



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 337 232**

51 Int. Cl.:  
**G07C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01954036 .8**

96 Fecha de presentación : **12.07.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1224632**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.07.2002**

54 Título: **Dispositivo de detección.**

30 Prioridad: **13.07.2000 DE 100 34 976**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.04.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.04.2010**

73 Titular/es: **Iris-GmbH Infrared & Intelligent Sensors  
Ostendstrasse 1-14  
12459 Berlin, DE**

72 Inventor/es: **Haufe, André**

74 Agente: **Temño Ceniceros, Ignacio**

ES 2 337 232 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).

# ES 2 337 232 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo de detección.

5 El presente invento hace referencia a un dispositivo para detectar personas y objetos así como la dirección de movimiento de los mismos, con una disposición de sensores que hace posible la detección de radiaciones electromagnéticas con longitudes de onda en el rango de la luz visible o fuera de él, reflejadas o irradiadas por un objeto, y provisto de una unidad lógica conectada con la batería de sensores y programada para generar una señal a partir de las radiaciones captadas por la alineación de sensores y emitir una señal de detección para cada uno de los objetos detectados por los sensores. De modo particular se piensa en una aplicación para contar personas que irían provistas del dispositivo detector correspondiente.

15 Los dispositivos de detección mencionados pueden utilizarse para el recuento de personas que hayan de atravesar el umbral de entrada o apeo de un medio de transporte público al objeto de contar los pasajeros que entran en el vehículo o salen de él. Gracias a la DE 42 20 508 y la EP 0 515 635 conocemos dispositivos detectores compuestos por una batería de sensores dispuestos secuencialmente en el sentido de avance de los viajeros y capaces de determinar la dirección de movimiento de estos mediante correlación de las radiaciones recogidas por los sensores. Estos sensores serían por consiguiente capaces no solo de detectar la presencia de una persona o de un objeto como lo hacen las células fotoeléctricas, sino también su dirección de movimiento. Sin embargo existe un problema: el reconocimiento seguro de personas que se mantengan de pie en la zona de acceso de un medio de transporte sin una dirección de movimiento definida, y asimismo diferenciar entre las señales de varias personas situadas en estrecha proximidad unas de otras.

25 La DE 197 21 741 propone una posible solución al último problema mencionado. En la misma se recomienda componer una señal continua distanciadora para los objetos detectados, comparando la función de distancia generada de tal manera con características prememorizadas o incorporadas mediante aprendizaje pertenecientes a objetos conocidos, para de este modo obtener informaciones relativas a la cantidad, el movimiento o el tipo de objetos de que se trate. La DE 197 21 741 aconseja llevar a cabo esto mediante una alineación activa de los detectores y/o emisores de señales. Activo significa que el detector recibe la radiación emitida por el emisor de señales o la reflejada por la persona o el objeto en cuestión.

30 Gracias a la patente DE 197 32 153 conocemos el hecho de que dos fotografías de una misma persona realizadas desde emplazamientos distintos se pueden poner en determinada relación la una con la otra al objeto de obtener una información espacial.

35 La patente DE 42 20 508 describe un dispositivo detector capaz de elaborar una matriz a partir de la distribución de intensidades de la radiación térmica emitida por una persona.

40 Las patentes US 5.187.688 y US 5.255.301 describen sendas alineaciones de un número de sensores que a través de una medición del tiempo permiten determinar la distancia entre un elemento sensor y la superficie de un cuerpo humano.

45 La misión del invento que nos ocupa es proporcionar un detector capaz de llevar a cabo de manera sencilla un conteo de personas u objetos más preciso que el que se conoce hasta la fecha.

50 Conforme a nuestro invento, el objetivo propuesto se alcanza mediante un dispositivo detector del tipo que mencionábamos al principio, compuesto por medios individualizadores conectados con la unidad lógica y conformados de tal manera que resulte posible obtener información que nos permita individualizar personas u objetos; también dispone de una memoria, programada para guardar como mínimo una parte de la señal continua en el tiempo y otros datos de individualización en forma de parámetros característicos asignados a la señal continua.

55 Para ello el detector dispone de medios de determinación de parámetros conectados con la unidad lógica (18; 36) y diseñados para emitir una señal complementaria. La unidad lógica (18; 36) está conformada de tal manera que pueda elaborar parámetros característicos en función de la señal complementaria. Los medios de determinación de parámetros (16, 18.1) incluyen una fuente de radiación (16) para generar la energía captada por la batería de sensores (12, 14; 32, 34), así como un módulo lógico (36.1') para el análisis informatizado. La batería de sensores está compuesta por una matriz de sensores (32.1); tanto la fuente de energía radiante como la alineación de sensores de radiación están conectadas con la unidad lógica de análisis matemático. El módulo de análisis funciona de la manera siguiente: la energía radiante emitida por la fuente (44) es reflejada por la persona o por el objeto y captada por la matriz de sensores (32.1), la cual elabora a partir de ella una señal complementaria que determina los parámetros característicos de la información individual relativa a la persona, correspondiendo la matriz al contorno superficial del objeto de tres dimensiones en que por naturaleza consisten la persona o el objeto detectados.

65 El parámetro se construye a partir de una señal continua en el tiempo y una señal complementaria. Esta señal complementaria se obtiene mediante un sensor adicional pasivo a partir de la energía radiada por una fuente activa. El parámetro es multidimensional, estando representado por una matriz con un número de valores cuyo cometido consiste en individualizar a una persona para los fines que se persigue.

El invento está basado en un principio que consiste en combinar de manera conocida una señal continua en el tiempo obtenida por medios pasivos con al menos un parámetro característico generando así una señal o matriz de parámetros como mínimo dimensional, que integre informaciones relativas al transcurso en el tiempo de la radiación captada por la batería de sensores con otros datos adicionales. Una disposición como la referida hace posible, mediante un proceso que conocemos en virtud de las patentes DE 42 20 508 o EP 0 515 635, obtener a partir de la señal continua en el tiempo y mediante correlación de señales a señal de movimiento; dicha señal de movimiento podrá ser asignada de modo fiable a un objeto individual o persona individual por medio de parámetros característicos. Estos parámetros característicos, por ejemplo, podrían servir para representar un rasgo característico individual de la persona, como color de pelo, estatura, complexión, etc.

El parámetro complementario y característico podría quedar determinado exclusivamente a partir de la morfología de la señal en virtud de un alineamiento pasivo. No obstante pertenece al ámbito del presente invento la idea de dotar al aparato detector de medios adicionales que le permitan determinar el parámetro característico. De un modo que no se esperaba, entre los numerosos medios adicionales posibles han destacado dos alternativas como las más favorables, concretamente una fuente de radiación electromagnética para hacer posible un alineamiento activo del detector, o bien un sensor adicional para captar otra señal además de la radiada, por ejemplo una señal de naturaleza sonora u olfativa.

En cuanto a la disposición activa con fuente de energía radiante, el parámetro adicional se determina mediante análisis de la energía reflejada por un objeto o por una persona en relación con la que emite la fuente. De este modo la evolución en el tiempo de una señal emitida por la fuente de energía radiante y que llega a los sensores puede proporcionar informaciones sobre la persona sobre la cual se refleja, o bien sobre el ángulo en que incide sobre ella.

Respecto a la longitud de onda de la señal para la que han de estar calibrados los sensores para la recepción de la misma, pensamos que el rango debería ser superior a los 1400 nm. En caso de una disposición de sensores activa este sería asimismo el rango de emisión de la fuente. Hemos podido comprobar que con el rango de frecuencias mencionado se obtiene una relación óptima entre señal y ruido, sin derivarse perjuicios de ningún tipo para la salud ocular. Además en este rango de frecuencias la cantidad de energía emitida puede ser más de 1000 veces mayor que por ejemplo en el rango de 1050 nm, sin que ello repercuta negativamente sobre la salud de las personas.

En general concedemos prioridad a aquellas variantes del detector que sean idóneas para su instalación en huecos de entrada y salida como por ejemplo las puertas de vehículos o dependencias de un edificio.

Una aplicación característica del invento que nos ocupa podría consistir por ejemplo en contar los viajeros que suben a un autobús. En particular para esta aplicación pensamos en la posibilidad de combinar el detector con un sensor de posición geográfica, por ejemplo un GPS. De este modo los pasajeros que suben y bajan podrían ser contados por el detector y el número de los mismos que se registre asignado de manera conveniente a los diversos trayectos o paradas del bus. La conexión con un módulo lógico adecuado haría posible de esta manera una gestión integrada de vehículos. Esta técnica podría utilizarse con toda una flota de vehículos a condición de que estos estuvieran provistos de GPS y conectados mediante enlaces de radio con una centralita.

En otra de las versiones preferentes del invento la fuente de energía radiante se encuentra dispuesta, por ejemplo, en la parte de acceso de un vehículo, y de tal modo que la radiación electromagnética emitida por la fuente atraviese el cuerpo desde arriba y sea reflejada de tal manera que transmita información relativa a la estatura de dicha persona. El parámetro característico a guardar en memoria sería entonces la estatura de la persona. La señal variable captada de modo síncrono, acompañada del parámetro característico, podría ser asignada de manera precisa a la persona con la estatura correspondiente. Puesto que la mayor parte de las personas difieren en sus estaturas, al menos dentro de cierto margen, esto haría posible una identificación individualizada de las señales variables en el tiempo, de manera que también podrían ser interpretadas como procedentes de dos personas distintas aquellas señales que procedieran de dos personas situadas en inmediata proximidad la una de la otra.

Una diferencia con respecto al dispositivo que conocemos según la patente DE 197 21 741 consiste en que por ejemplo en el caso de la determinación de la estatura de una persona para la obtención del parámetro característico lo que se guarda en memoria y se compara con otras funciones de distancia no es la función de distancia en sí, sino únicamente el mínimo de la distancia entre la fuente de energía radiante y la disposición de sensores por un lado y el extremo más alto de la cabeza de la persona por otro.

En el fondo tanto la solución basada en la patente DE 42 20 508 como las de la EP 0 515 635 y la DE 197 21 741 se basan únicamente en la correlación entre dos señales y/o funciones variables en el tiempo. En la solución propuesta en virtud del presente invento el parámetro característico no se obtiene a partir de una comparación o una correlación de funciones variables en el tiempo, sino de una única señal. Esta señal, por ejemplo, puede proceder de un sensor de ondas sonoras de muy baja frecuencia para determinar los latidos del corazón y por consiguiente el ritmo cardíaco, o bien de la disposición anteriormente mencionada para determinar la estatura corporal de una persona, o de acuerdo con el invento también de una matriz de sensores sobre la cual se proyecte la forma de la persona que atraviese el umbral de una zona de entrada, de modo que a partir de la figura se pueda determinar el parámetro descriptivo del contorno característico de una persona.

## ES 2 337 232 T3

La matriz de sensores puede ir conectada con una fuente de radiación del tipo anteriormente descrito apuntando a un sensor activo, lo cual permitiría obtener como parámetro característico de una persona el perfil tridimensional determinado por la estatura y complexión de la misma.

5 Para detectar las señales de este tipo u otras representativas de una persona concreta se requiere al menos un sensor correspondiente en cada uno de los casos. Dicho sensor se activará de modo preferente cuando la forma de la señal variable en el tiempo sugiera que la persona vigilada se encuentra en proximidad inmediata al sensor. O también se puede hacer que el sensor permanezca conectado todo el tiempo analizándose únicamente aquella parte de la señal procedente del sensor que haya sido registrada en el momento de mayor proximidad al sensor. Además de ello el  
10 dispositivo de detección comprendería los medios oportunos de determinación de posición y distancia así como un selector conectado a los mismos, el cual se encargaría de escoger la parte de la señal procedente del sensor para llevar a cabo un ulterior procesamiento informático de la misma. Además de ello el dispositivo de detección comprendería los medios oportunos de determinación de posición y distancia así como un selector conectado a los mismos, el cual se encargaría de escoger la parte de la señal procedente del sensor para llevar a cabo un ulterior procesamiento  
15 informático de la misma.

En versiones diferenciadas del invento se pueden obtener varios parámetros o señales paramétricas características a un mismo tiempo, combinándolas luego al objeto de hacer posible una mayor diferenciación de las informaciones obtenidas y por consiguiente una individualización completa de las personas detectadas. Sobre las realizaciones preferentes del invento remitimos a las reivindicaciones secundarias.

Mediante sensores adicionales los dispositivos de detección podrían captar señales características referentes a la estatura, complexión, color de piel, ritmo cardíaco u olor de personas o de otros objetos.

25 Procedemos a explicar el invento a través de un número de ejemplos de aplicación.

Las figuras de los ejemplos nos muestran:

Figura 1.- Primera variante no solicitada de un dispositivo detector con unidad de sensor activa;

30 Figura 2.- Dispositivo detector no solicitado similar al de la figura 1 con unidad de sensor pasiva y sensor adicional para registro de una característica personal individualizada;

Figura 3.- Dispositivo detector no solicitado con matriz de sensores pasiva para registro de una característica personal de múltiples dimensiones; y

Figura 4.- Dispositivo de acuerdo con la presente invención similar a la figura 3 con matriz de sensores activa para registro de una característica personal multidimensional.

40 Además la unidad lógica (18) se halla conectada a una memoria (20) y a un contador (22).

El sensor (12) y la fuente de radiación electromagnética (16) están conectadas de manera conjunta con el módulo distanciador (18.1) de la unidad lógica (18). La función del módulo de distancia (18.1) consiste en medir la relación de fase entre la onda electromagnética emitida por la fuente (16) y la onda electromagnética captada por el sensor (12), determinando de este modo el tiempo que la señal emitida por la fuente de energía radiante (16) y reflejada por el objeto necesita para ser captada por el sensor (12). Esto permite medir la distancia existente entre la fuente (16) y el sensor (12) por un lado y la superficie reflectante por el otro. En vez de evaluar el tiempo, la longitud de onda de la señal emitida por la fuente radiante (16) y la relación de fase entre la radiación emitida y detectada también nos permite conocer de manera inmediata la distancia con respecto a la superficie reflectante. La tecnología utilizada para este propósito se conoce en lo fundamental. Colocadas la fuente (16) y la unidad sensora (12) en dirección vertical sobre la puerta de un autobús -por poner un ejemplo-, y conocida la distancia al suelo, el valor mínimo de una secuencia de mediciones de distancia nos permite medir con exactitud la altura de una persona que pasa por ese punto. Este valor mínimo quedará guardado en la memoria (20) como altura de la persona, constituyendo la base del parámetro característico de dicho individuo.

55 Simultáneamente a la determinación de la estatura corporal, los dos sensores (12) y (14) se encargan de detectar y poner en correlación las señales radiantes emitidas o reflejadas por una persona. En virtud del movimiento de una persona (24) que accede al vehículo de transporte público, ambos sensores de radiación (12) y (14) percibirían señales similares con un cierto retardo temporal entre las mismas. La distancia entre ambos sensores (12) y (14) y el desfase temporal entre las señales que cada uno de ellos registra permitiría conocer la dirección de movimiento y la velocidad de la persona (24) que sube al autobús o se está apeando del mismo.

Podríamos obtener de esta manera las informaciones siguientes:

65 Si la señal recogida por el sensor (12) varía con respecto a la que registra el sensor (14) o viceversa, eso quiere decir que existe un objeto reflectante o emisor en el ámbito de detección de los sensores (12) y (14).

## ES 2 337 232 T3

Todo cambio en el escenario de fondo de la señal radiada será detectado simultáneamente por ambos sensores (12) y (14), pudiendo filtrarse sin mayores consecuencias. En caso de que un análisis de las señales variables captadas de este modo por los sensores (12) y (14) ponga de manifiesto que las dos se encuentran desfasadas temporalmente o han dejado de correlar de modo que dicha correlación sobrepase un valor determinado, se podrá determinar la velocidad de un objeto a partir de dicho desfase temporal de las señales.

Puesto que como ya se dijo en un principio, no todas las señales que correlan entre sí son representativas de una persona, y esta también podría quedarse parada en la puerta de acceso a un autobús, de modo que el perfil de las señales captadas por los sensores (12) y (14) experimentaría poca variación, la información emitida por el módulo de correlación (18.2) puede combinarse con la proporcionada por el módulo de distancia (18.1). El módulo (18.1) puede identificar con facilidad a una persona que esté de pie en la puerta de acceso al autobús. La memoria (20) guarda la información referente a la estatura de una persona de modo que pueda ser vinculada a la señal variable en el tiempo procedente de dicha persona. La combinación entre ambas informaciones resulta altamente característica de una persona, haciendo posible reconocerla no solo en el momento de subir al vehículo, sino también cuando se apea.

Puesto que vinculando la información referente a la estatura con la procedente de la señal variable se puede lograr un alto grado de individualización de las personas que suben o bajan, existe también la posibilidad de contarlas con precisión. La asignación de la información obtenida con la ayuda del módulo de distancia (18.1) a los datos entregados por el módulo correlador (18.2), así como el registro en memoria de las mencionadas informaciones y la recuperación de los datos guardados en memoria se lleva a cabo mediante el módulo de asignación (18.3).

Teniendo en cuenta la dirección del flujo de datos procedente del módulo de correlación (18.2), al módulo de asignación (18.3) le resultará posible decidir si la persona está subiendo o bajando. El contador (22) está conectado al módulo de asignación (18.3) y diseñado de tal forma que cada persona reconocida como entrante por el módulo de asignación (18.3) hace avanzar el contador una unidad, mientras que un pasajero que se apea resta uno. Por lo tanto el estado del contador (22) indica el número de pasajeros que viajan en el vehículo. Además el contador puede ir conectado a varias unidades lógicas (18), las cuales irían instaladas en las diferentes zonas de acceso a un medio de transporte.

El detector (10') de la figura 2 muestra una unidad sensora pasiva compuesta por los sensores (12) y (14) para recoger la señal. Además hay un sensor adicional 26 que capta características personales individualizadas, como por ejemplo el color del pelo, ritmo cardíaco o similar. El análisis de la señal complementaria se lleva a cabo mediante un módulo de análisis (18.1') de la unidad lógica (18'). La asignación con respecto a la señal variable captada por los sensores (12) y (14) se lleva a cabo, como ya se ha dicho al hablar de la figura 1, a través del módulo de asignación (18.3). La señal complementaria analizada se guarda en la memoria (20) asignada a la señal variable.

El dispositivo de detección (30) de la figura 3 está construido de acuerdo con un esquema similar al del detector (10) de la figura 1. Asimismo dispone de dos sensores infrarrojos (32 y 34), una unidad lógica (36), una memoria (38) y un contador (40). Lo que no lleva es fuente activa de energía radiante como el emisor electromagnético (16) de la figura 1.

Para su cometido, el sensor (32) dispone de un número de elementos sensibles (32.1) dispuestos en matriz. Los elementos sensores (32.1) se hallan en el foco de una lente colectora (32.2). La radiación procedente de una persona (42) es de este modo proyectada sobre la matriz de sensores (32.1) como imagen de dicha persona (42).

Cada persona proyecta un patrón de imagen más o menos individual que podemos considerar característico de dicha persona (42). El patrón proyectado es introducido en un módulo de imagen (36.1) de la unidad de análisis (36). La función de dicho módulo (36.1) consiste en extraer a partir de la imagen proyectada un patrón característico para que sirva como parámetro distintivo, el cual será guardado en la memoria (38).

De modo paralelo a la formación del patrón distintivo, los sensores (32) y (34) registran las señales variables. Para ello es suficiente con que el sensor (34) disponga de un elemento de captación y que para la señal variable del sensor (32) se utilice tan solo un elemento de la matriz de sensores (32.1).

Ambas señales variables, al igual que en la figura 1, son relacionadas en un módulo de correlación (36.2) de la unidad lógica (36), al efecto de obtener información relativa al movimiento. Esta información relativa de movimiento se guarda en la memoria (38) asignada al patrón característico.

Un módulo de asignación (36.3) de la unidad de análisis (36) funciona de modo análogo al módulo de asignación (18.3) de la figura 1, emitiendo en función de los valores de salida convenientemente memorizados del módulo de imagen (36.1) y del módulo de correlación (36.2) una señal para cada persona que sube al vehículo o baja de él, señal que sirve para activar el contador (40), aumentando o disminuyendo en unidades consecutivas según proceda.

De acuerdo con el presente invento, el dispositivo de detección (30') de la figura 4 se diferencia del detector de la figura 3 a grandes rasgos en que incluye una fuente de energía radiante electromagnética (44), la cual hace posible convertir la matriz de sensores (32.1) en una unidad de sensores activa. La fuente (44) y la matriz de sensores (32.1) hacen posible reproducir el contorno tridimensional de un objeto o de una persona en el ámbito de detección de la matriz de sensores (32.1). Esto se lleva a cabo mediante el análisis de la radiación electromagnética captada por la

## ES 2 337 232 T3

matriz de sensores (32.1) en relación con la energía emitida por la fuente (44) en una unidad lógica de análisis (36.1'). El módulo de análisis (36.1') se halla a tal finalidad conectado con la fuente de energía radiante (44) y la matriz de sensores (32.1), y su diseño es tal que la radiación emitida por la fuente (44), y después reflejada por una persona o por un objeto y captada por la matriz de sensores (32.1) forma una matriz que corresponde al contorno tridimensional de superficie del objeto o de la persona detectada. Esta matriz se guarda en la memoria (38) como parámetro característico, y la información individual correspondiente a la persona permanece vinculada a la señal variable.

Comparando las matrices se puede reconocer a una persona concreta que sube al vehículo y luego se apea. El módulo de asignación (36.3) está diseñado de tal modo que las matrices formadas al subir los viajeros se comparan con aquellas otras que se forman cuando bajan. La dirección (entrada o salida) nos la proporciona la señal variable. El módulo de asignación (36.3) está programado asimismo para llevar a cabo operaciones de cálculo matricial, es decir, para rotar matrices al efecto de tener en cuenta las diferentes direcciones de movimiento de las personas que suben o se apean y hacer posible la comparación entre contornos de imagen modificados por estas diferencias.

Mediante diversas variaciones de los conceptos expuestos resulta posible alcanzar el grado deseado en cuanto a la individualización de datos procedentes de señales captadas por estos detectores.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Detector (30') para captar personas (42) u objetos así como la dirección de movimiento de los mismos, con una disposición de sensores de ondas de radio (32.1) para detectar radiación electromagnética con longitudes de onda en el rango de la luz visible o fuera de él, procedentes de una persona o de un objeto, y con una unidad de análisis lógico (36') conectada a un montaje de sensores (32, 34) y diseñada de tal modo que pueda generar una señal continua en el tiempo en función de las radiaciones captadas por la alineación de sensores, **caracterizada** por que el dispositivo de detección comprende, a su vez, medios individualizadores (32.1, 36.1'; 44) conectados con la unidad lógica y conformados de tal manera que resulte posible obtener información que nos permita individualizar personas u objetos; también dispone de una memoria (38), programada para guardar como mínimo una parte de la señal continua en el tiempo y otros datos de individualización en forma de parámetros característicos asignados a la señal continua; el detector, a su vez, dispone también de medios de determinación de parámetros (36.1', 44) conectados con la unidad lógica (36') y diseñados para emitir una señal complementaria; y la unidad lógica (36') está conformada de tal manera que pueda elaborar parámetros característicos en función de la señal complementaria; asimismo la alineación de sensores de ondas de radio dispone de una matriz (32.1), los medios de determinación de parámetros disponen de una fuente de energía radiante (44) para generar las ondas de radio detectadas por la matriz de sensores (32.1), así como un módulo de análisis electrónico (36.1'), y tanto la fuente radiante como la matriz de sensores (32.1) están conectadas con el módulo electrónico de análisis (36.1'), y el módulo de análisis funciona de este modo: la energía radiante emitida por la fuente (44) es reflejada por la persona o por el objeto y captada por la matriz de sensores (32.1), la cual elabora a partir de ella una señal complementaria que determina los parámetros característicos de la información individual relativa a la persona, correspondiendo la matriz al contorno superficial del objeto de tres dimensiones en que por naturaleza consisten la persona o el objeto detectados.

2. Dispositivo detector (30') conforme a la reivindicación 1, **caracterizado** por que la fuente de radiación (44) es una lámpara infrarroja que emite luz no visible en el rango de longitudes de onda por encima de los 1400 nm.

3. Dispositivo detector (30') conforme a las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que el módulo de análisis (36.1') está conectado con la fuente de radiación (44) y la alineación de sensores (32.1) y diseñado de tal modo que la evolución en el tiempo de una señal emitida por la fuente de radio (44), reflejada por una persona o por un objeto y captada por la alineación de sensores (32, 34) pueda dar origen a una señal complementaria.

4. Dispositivo detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que la fuente de radio (44) está diseñada para emitir señales codificadas y la unidad de análisis (36') puede determinar la parte codificada de la señal en la radiación captada por la matriz de sensores (32.1).

5. Detector (30') conforme a la reivindicación 4, **caracterizado** por que la señal codificada es de tipo periódico y la unidad de análisis (36') está conformada para determinar el perfil de una señal reflejada en dependencia de la relación de fase entre una señal codificada captada por la alineación de sensores (32, 34) y una señal codificada emitida por la fuente de ondas de radio (44).

6. Dispositivo de detección (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** por que la alineación de sensores (32, 34) consiste al menos de dos elementos sensores y la unidad lógica de análisis (36') está conformada de tal manera que pueda elaborar al menos dos señales variables en el tiempo para diversos elementos sensores.

7. Dispositivo de detección (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por que la unidad de análisis (36') está programada para comparar secciones de una o varias señales variables en el tiempo que hayan sido captadas simultáneamente o con retardo temporal.

8. Detector (30') conforme a la reivindicación 7, **caracterizado** por que la unidad de análisis (36') está programada para calcular coeficientes de correlación como resultado de la comparación entre señales progresivas en el tiempo.

9. Detector (30') conforme a la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** por que la unidad lógica de análisis (36') está programada para llevar a cabo un análisis complejo de las secciones de señal captadas por diversos elementos sensores de tal modo que las mencionadas partes de la señal estén desplazadas temporalmente entre sí en distintas medidas con el propósito de obtener una señal que corresponda al desfase en el tiempo más adecuado para poner de manifiesto la mayor similitud o la mejor correlación de las secciones de señal comparadas.

10. Detector (30') conforme a la reivindicación 9, **caracterizado** por que la unidad lógica de análisis (36') está programada para obtener una señal de velocidad a partir de la señal variable y de una distancia franqueable de aquellos elementos sensores de los cuales proceden las secciones de señal utilizadas para constituir la señal variable en el tiempo.

11. Detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada** por que la matriz de sensores comprende varios elementos dispuestos en forma de matriz y la unidad lógica de análisis (36') está programada para comparar entre sí las secciones de señal procedentes de diversos sensores con un retardo temporal, calculando a partir

## ES 2 337 232 T3

de esta comparación entre secciones de señal una señal de dirección de tal modo que a partir de la disposición temporal de los mencionados elementos sensores vinculados a las secciones de señal de mayor similitud pueda obtenerse un vector de dirección.

5 12. Dispositivo detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por la presencia de un sensor adicional programado para detectar el color del pelo y emitir una señal adicional calculada en función del color del pelo de una persona.

10 13. Dispositivo detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por la presencia de un sensor adicional, específicamente un micrófono cuyo cometido consiste en detectar señales acústicas como por ejemplo los latidos del corazón, emitiendo una señal adicional formada a partir de los rasgos característicos de la señal sonora.

15 14. Dispositivo detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por la presencia de un sensor adicional programado para detectar una señal olfativa y emitir una señal adicional calculada en función de la señal olfativa detectada.

20 15. Detector (30') conforme a una de las reivindicaciones 1 a 14 y dispositivo de conteo para personas u objetos en movimiento, **caracterizado** por que el contador (40) se halla conectado al dispositivo detector.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

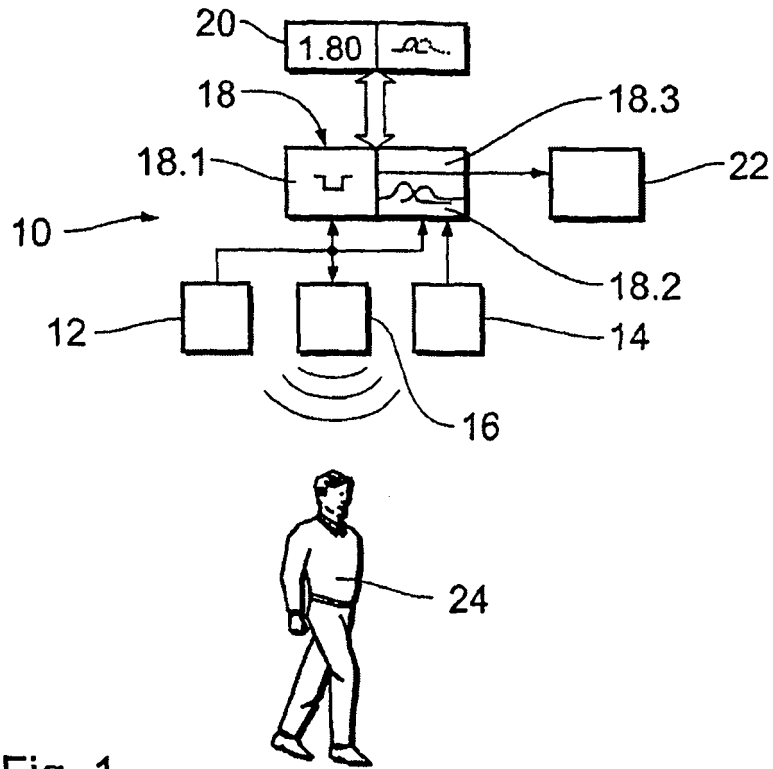


Fig. 1

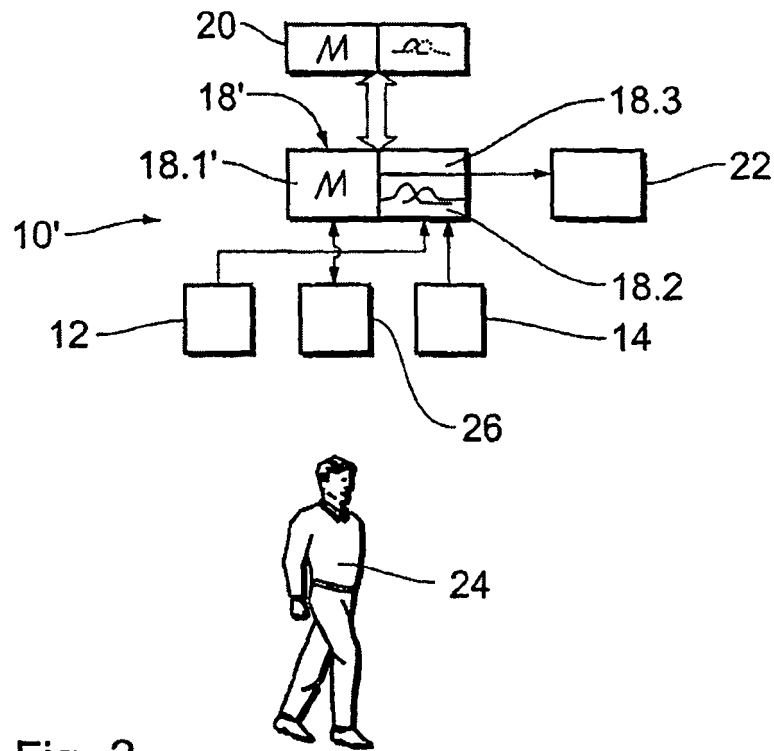


Fig. 2

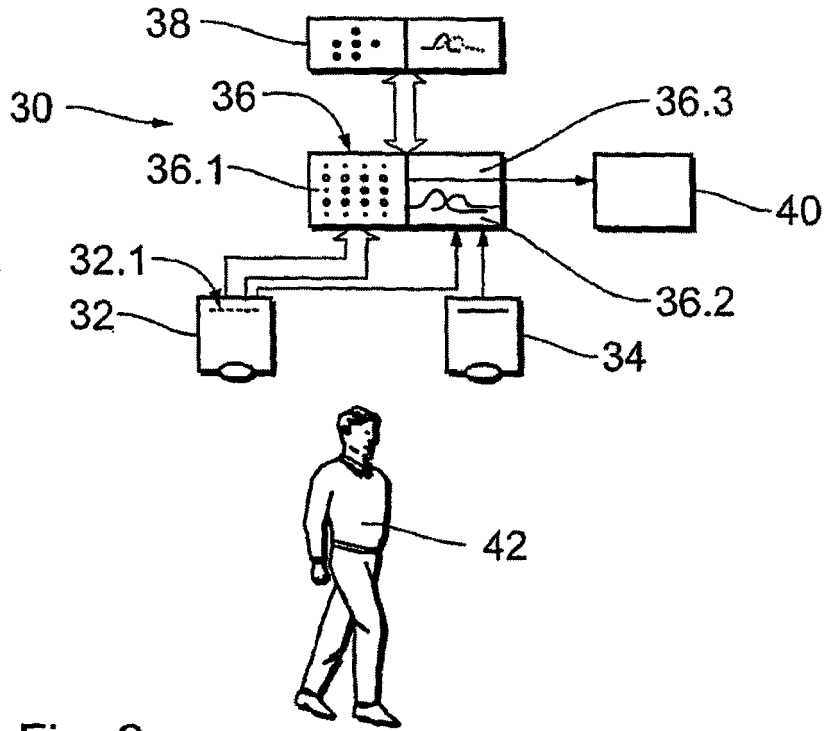


Fig. 3

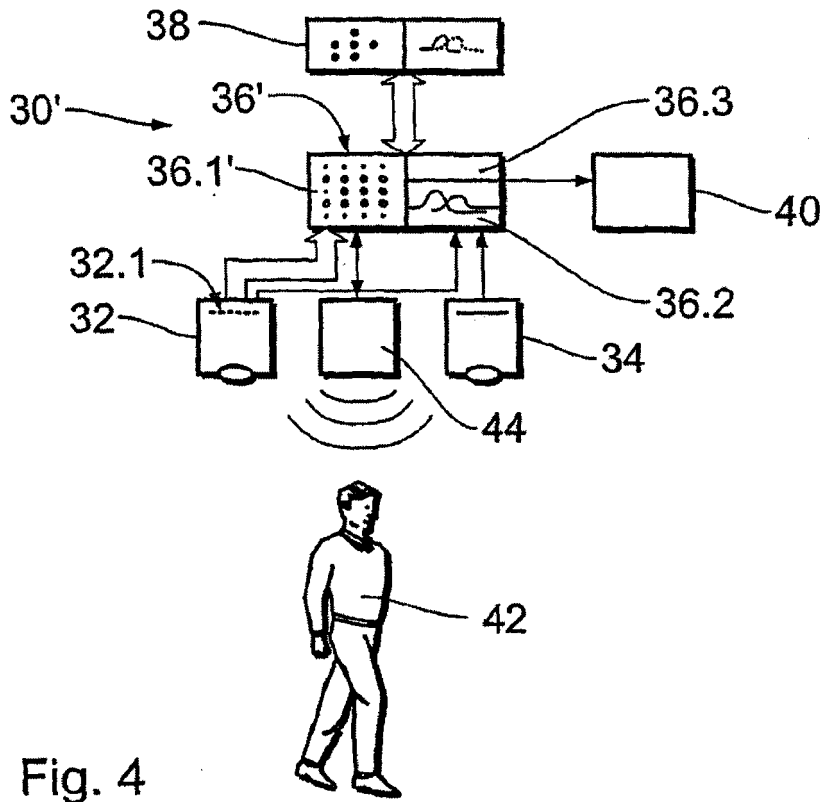


Fig. 4