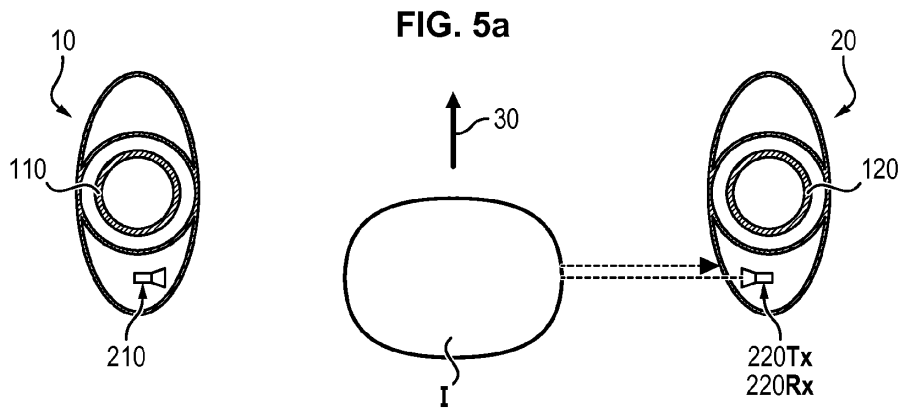
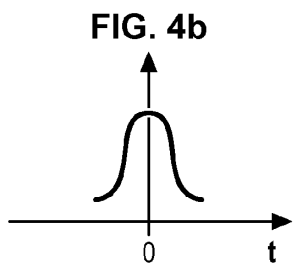
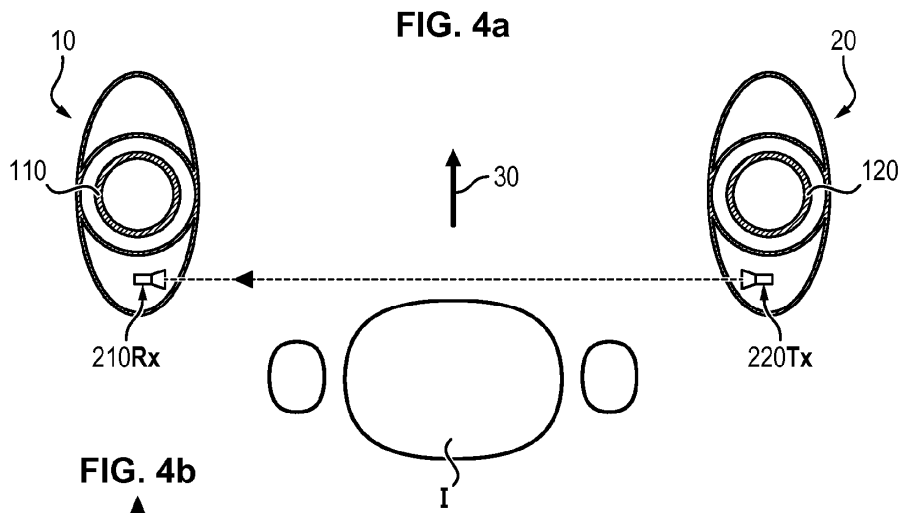


FIG. 6

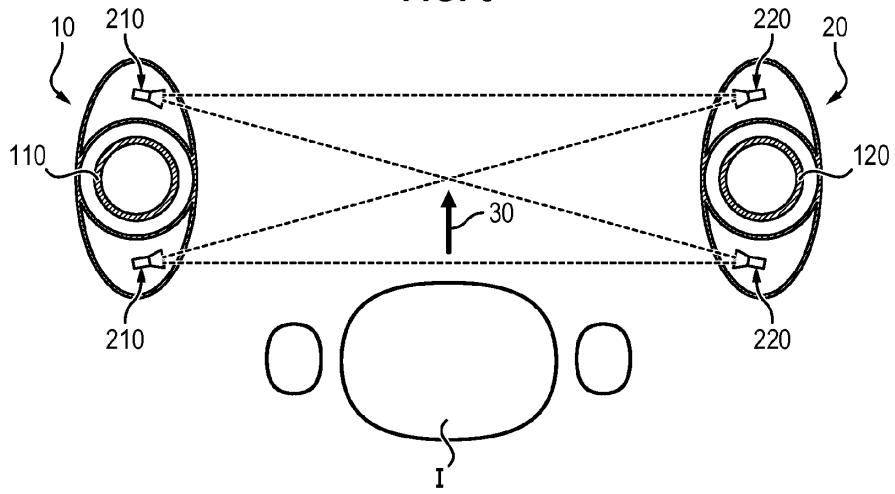


FIG. 7a

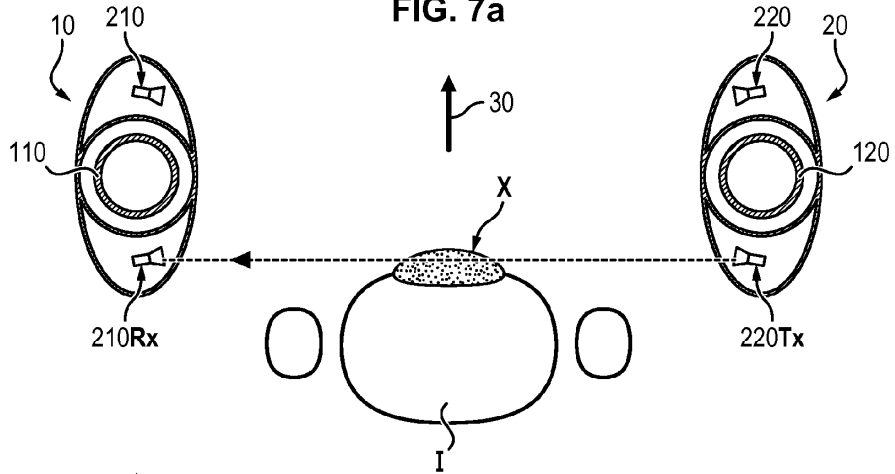


FIG. 7b

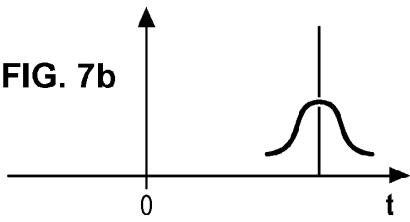


FIG. 7c

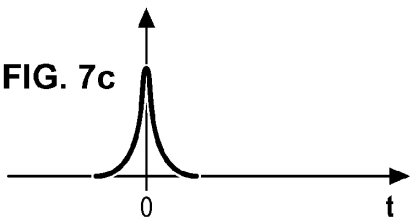


FIG. 8a

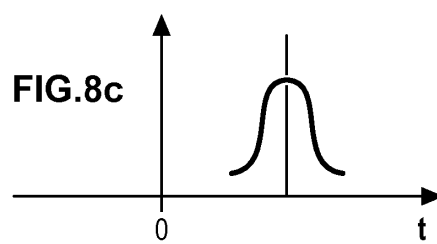
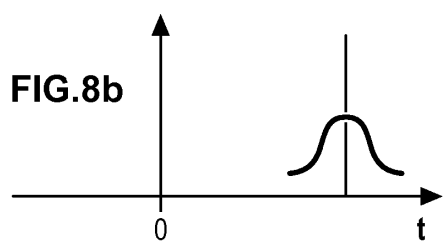
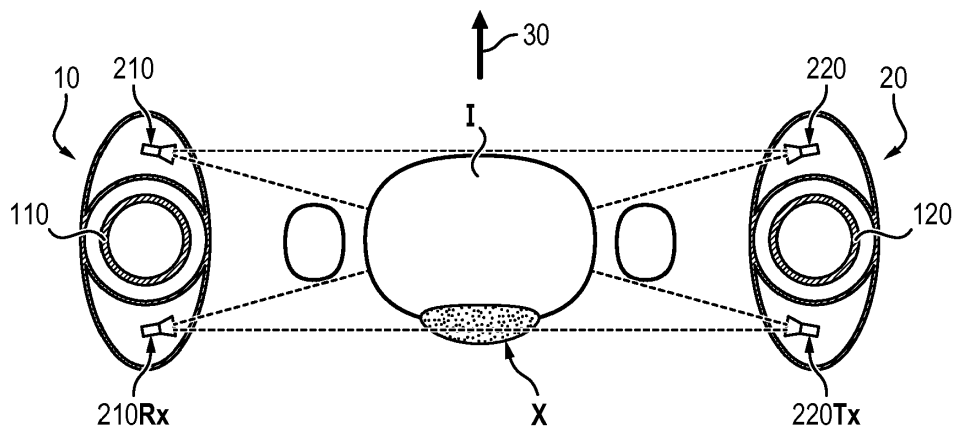


FIG. 9a

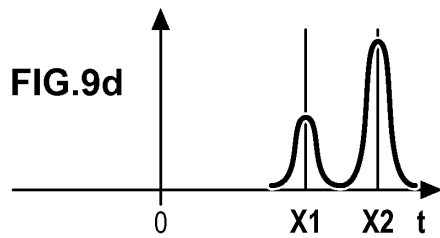
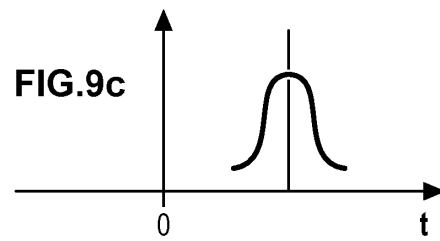
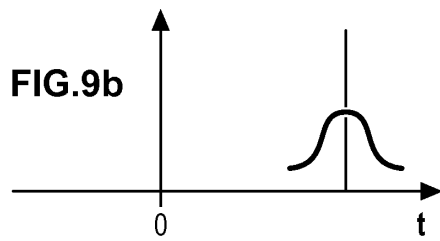
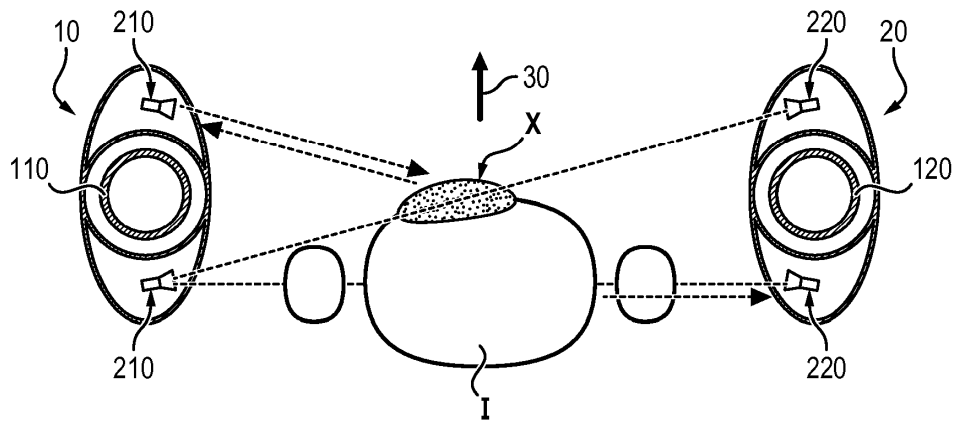


FIG. 10a

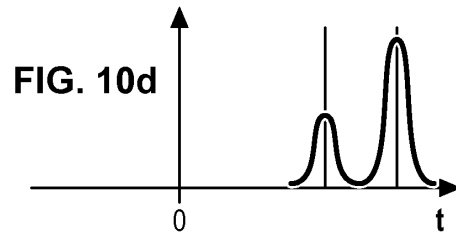
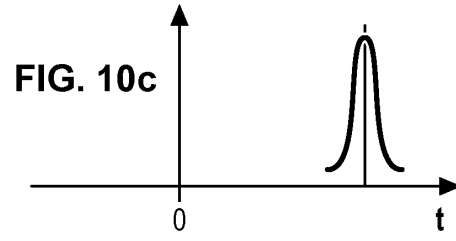
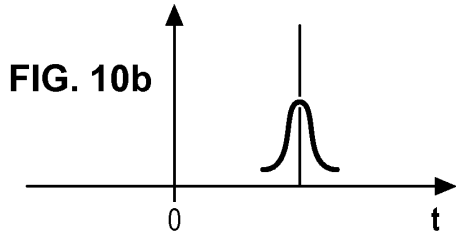
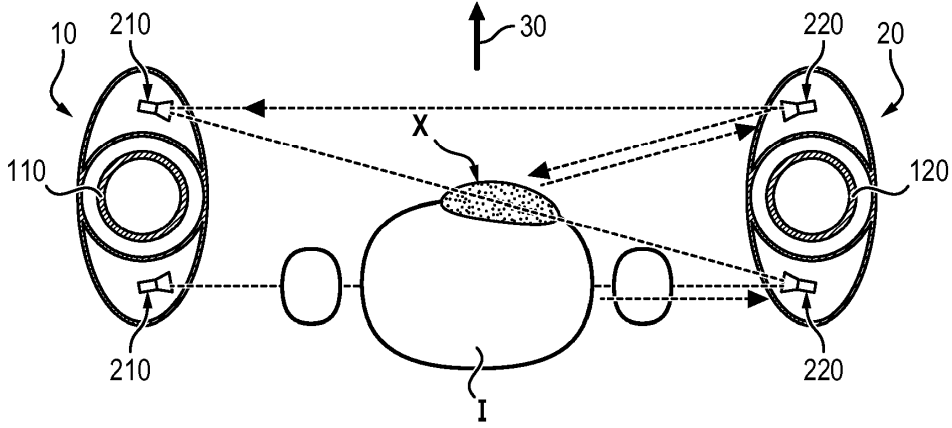


FIG. 11a

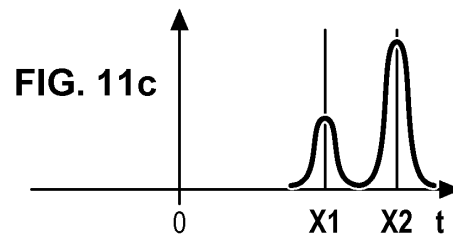
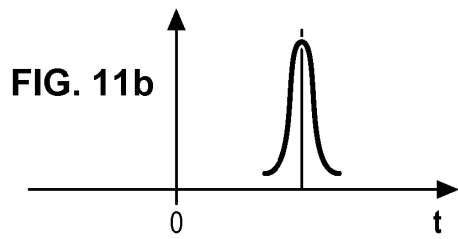
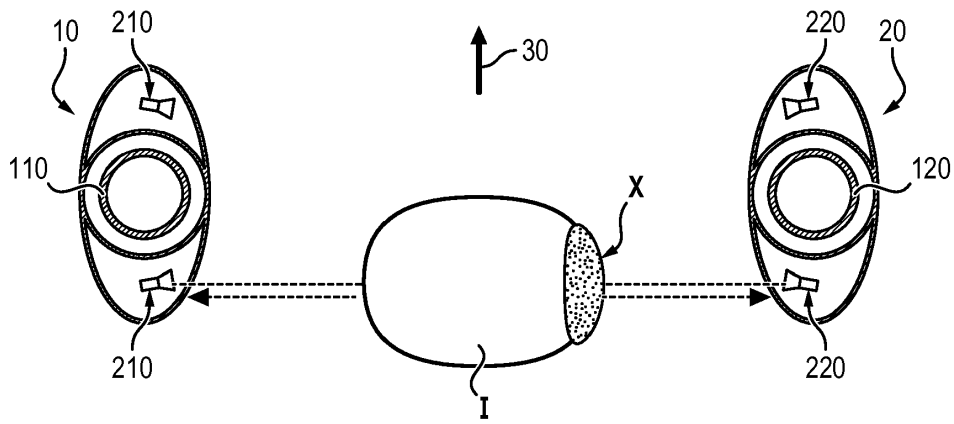


FIG. 12

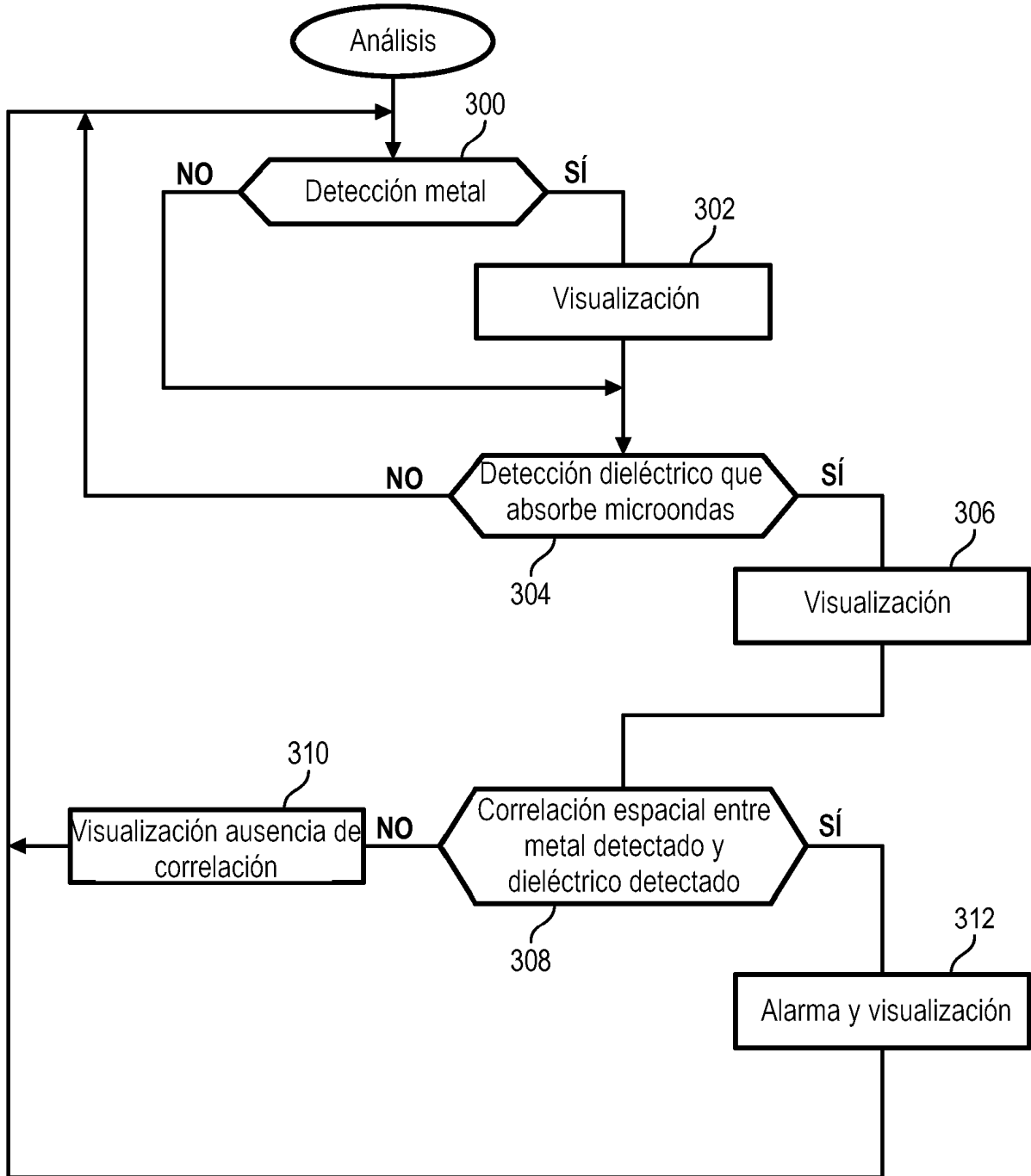


FIG. 13a

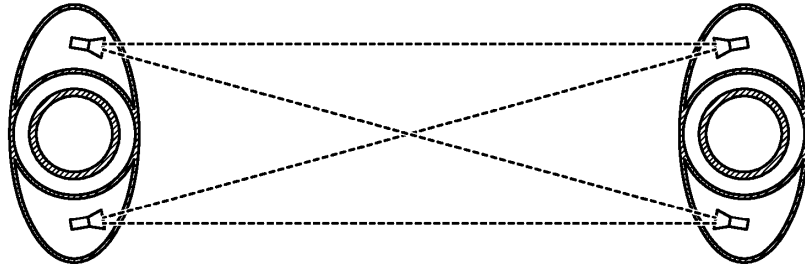
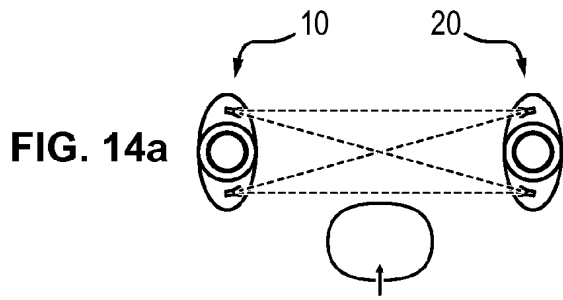
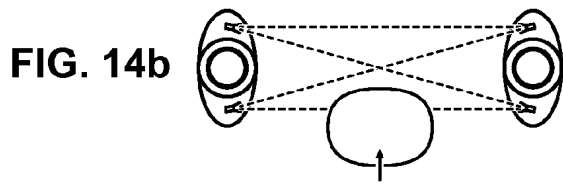


FIG. 13b

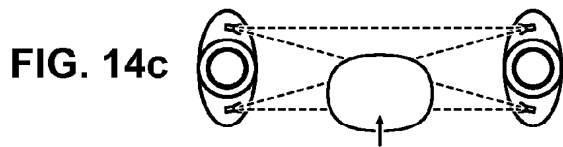
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv				
220Tx DAv				
210Tx GAR				
220Tx DAr				



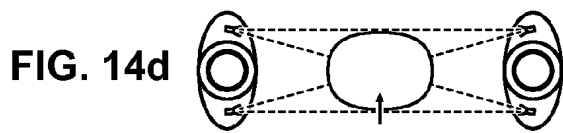
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



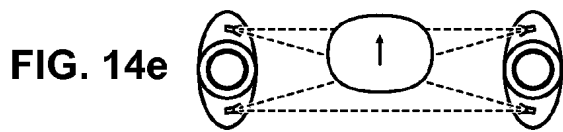
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	Rx	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



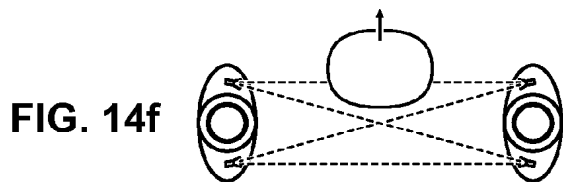
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



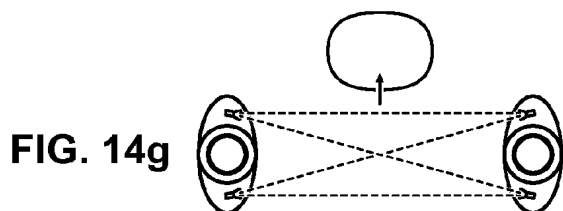
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



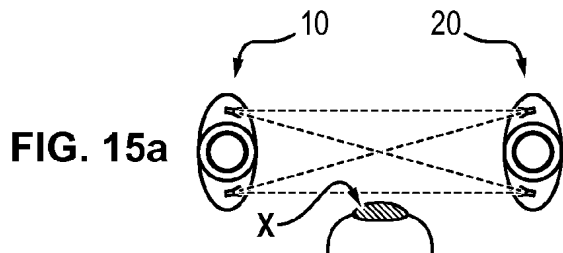
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	0	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	0



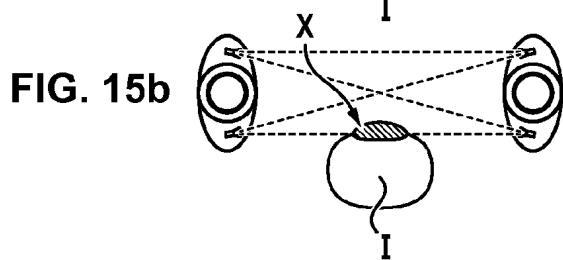
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	0	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	Rx	0



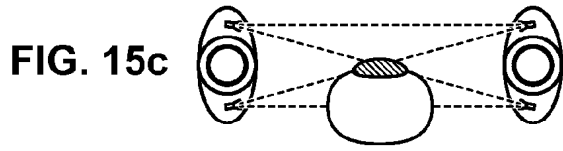
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



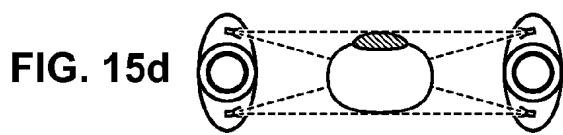
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



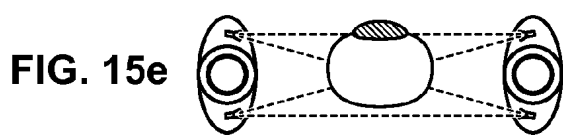
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Retardo atenuado	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Retardo atenuado	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



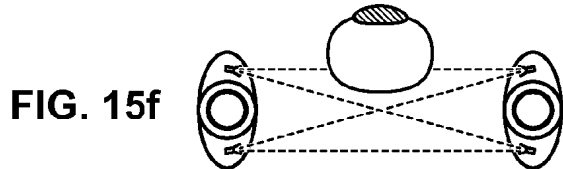
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	Retardo atenuado	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	Retardo atenuado
210Tx GAR	Retardo atenuado	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Retardo atenuado	Rx



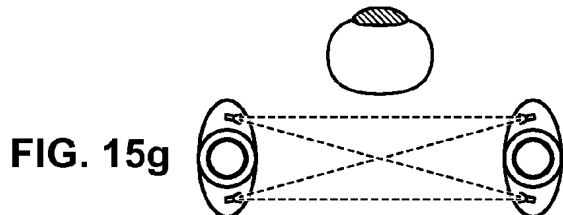
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



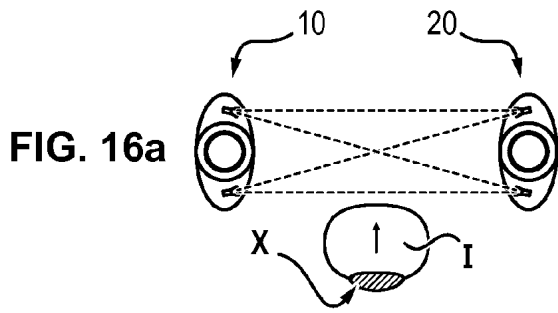
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	Retardo atenuado	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Retardo atenuado



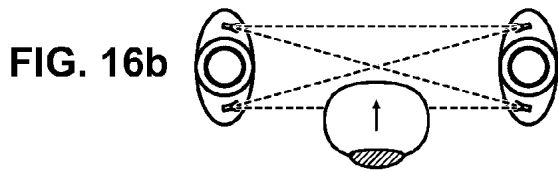
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	0	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	Rx	0



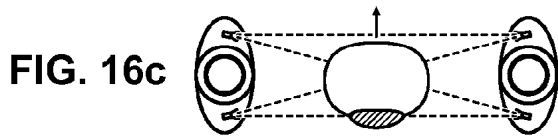
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



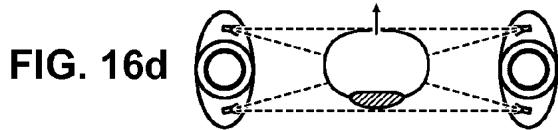
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



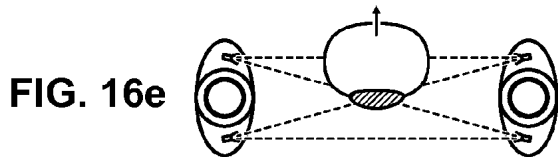
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	Rx	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



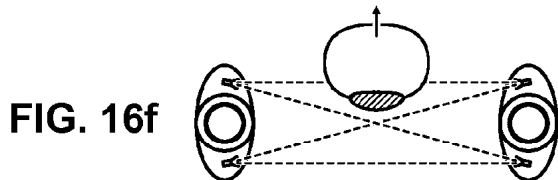
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Retardo atenuado	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Retardo atenuado	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



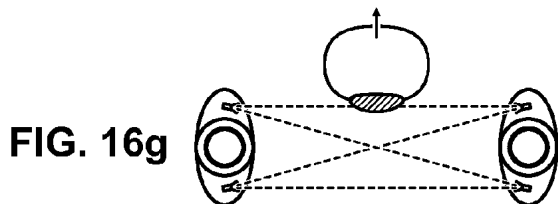
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



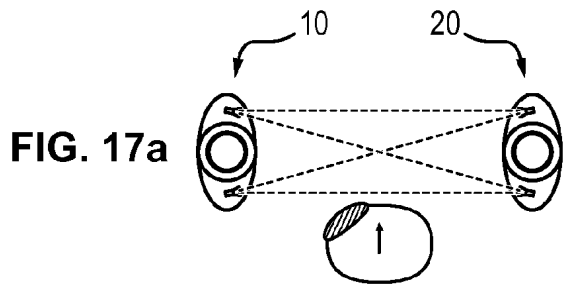
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Doble eco	X
220Tx DAv	Doble eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	0	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	0	0



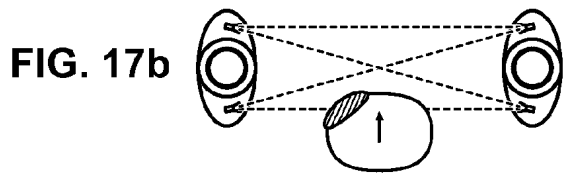
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	0	X	Eco
220Tx DAr	X	Eco	Rx	0



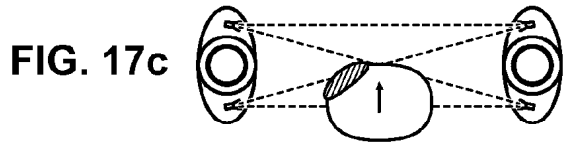
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	Retardo atenuado
220Tx DAr	X	Retardo atenuado	Rx	Rx



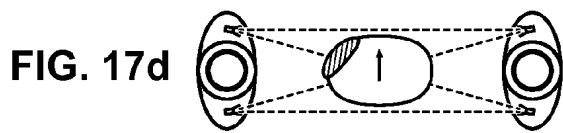
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



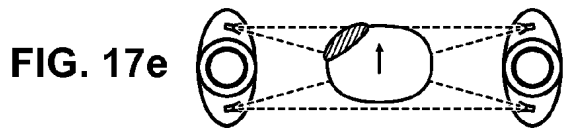
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	Rx	Doble eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx



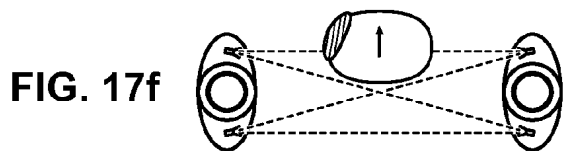
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	0	0	Triple eco	X
220Tx DAv	Eco	X	0	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Doble eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



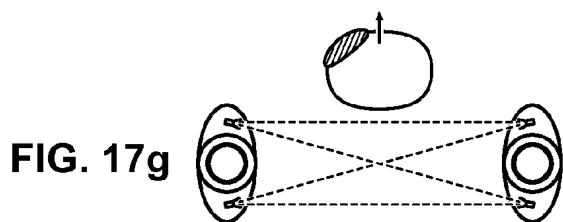
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	Rx	X	Doble eco
220Tx DAr	X	Eco	0	Rx



	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	0	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	0
210Tx GAR	0	0	X	Triple eco
220Tx DAr	X	Eco	0	0

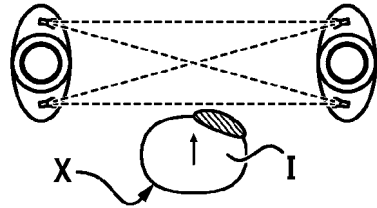


	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	0	X	Doble eco
220Tx DAr	X	Eco	Rx	0



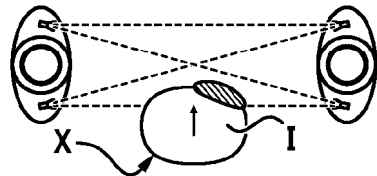
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	0	X
220Tx DAv	0	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	0
220Tx DAr	X	0	Rx	Rx

FIG. 18a



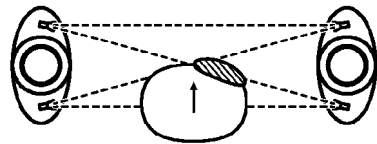
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	O	X
220Tx DAv	O	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	O
220Tx DAr	X	O	Rx	Rx

FIG. 18b



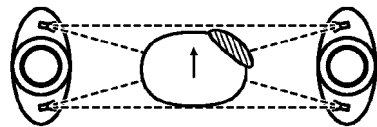
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	O	Rx	Eco	X
220Tx DAv	Doble eco	X	O	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	O
220Tx DAr	X	O	Rx	Rx

FIG. 18c



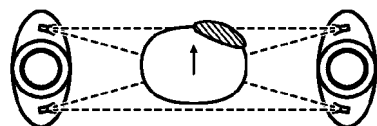
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	O	O	Eco	X
220Tx DAv	Triple eco	X	O	O
210Tx GAR	O	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Doble eco	O	Rx

FIG. 18d



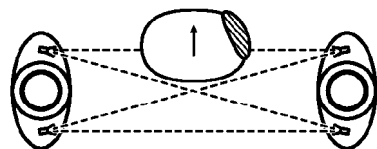
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	O	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	O
210Tx GAR	O	Rx	X	Eco
220Tx DAr	X	Doble eco	O	Rx

FIG. 18e



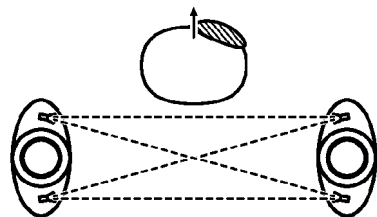
	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	O	Eco	X
220Tx DAv	Eco	X	Rx	O
210Tx GAR	O	O	X	Eco
220Tx DAr	X	Triple eco	O	O

FIG. 18f



	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	O	X
220Tx DAv	O	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	O	X	Eco
220Tx DAr	X	Doble eco	Rx	O

FIG. 18g



	220Rx DAv	220Rx DAr	210Rx GAv	210Rx GAR
210Tx GAv	Rx	Rx	O	X
220Tx DAv	O	X	Rx	Rx
210Tx GAR	Rx	Rx	X	O
220Tx DAr	X	O	Rx	Rx