



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 334 235**

51 Int. Cl.:
G01V 8/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04767618 .4**

96 Fecha de presentación : **08.07.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1730554**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.12.2006**

54 Título: **Procedimiento e instalación de detección de paso asociado con una puerta de acceso.**

30 Prioridad: **17.03.2004 FR 04 02729**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.03.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.03.2010

73 Titular/es: **Automatic Systems
Avenue Mercator, 5
1300 Wavre, BE**

72 Inventor/es: **Girod, Pierre;
Pequeux, Nicolas y
Jadin, Samuel**

74 Agente: **Díaz Núñez, Joaquín**

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

Procedimiento e instalación de detección de paso asociado con una puerta de acceso.

5 La invención presente se refiere a un procedimiento de detección de paso asociado con una puerta de acceso, por ejemplo un punto de control de inmigración, una puerta de embarque o la entrada a un edificio asegurado para garantizar particularmente la unicidad de paso de una persona.

10 La invención se refiere también a una instalación de detección de paso adaptada para poner en ejecución el procedimiento según la invención.

En las puertas de acceso anteriores es necesario garantizar la unicidad de paso de una sola persona con el fin de evitar cualquier riesgo de paso fraudulento de una persona no autorizada lo que podría tener consecuencias graves particularmente sobre la seguridad.

15 Conocemos particularmente según la WO 93/05487 una puerta de seguridad que contiene detectores capaces de detectar la presencia simultánea de dos personas en el compartimiento de paso de la puerta.

Sin embargo, el sistema de detección descrito en ese documento no es totalmente fiable.

20 En efecto, un sistema de detección fiable debe poder garantizar en más de un 99% la unicidad de paso de una persona.

Con este fin, este sistema debe poder detectar, el paso:

- 25 - De dos personas de frente o seguidas muy de cerca,
- De una sola persona acompañada por un niño,
- 30 - De una persona sola que arrastra o empuja una maleta con ruedas u otro equipaje (abrigo, maletín),
- De una persona sola que lleva un niño, una bolsa.
- Una persona sola vacilante o dispersa, etc...

35 El objetivo de la invención presente es mejorar los procedimientos de detección de paso conocidos con el fin de garantizar de manera casi absoluta la unicidad de paso.

40 Según la invención, el procedimiento de detección de paso asociado con una puerta de acceso, por ejemplo un punto de control de inmigración, una puerta de embarque o la entrada a un edificio asegurado para garantizar particularmente la unicidad de paso de una persona se caracteriza por que se determina el perfil de la persona por medio de una hilera vertical de células infrarrojas emisoras D1 dispuestas en la entrada de la puerta frente a células receptoras conectadas a una unidad de dirección UC que dirige la preparación del muestreo y la cadencia de emisión de las señales y con arreglo a este perfil, se abre o se mantiene cerrada la puerta de acceso.

45 Se filtran ciertas zonas del perfil para enmascararlas o para eliminar zonas parásitas.

El perfil es también seccionado en zonas que se procesan por separado.

50 Además, cada zona se caracteriza con arreglo a su dimensión para determinar si la zona corresponde a un hombre, un niño o un objeto.

55 El perfil obtenido según la invención, no sólo facilita la comparación entre los perfiles obtenidos, sino que permite hacer una distinción nítida entre una sola persona, dos personas que se siguen muy de cerca, una sola persona que lleva o arrastra un equipaje, etc...

Según una versión ventajosa de la invención, se caracteriza cada zona que toca el suelo para discriminar por la forma de la zona, un niño de una maleta con ruedas y un niño de una cartera o de una mochila y se caracteriza cada zona que no toca el suelo para discriminar a un niño transportado, de un equipaje.

60 Preferentemente, se efectúa una filtración suplementaria para eliminar los movimientos de retrocesos de la persona y se reducen los perfiles a su verdadero tamaño.

Los perfiles obtenidos según el procedimiento de la invención permiten detectar, particularmente:

- 65 - Una persona acompañada por un niño,
- Dos personas que se siguen muy cerca una de la otra,

ES 2 334 235 T3

- Una persona que avanza luego retrocede y avanza de nuevo,
- Una persona que salta,
- 5 - Un niño que sigue una gran maleta con ruedas,
- Una persona que lleva una mochila,
- Una persona que lleva a un niño a cuestas.

Según otras particularidades del procedimiento:

- Después de seccionar el perfil en zonas, se determina la medida y el volumen de cada zona,
- 15 - Después de la identificación de una zona que toca el suelo, se identifica con arreglo al volumen de la zona una maleta con ruedas o una bolsa,
- Después de la identificación de una zona que no toca el suelo, se identifica con arreglo al volumen de la zona, un niño o una bolsa,
- 20 - Después de la filtración y antes de seccionar en zonas, se detecta el paso de varias personas de frente.

25 Según otro aspecto de la invención, la instalación de detección de paso asociado con una puerta de acceso, por ejemplo de embarque o de entrada a un edificio asegurado para garantizar particularmente la unicidad de paso de una persona, se caracteriza por que comprende:

- Un primer nivel de detección formado por una hilera vertical activa de células emisoras infrarrojas (D1) dispuestas frente a una hilera vertical de células receptoras para determinar el perfil de una persona entrante, estas células están conectadas a una unidad central (UC) que dirige la preparación de muestreo y la cadencia de emisión de las señales y de los medios para dirigir la abertura o la conservación en el estado cerrado de la puerta de acceso.
- 30 - Y la instalación comprende los medios necesarios para aplicar el procedimiento.

Según una realización particular de la invención, la instalación comprende:

- Un detector de velocidad D3, para determinar la velocidad de paso de la persona,
- 40 - Medios para modificar el perfil determinado por el primer nivel de detección para obtener un perfil independiente de la velocidad de paso,
- Medios para comparar el perfil obtenido con una arquitectura de perfiles contenidos en una memoria.

Según otras particularidades de esta instalación:

- Los medios para determinar la velocidad de paso comprenden un radar doppler,
- 50 - Comprende un segundo nivel de detección formado por una célula de infrarrojo pasivo o termopila, para detectar la presencia de un cuerpo frío,
- El segundo nivel de detección precede al tercer nivel de detección que está constituido por el detector de velocidad,
- 55 - El radar del tercer nivel de detección está dispuesto a una cierta distancia de la entrada de la puerta de acceso y está orientado para enviar su haz hacia esta entrada,
- Las células de infrarrojo pasivo o termopila del segundo nivel de detección comprenden por lo menos una célula dispuesta en la entrada de la puerta y orientada para enviar su haz transversalmente al paso,
- 60 - Comprende un 5º nivel de detección para detectar el paso simultáneo de dos personas, comprendiendo detectores de ultrasonidos dispuestos transversalmente en el paso,
- 65 - Los detectores del cuarto nivel de detección comprenden por lo menos dos detectores de ultrasonido dispuestos en la parte superior de la entrada de la puerta de acceso y orientados para difundir su haz hacia abajo.

ES 2 334 235 T3

Alternativamente el cuarto nivel de detección puede ser efectuado por:

A) Una detección de los pies por medio de captadores de distancias, situados horizontalmente en la parte inferior del equipo.

B) Análisis de una imagen de cámara tomada de cara (detección de contornos).

Otras particularidades y ventajas de la invención aparecerán todavía a lo largo de la descripción que se hace a continuación.

En los dibujos que se adjuntan, dados en calidad de ejemplos, no limitativos:

- La figura 1 es una vista en perspectiva del conjunto de una instalación de detección de paso según la invención,

- La figura 2 es un esquema del sistema de dirección asociado con la instalación,

- Las figuras 3 a 7 muestran diferentes ejemplos de perfiles obtenidos por el primer nivel de detección,

- La figura 8 muestra un perfil obtenido combinando el primer y segundo niveles de detección,

- La figura 9 muestra un perfil obtenido combinando tres niveles de detección,

- La figura 10 ilustra la detección frontal de una persona y de dos personas,

- La figura 11 es una vista esquemática de la planta de una instalación de dos puertas, monodireccional,

- La figura 12 es una vista esquemática de la planta de una instalación de dos puertas, bidireccional,

- Las figuras 13 a 17 son diagramas que muestran el desarrollo de los programas en el momento de aplicación sucesiva de los diferentes niveles de detección,

- La figura 18 ilustra la etapa de la sección en zonas del perfil obtenido,

- La figura 19 ilustra la etapa de detección de los máximos y mínimos de perfil obtenido,

- Las figuras 20 y 21 ilustran cuatro ejemplos de detecciones.

En la realización representada sobre la figura 1, la instalación comprende una puerta de acceso que contiene una entrada 1 y una salida 2 que da acceso a un área de embarque o a la entrada de un edificio.

Esta puerta de acceso contiene un cierto número de detectores D1, D2, D3, D4 en los que las posiciones y las funciones serán detalladas más abajo.

La instalación comprende además (ver figura 2) una unidad central UC que comunica con una memoria M que contiene arquitectura de perfiles y con los diferentes detectores D1, D2, D3, D4. La unidad central UC también está adaptada para abrir la puerta P o mantener ésta cerrada y poner en marcha una alarma A.

La puerta de acceso contiene varios niveles de detección.

El primer nivel de detección se realiza por un reconocimiento de perfil de la persona y de los objetos.

Para adquirir el perfil de las personas/objetos que atraviesan el arco, se utilizan dos hileras de células emisoras/receptoras infrarrojas activas (D1) colocadas verticalmente en la entrada 1 del arco para crear una cortina vertical de haces transversales.

Este sistema de reconocimiento de perfil, sólo permite detectar la gran mayoría de los pasos “normales” a través del arco.

En particular, permite detectar:

- Todos los tailgating o piggybacking (personas que se siguen de cerca o están repletas de equipaje),

- Los adultos acompañados por niños.

Los casos siguientes son difícilmente identificables por el nivel 1 de detección (es decir que pueden ser detectados pero con una fiabilidad de detección inferior):

ES 2 334 235 T3

1. Discriminación entre:

A. Una persona que parcialmente atraviesa el arco luego retrocede un paso atravesando luego el arco (ver el perfil representado sobre la figura 3),

B. Una persona que se gira (ver el perfil de la figura 4),

C. El tailgating (ver el perfil de la figura 5), es decir dos personas que se siguen de cerca,

2. Una persona que salta/que salva las células de detección,

3. La discriminación entre una gran maleta con ruedas y un niño que hace el tailgating,

4. La discriminación entre una mochila y un niño sobre la espalda (ver el perfil de la figura 6),

5. El paso de varias personas de frente.

Para discriminar al humano de lo no humano en los casos “3” y “4” identificados por el nivel 1 anterior, se utilizan captadores infrarrojos pasivos para constituir un segundo nivel de detección. Los captadores infrarrojos pasivos utilizados (D2) son unos captadores llamados “inteligentes”, es decir capaces de adaptarse a su alrededor mitigando así el principal defecto de los captadores infrarrojos activos tradicionales (es decir la fuerte influencia del medio ambiente). Estos captadores también pueden ser unos sensores termopilas o que incluyan una compensación de temperatura ambiente.

La perfiladura realizada por el nivel 1 indica en los casos “3” y “4”, si se trata:

- De una maleta o de una bolsa

- Probablemente de una maleta o de una bolsa

- Probablemente de un niño

- De un niño

La detección por célula de infrarrojo pasivo permite en la detección del nivel 2 tomar una decisión para el 2º y 3er punto anterior.

La figura 7 muestra por la parte inferior de la figura el perfil obtenido por los detectores D1 y por arriba el perfil obtenido por el detector D2.

Para mejorar la detección se utilizan dos captadores infrarrojos pasivos D2, como se muestra en la figura 1.

Es todavía posible mejorar la fiabilidad utilizando cuatro captadores D2 disponiendo dos captadores frente a dos otros captadores.

Si se quiere poder discriminar entre una persona que atraviesa parcialmente el arco luego retrocede un paso luego atraviesa el arco, una persona que se gira, y dos personas que se siguen de cerca, es necesario adquirir la noción de sentido de desplazamiento. Esta información se hace posible:

- Por un radar doppler D3 frente a la entrada de la puerta, como se muestra en la figura 1, o

- Por el franqueo de dos o tres barreras infrarrojas activas sucesivas.

- Por una medida de distancia tomada frente al paso (medida a intervalo regular).

Se realiza así un tercer nivel de detección. La figura 8 muestra el resultado de esta detección.

Conociendo la velocidad de paso de una persona y eventualmente de un objeto, es posible modificar los perfiles para discriminarlos con respecto a la velocidad para facilitar su comparación con la arquitectura de perfiles almacenados en la memoria M. Este cuarto nivel de reconocimiento de los perfiles detectados permite mejorar considerablemente la eficacia del sistema.

Un quinto nivel de detección está previsto para detectar a personas que atraviesan de frente la entrada 1 de la puerta.

ES 2 334 235 T3

Esta detección es particularmente útil en el caso de pasos anchos. En efecto, la detección de perfil (nivel 1) no permite detectar a las personas que pasan simultáneamente delante de los detectores. Si el paso no es perfectamente simultáneo es probable que este fraude sea también detectado por la perfiladura del nivel 1.

Esta detección puede hacerse por:

- Una perfiladura horizontal realizada por células de detección de ultrasonidos D4 colocadas en la parte superior de la entrada 1 de la puerta. En el ejemplo representado a la figura 1, los tres detectores D4 envían su haz hacia abajo. Estos detectores de ultrasonidos pueden ser reemplazados por captadores láser o infrarrojo. Se puede así utilizar dos

Estos detectores dan la información de distancia de una manera continua lo que permite realizar una perfiladura lateral. La perfiladura, realizada por los tres detectores D4, permite realizar una cuadrícula tridimensional de la persona/objeto que atraviesa la entrada de la puerta. La figura 10 muestra arriba un paso normal de una persona y abajo dos personas que atraviesan de frente, fraudulentamente, la entrada.

- o - Una variante consiste en utilizar, en lugar de detectores de ultrasonidos, un sistema de medida láser que, por medio de un espejo rotativo, puede efectuar la perfiladura en un plano vertical perpendicular al plano del perfil.

- o - Una variante consiste en utilizar, el reconocimiento de forma sobre una imagen realizada frente al paso.

- Otra técnica consiste en utilizar captadores de distancia c (ver figura 1) para detectar los pies. Al paso de un adulto o de un niño, se localizan los pies y si la distancia entre éstos y los montantes laterales del aparato es demasiado pequeña, entonces esto significa que:

1. Una persona pasa con una pierna muy separada (poco probable)

2. Una persona pasa con una maleta con ruedas al lado suyo (poco probable porque las maletas con ruedas están detrás)

3. Dos personas pasan de frente.

Para distinguir los casos 2 y 3 anteriores, se puede utilizar la información que proviene de captadores térmicos. En efecto, el calor emitido a nivel del suelo por la pierna es superior al emitido por la maleta con ruedas. Por otro lado, los captadores de distancia están colocados lo bastante bajos para no detectar las maletas de los pasajeros.

- Otra solución consiste en utilizar dos niveles de detección 1 en los cuales los detectores se cruzan en X, lo que hace imposible el paso de dos personas de frente simultáneamente para ambos niveles de detección 1.

- Otra solución consiste en utilizar un sistema de medida capacitiva (DMI). En el momento del franqueo del arco por una persona, la medida de la capacidad entre los conductores (colocados a una y otra parte del paso) cambia porque el cuerpo humano presenta características dieléctricas sensiblemente diferentes del aire. Esta técnica puede ser utilizada para detectar dos personas que pasan de frente porque la diferencia de medida capacitiva de dos personas puede ser medida mejor que de una sola.

Es también posible mejorar la detección de este nivel (nivel de detección 5) así como el del nivel 1 por la utilización de varios tramos separados de medida capacitiva. Estos tramos están dispuestos verticalmente (por ejemplo, un primer tramo de 10 mm a 310 mm de altura, otro de 600 a 900, de 1200 a 1500).

En un arco de acceso unidireccional no se realiza ninguna detección de unicidad a la salida. Para asegurarse de que ninguna persona entra en el punto de control por el lado opuesto, están instalados dos radares en lo alto de la entrada 1 y de la salida 2 para asegurarse que después del cierre de la puerta de salida ninguna persona queda presente en el punto de control.

Uno de los radares será equipado por la tecnología x-MTF que permite detectar la casi presencia (el radar es entonces capaz de detectar cualquier movimiento muy débil como el movimiento de la caja torácica debido a la respiración).

Una alternativa a esta solución consiste en utilizar un sistema de supervisión de punto de control infrarrojo activo o un captador IR activo por puntos múltiples para controlar la presencia o no en el punto de control. Esta solución presenta la ventaja de detectar las maletas dejadas dentro del punto de control.

La figura 1 muestra por otro lado, mediante trazos horizontales T, los emplazamientos de las células de detección de velocidad y de dirección.

ES 2 334 235 T3

Las figuras 11 y 12 muestran en plano el arco de acceso y los emplazamientos de los diversos detectores.

La figura 11 ilustra el caso de un arco unidireccional que está franqueado en el sentido A.

5 La figura 12 ilustra el caso de un arco bidireccional que puede ser franqueado en ambos sentidos A y B. Sobre estas figuras S1, S2, S3, S4 designan captadores que no son objeto de la invención presente pero que son necesarios para el funcionamiento de la instalación.

10 Los detectores D1, D2, D3, D4 ya han sido definidos anteriormente y aseguran los diferentes niveles de detección de la invención.

Así, en el caso de una instalación unidireccional tal y como se representa sobre la figura 11:

- 15 - S1 es un radar con efecto doppler dispuesto en la entrada de la primera puerta en el sentido A,
- S2 es una célula de infrarrojo activo dispuesta en la salida de la primera puerta en el sentido A,
- S3 es una célula de infrarrojo activo dispuesta en la entrada de la segunda puerta en el sentido A,
- 20 - S4 es una célula de infrarrojo activo dispuesta en la salida de la segunda puerta en el sentido A,
- D1 es una cortina de células IR activo asociadas con células IR pasivo para determinar los perfiles y hacer la distinción entre un hombre y un objeto,
- 25 - D1 combinado con D2 (que puede ser S2) o con D3 (radar doppler) destinados a determinar el sentido de paso y la velocidad,
- D3 y D4 son radares doppler para detectar la presencia de una persona entre ambas puertas y la intrusión en sentido opuesto,
- 30 - D5 es una cortina de células IR activo que se utiliza sólo en el caso de puertas anchas.

En el caso de la instalación bidireccional según la figura 12, la disposición de los captadores S1, S2 (D2), D1, D5 es simétrica para ambas puertas.

35

(Tabla pasa a página siguiente)

40

45

50

55

60

65

ES 2 334 235 T3

El cuadro resume a continuación las diferentes detecciones realizadas por la instalación según la invención

Obstáculos	Detección UNICIDAD					Detección PRESENCIA	Obstáculo o FÍSICO
NIVELES	1	2	3	4	5		
Detectores	D1	D1	D1 + D2 o D3	D1 + D2 o D3	D5	D3 + D4	
Procesamiento	Perfil bruto	Humano / Non humano	Dirección del desplazamiento	Velocidad del desplazamiento	Paso frontal	Intrusión Dirección opuesta	
Tailgating / *	X	x	(x)	(x)			
Piggybacking							
Adulto + Niño a pie	X	x	(x)	(x)			
Maletas con ruedas	X	x	(x)	(x)			
Jump over **							x
Slip through ***	X						
Salto en entrada	X			x			
Niño a cuestras	X	X					
Niño sentado sobre el hombro	(x)						X
Niño en las faldas	(x)						X
Tailgating Frontal ****	X	(X)			X		

* dos personas que se siguen de cerca o persona que lleva muchos equipajes

** salto por encima

*** deslizamiento por debajo

**** dos personas de frente

El programa que conduce las diferentes funciones de detección y de reconocimiento se escribe por ejemplo en Visual C++. Otros lenguajes de programación tales como PLC programado u otros pueden ser utilizados sin salir del marco de la invención.

El programa puede ser ejecutado sobre un PC conectado a la unidad central UC.

Los diagramas representados sobre las figuras 13 a 17 describen las fases sucesivas del programa puesto en ejecución en los diferentes niveles de detección.

Así, el diagrama de la figura 13 presenta las diferentes fases de programa puesto en ejecución en los niveles de detección 1 y 2.

El diagrama de la figura 14 añade a las fases presentadas sobre la figura 13, la detección de una zona ancha efectuada con ayuda de las células de detección IR colocadas en la salida de la primera puerta.

El diagrama de la figura 15 añade a las fases presentadas sobre el diagrama de la figura 13, aquellas aplicadas al nivel de detección 3.

ES 2 334 235 T3

El diagrama de la figura 16 añade a las fases presentadas sobre el diagrama de la figura 13 aquellas aplicadas al nivel de detección 4.

5 El diagrama de la figura 17 añade a las fases presentadas sobre el diagrama de la figura 13 aquellas aplicadas al nivel de detección 5.

Ahora se van a describir más detalladamente las diferentes funciones aplicadas en los diferentes niveles de detección.

10 *Nivel 1*

Los detectores infrarrojo activos D1 forman una cortina de haces infrarroja que es atravesada por una o varias personas y eventualmente un objeto.

15 La unidad de dirección UC establece perfiles gracias a una lógica de dirección.

Fase de filtración

20 Para poner en evidencia ciertas zonas que pueden ser enmascaradas por informaciones no útiles, es necesaria la primera filtración.

También es necesario filtrar ciertas informaciones parásitas, es decir las zonas demasiado pequeñas correspondientes a manos, correas...

25 Esta filtración corresponde por una parte a una rectificación de los datos y por otra parte una limpieza de informaciones parásitas.

Fase para seccionar en zonas

30 El perfil se secciona en zonas que serán tratadas por separado. Para hacerlo, se detectan las transiciones (crecimiento/disminución). Esta fase se ilustra en la figura 18.

También se determinan los máximos y mínimos en los perfiles (ver figura 19).

35 Los máximos corresponden a personas eventuales y los mínimos permiten aislar grupos.

Fase "Medida zona absoluta"

40 Para cada zona se determina el número máximo de células continuas. Esto permite definir la dimensión del objeto que pertenece a esta zona.

Este número se compara luego con dos parámetros que definen lo que está considerado como una maleta o una bolsa y lo que está considerado como un hombre sin necesidades de discriminaciones suplementarias.

45 En efecto, un objeto de menos de 50 cm por ejemplo no puede ser un hombre, ni siquiera un recién nacido. Al contrario, un objeto de más de 1,50 m por ejemplo de altura será detectado como un hombre (pues si alguien entra en el punto de control con un gran contrabando, es probable que sea declarado un fraude. Es necesario anotar que si el parámetro está ajustado a 1,70 m este caso será resuelto pero aumentarán ligeramente entonces los riesgos de no detecciones).

50 *Fase "Toca el suelo"*

Esta función tiene como fin el simple hecho de escindir dos casos que hay que tratar por separado teniendo características diferentes.

55 En efecto, se trata de discriminar

- Por una parte un niño de una maleta con ruedas (tocando el suelo).
- 60 - Por otra parte un niño de una cartera o de una mochila (no tocando el suelo).

Fase "Forma maleta con ruedas"

65 Esta parte del algoritmo permite verificar si se trata de un niño o de una maleta con ruedas, porque una maleta con ruedas está inclinada y tiene un lado rectilíneo, lo que no tiene un niño.

ES 2 334 235 T3

Fase “Posición niño posible”

En función de la altura donde se encuentra el objeto es posible eliminar la posibilidad que sea un niño.

- 5 Por ejemplo, es poco probable que un niño esté colgado de las piernas de su madre; es más probable que se trate de un equipaje.

Fase “Delta entre zona”

- 10 Esta función permite determinar el espacio entre dos zonas.

Como el objeto no toca el suelo, puede tratarse sólo de una bolsa sostenida en el extremo del brazo, o de una cartera depositada sobre una maleta con ruedas,...

- 15 Las otras funciones pertenecen a los otros niveles de detección cuyo principio de funcionamiento ha sido descrito anteriormente.

- 20 Las figuras 20 y 21 ilustran varios ejemplos que muestran sucesivamente a una persona (ejemplo 1 figura 20) que pasa normalmente por la puerta de acceso, una persona que lleva un equipaje de mano (ejemplo 2 figura 20), una persona que arrastra una maleta con ruedas y lleva una cartera (ejemplos 3 y 4 - figura 21).

Las figuras 20 y 21 muestran para cada ejemplo, el perfil obtenido, los niveles de detección, el resultado (índice de éxito) y el índice de repeticiones.

- 25 En el caso de los ejemplos 1 y 2, el nivel de detección 1 es suficiente para identificar a una sola persona y una persona que lleva un equipaje.

En cambio, en el caso de los ejemplos 3 y 4, los niveles de detección 1 y 2 han sido utilizados para obtener un resultado seguro del 99%.

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de detección de paso asociado con una puerta de acceso, por ejemplo un punto de control de inmigración, una puerta de embarque o la entrada a un edificio protegido particularmente para garantizar la unicidad de paso de una persona, en el cual se determina el perfil de la persona por medio de una hilera vertical de células de infrarrojo emisoras (D1) dispuestas en la entrada de la puerta contrapuestas con células receptoras conectadas a una unidad de dirección (UC) que dirige la preparación del muestreo y la cadencia de emisión de las señales y con arreglo a este perfil, se abre o se mantiene cerrada la puerta de acceso, **caracterizado** por que:

- se filtran ciertas zonas del perfil para enmascararlos o para eliminar zonas parásitas,
- el perfil se secciona en zonas que se procesan por separado, y
- se caracteriza cada zona con arreglo a su dimensión para determinar si la zona corresponde a un hombre, un niño o un objeto.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se caracteriza cada zona que toca el suelo para discriminar por la forma de la zona, un niño de una maleta con ruedas y un niño de una cartera o de una mochila.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por que se caracteriza cada zona que no toca el suelo para diferenciar a un niño llevado en brazos, de un equipaje.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que se efectúa una filtración suplementaria para eliminar los movimientos de retroceso de la persona.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que se reducen los perfiles a su verdadero tamaño.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que después de seccionar el perfil en zonas, se determina la medida y el volumen de cada zona.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que después de la identificación de una zona que toca el suelo, se identifica con arreglo al volumen de la zona una maleta con ruedas o una bolsa.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que después de la identificación de una zona que no toca el suelo, se identifica con arreglo al volumen de la zona, un niño o una bolsa.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que después de la filtración y antes de seccionar en zonas, se detecta el paso de varias personas de frente.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que se detecta a partir del perfil obtenido, particularmente:

- Una persona acompañada de un niño,
- Dos personas que se siguen muy de cerca una de la otra,
- Una persona que avanza luego retrocede y avanza de nuevo,
- Una persona que salta,
- Un niño que sigue una gran maleta con ruedas,
- Una persona que lleva una mochila,
- Una persona que lleva a un niño a cuestas.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que se determina por medio de un detector de velocidad (D3), la velocidad de paso de la persona y, se modifica el perfil creado por el primer nivel de detección para obtener un perfil independiente de la velocidad de paso.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que se determina la velocidad de paso por medio de un radar doppler (D3).

13. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que se determina la velocidad de paso por medio de un captador de distancia.

ES 2 334 235 T3

14. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado** por que se determina la velocidad de paso por medio del franqueo sucesivo de al menos dos barreras de infrarrojos.

5 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que se detecta por medio de un segundo nivel de detección formado por lo menos por una célula de infrarrojo pasivo (D2), la presencia de un cuerpo frío.

10 16. Procedimiento según la reivindicación 15, **caracterizado** por que el segundo nivel de detección precede un tercer nivel de detección que está constituido por el detector de sentido de desplazamiento (D3).

17. Procedimiento según la reivindicación 16, **caracterizado** por que el tercer nivel de detección precede un cuarto nivel de detección que está constituido por el detector de velocidad (D3).

15 18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** por que el paso simultáneo de dos personas se detecta por medio de un quinto nivel de detección (D4).

19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se efectúa por medio de detectores de ultrasonidos (D4) dispuestos transversalmente en el paso.

20 20. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se efectúa por medio de láser que coopera con un espejo rotativo para determinar el perfil en un plano perpendicular al perfil propiamente dicho.

25 21. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se efectúa por medio de un reconocimiento de imagen tomado frente al paso para determinar el perfil en un plano perpendicular al perfil propiamente dicho.

22. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se efectúa por medio de una medida capacitiva (DMI).

30 23. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se efectúa por medio de captadores de distancia para detectar la posición de los pies para determinar:

A) Si una persona tiene las piernas muy separadas,

35 B) Si una persona tiene una maleta con ruedas a su lado,

C) Si dos personas pasan de frente.

40 24. Procedimiento según la reivindicación 23, **caracterizado** por que para distinguir los casos b) y c) se utilizan captadores térmicos.

45 25. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se realiza por dos series cruzadas de detectores del nivel 1.

26. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la detección se realiza por un sistema de medida capacitivo sensible a las características dieléctricas del cuerpo humano.

50 27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 26, **caracterizado** por que se detecta por medio del detector de velocidad (D3) a una persona que efectúa una ida y vuelta.

28. Instalación de detección de paso asociado con una puerta de acceso, por ejemplo de embarque o de entrada a un edificio protegido particularmente para garantizar la unicidad de paso de una persona, esta instalación comprende:

55 - Un primer nivel de detección formado por una hilera vertical de células emisoras de infrarrojo activo (D1) dispuestas en contraposición con una hilera vertical de células receptoras para determinar el perfil de una persona entrante, estas células están conectadas a una unidad central (UC) que dirige la preparación del muestreo y la cadencia de emisión de las señales y medios para dirigir la abertura o la conservación en estado cerrado de la puerta de acceso,

60 **caracterizada** por que dicha instalación comprende medios para filtrar ciertas zonas del perfil para enmascararlos o para eliminar zonas parásitas, medios para seccionar dicho perfil en zonas, medios para tratar por separado las zonas seccionadas y medios para caracterizar cada zona con arreglo a su dimensión para determinar si la zona corresponde a un hombre, un niño o un objeto.

65 29. Instalación según la reivindicación 28, **caracterizada** por que comprende un segundo nivel de detección formado por una célula de infrarrojo pasivo (D2), para detectar la presencia de un cuerpo frío.

ES 2 334 235 T3

30. Instalación según una de las reivindicaciones 28 ó 29, **caracterizada** por que comprende:

- Un detector de velocidad (D3), para determinar la velocidad de paso de la persona,
- Medios para modificar el perfil determinado por el primer nivel de detección para obtener un perfil independiente de la velocidad de paso,
- Medios para comparar el perfil obtenido con una arquitectura de perfiles contenida en una memoria.

31. Instalación según la reivindicación 30, **caracterizada** por que los medios para determinar la velocidad de paso comprenden un radar doppler (D3).

32. Instalación según la reivindicación 30, **caracterizada** por que el segundo nivel de detección precede el tercer nivel de detección que está constituido por el detector de velocidad (D3).

33. Instalación según una de las reivindicaciones 28 a 32, **caracterizada** por que comprende un nivel de detección para detectar el paso simultáneo de dos personas, comprendiendo detectores de ultrasonidos (D4) dispuestos transversalmente en el paso.

34. Instalación según una de las reivindicaciones 28 a 33, **caracterizada** por que contiene una unidad central (UC) que comunica con los diferentes niveles de detecciones y con la memoria (M) que comprende una arquitectura de perfiles, esta unidad de dirección (UC) está adaptada para comparar los perfiles determinados por los detectores (D1, D2, D3, D4) a los perfiles contenidos en la memoria, a dirigir con arreglo a los resultados de esta comparación la abertura de la puerta de acceso o la conservación de la misma en estado cerrado y eventualmente poner en marcha una alarma.

35. Instalación según una de las reivindicaciones 32 a 34, **caracterizada** por que el radar (D3) del tercer nivel de detección está dispuesto a una cierta distancia de la entrada (1) de la puerta de acceso y orientado para enviar su haz hacia esta entrada (1).

36. Instalación según una de las reivindicaciones 29 a 35, **caracterizada** por que las células de infrarrojo pasivo (D2) del segundo nivel de detección comprenden por lo menos dos células dispuestas una encima de la otra en la entrada (1) de la puerta y orientadas para enviar su haz transversalmente al paso.

37. Instalación según una de las reivindicaciones 33 a 36, **caracterizada** por que los detectores del nivel de detección del paso simultáneo de varias personas comprenden por lo menos tres detectores de ultrasonidos (D4) dispuestos en la parte superior de la entrada (1) de la puerta de acceso y orientados para difundir su haz hacia abajo.

38. Instalación según una de las reivindicaciones 28 a 37, en la cual la puerta de acceso es bidireccional, **caracterizada** por que la entrada (1) y la salida (2) de la puerta contienen cada una un conjunto de detectores (D1, D2, D3, D4) que tienen funciones idénticas.

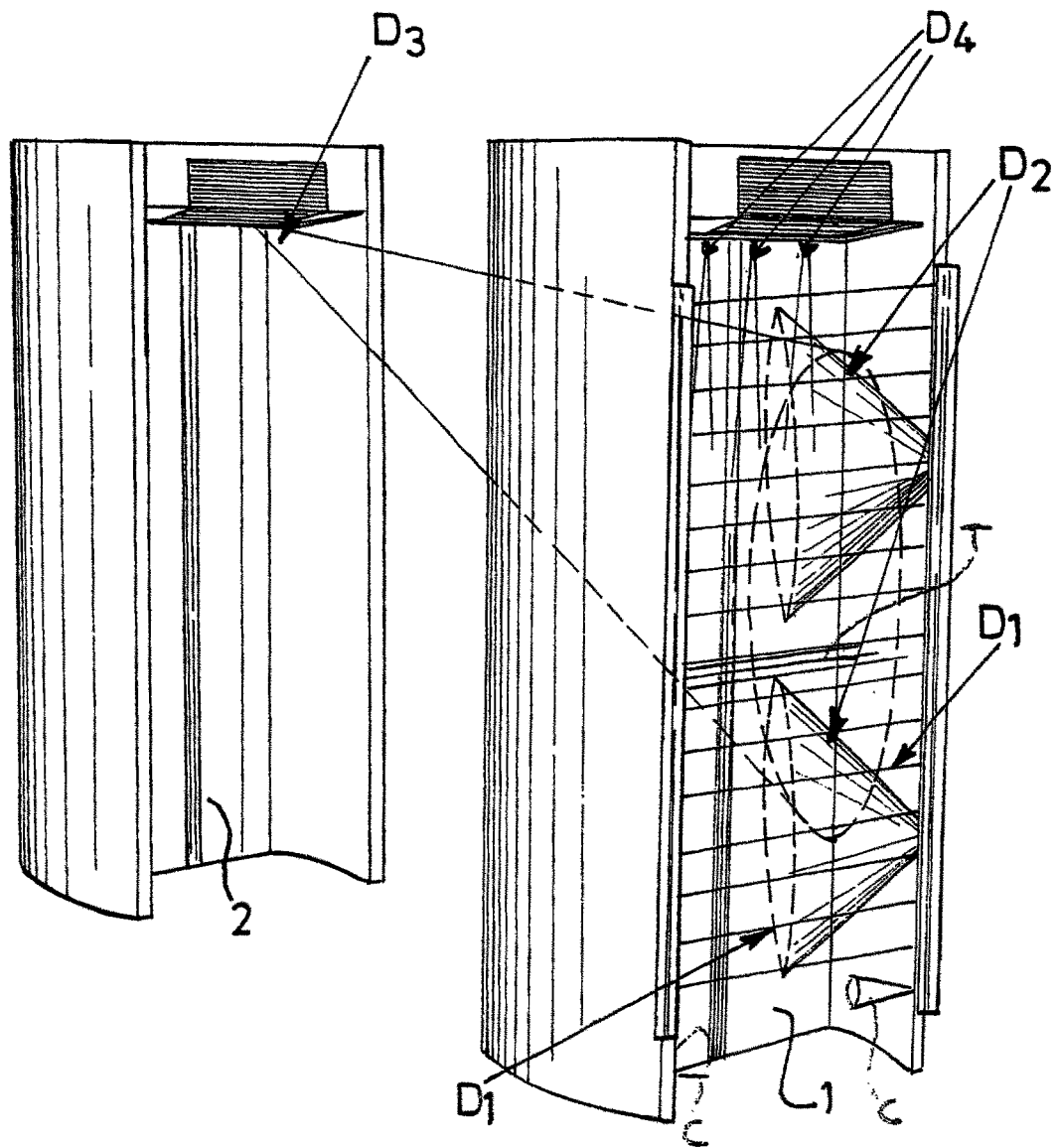


FIG.1

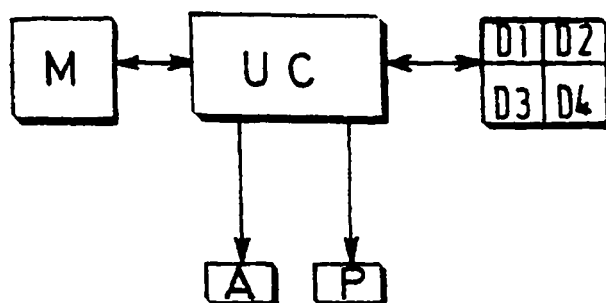


FIG.2

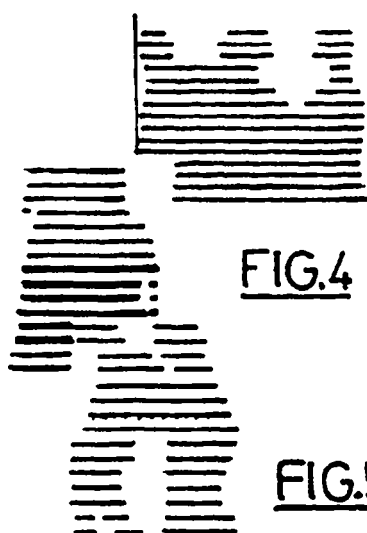


FIG.3

FIG.4

FIG.5

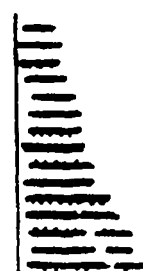


FIG.6

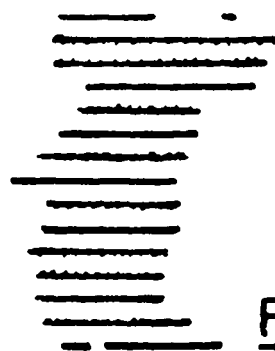


FIG.7

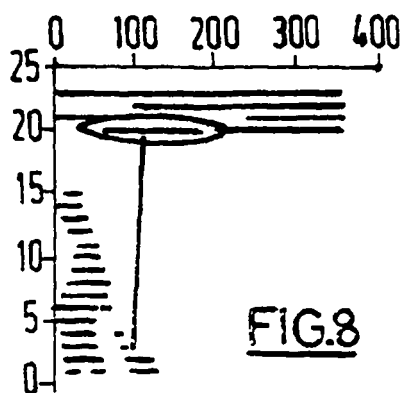


FIG.8

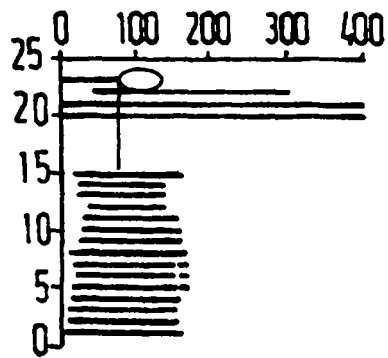


FIG. 9

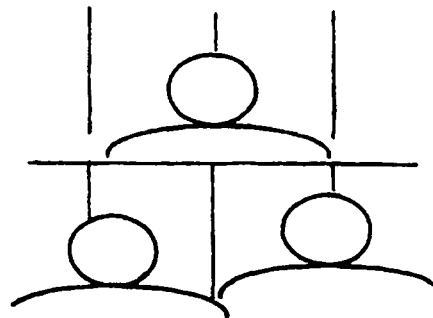


FIG. 10

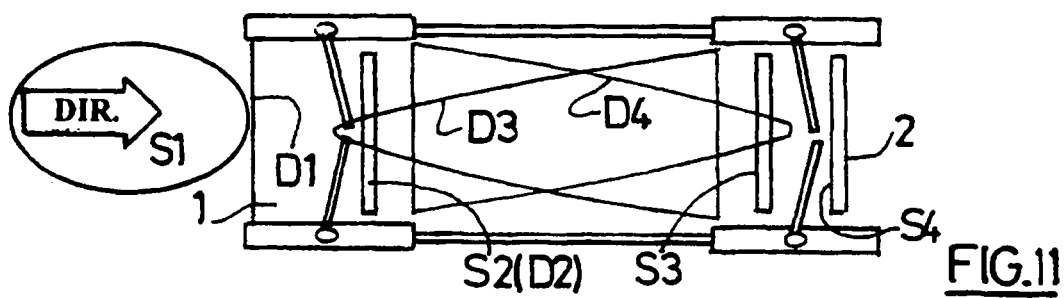


FIG. 11

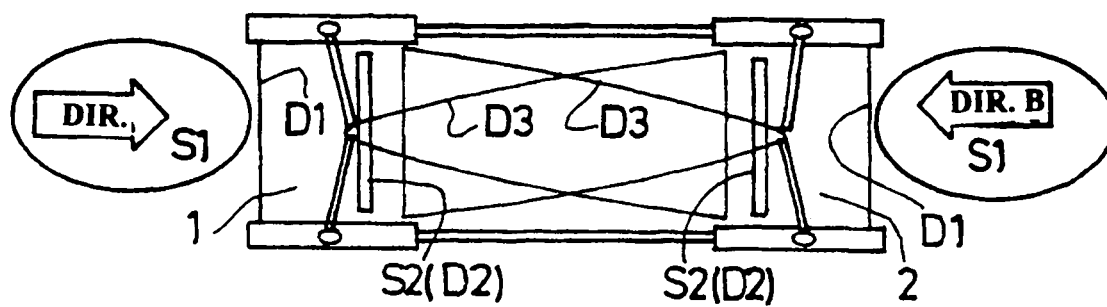


FIG. 12

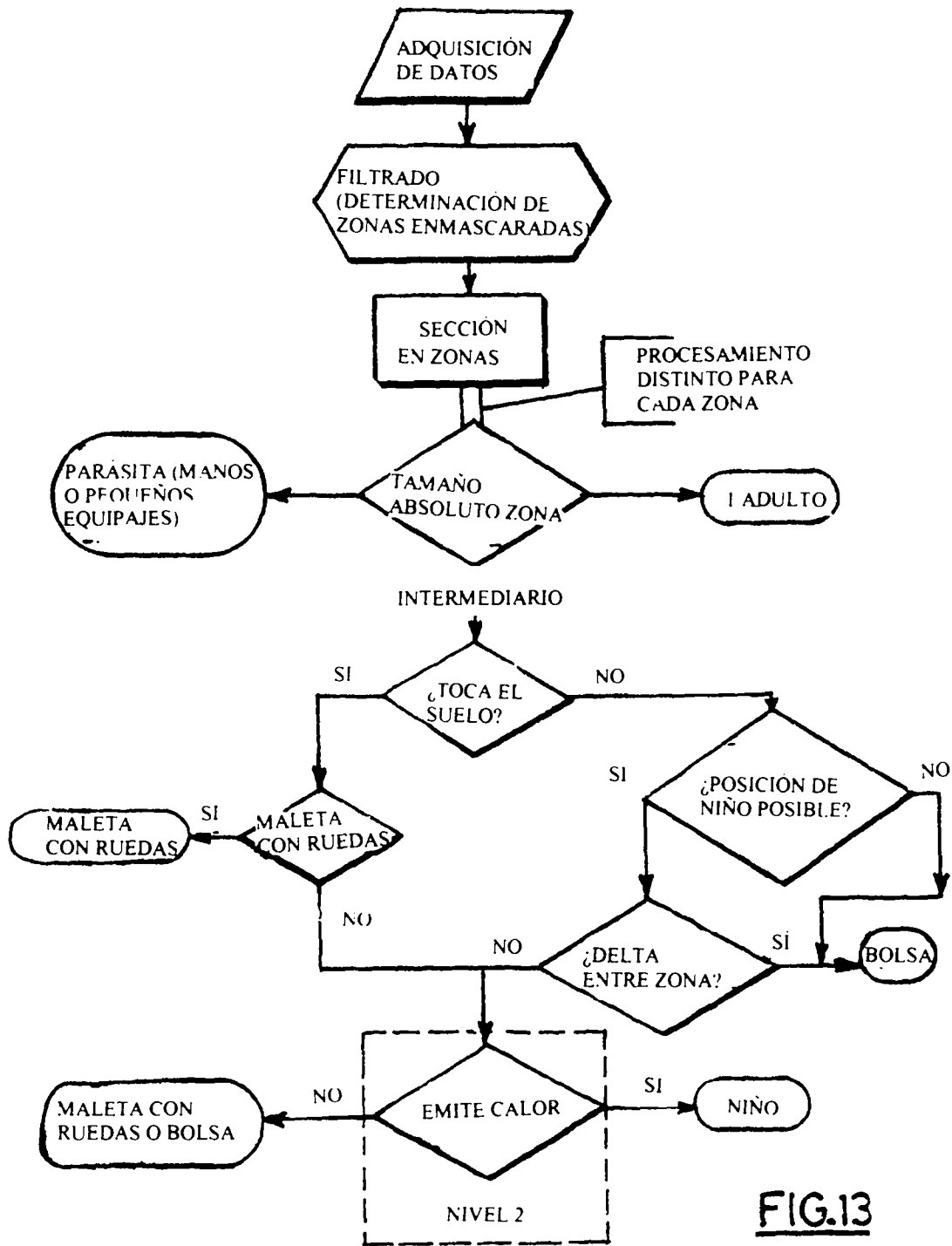
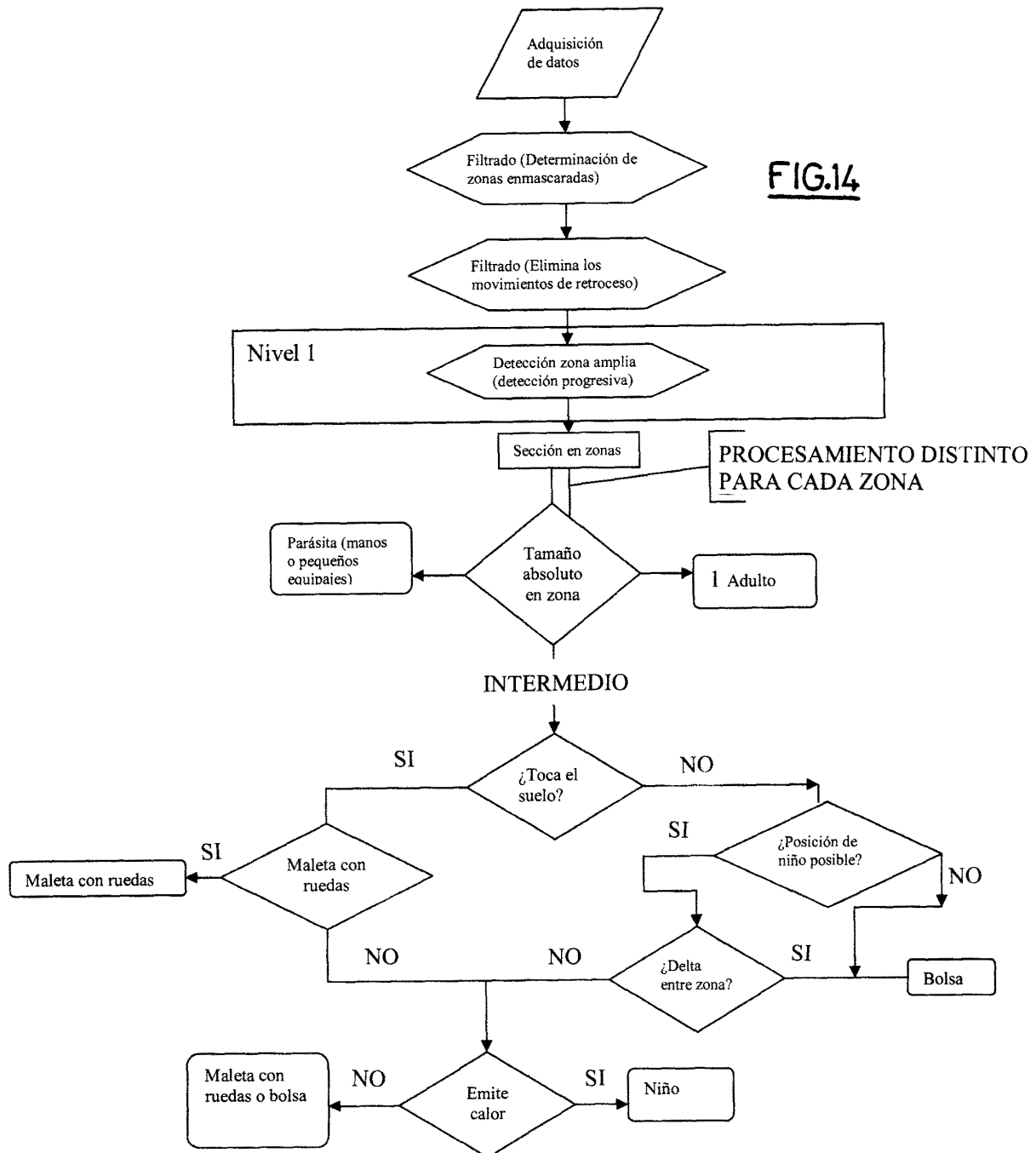


FIG.13



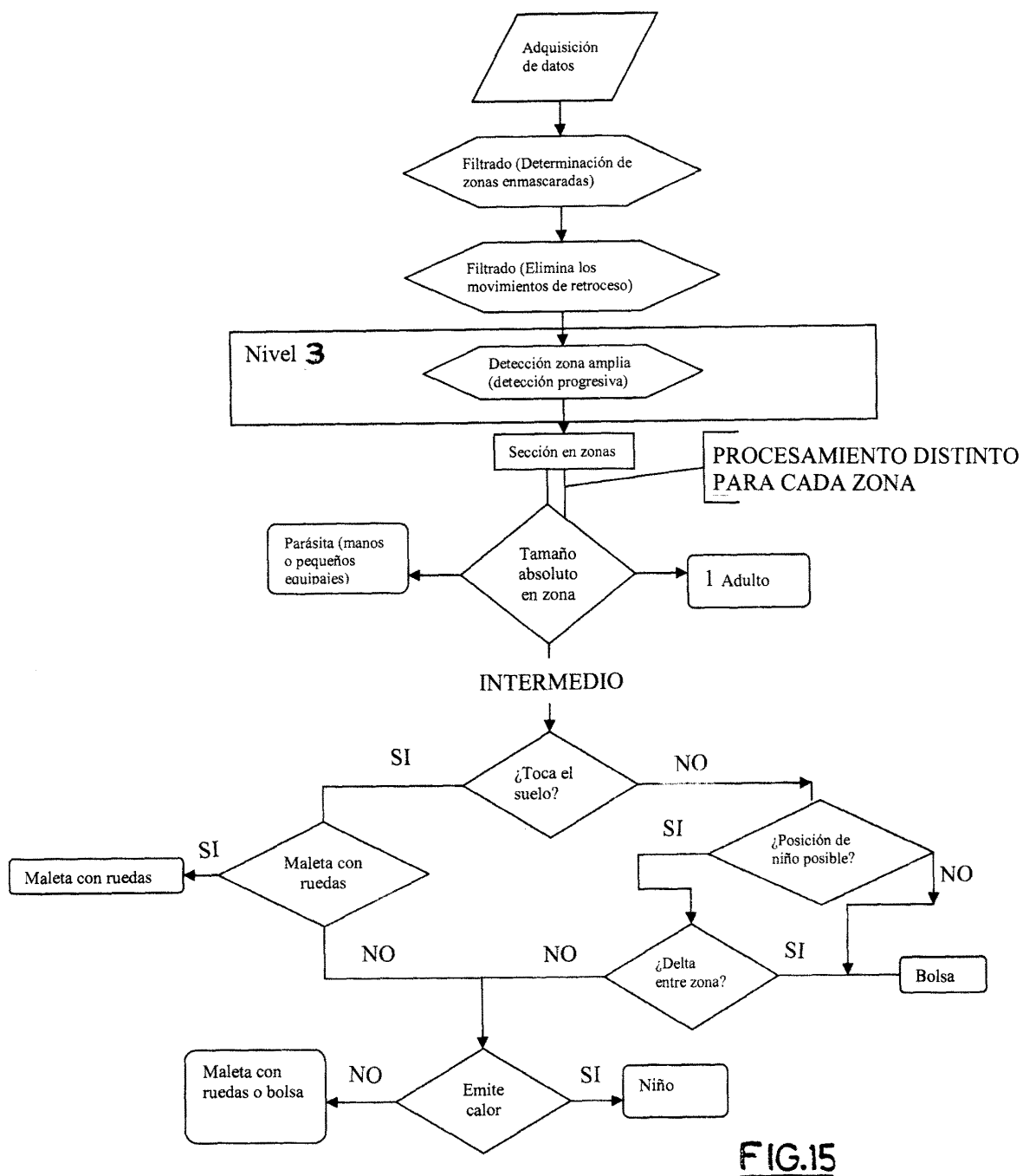
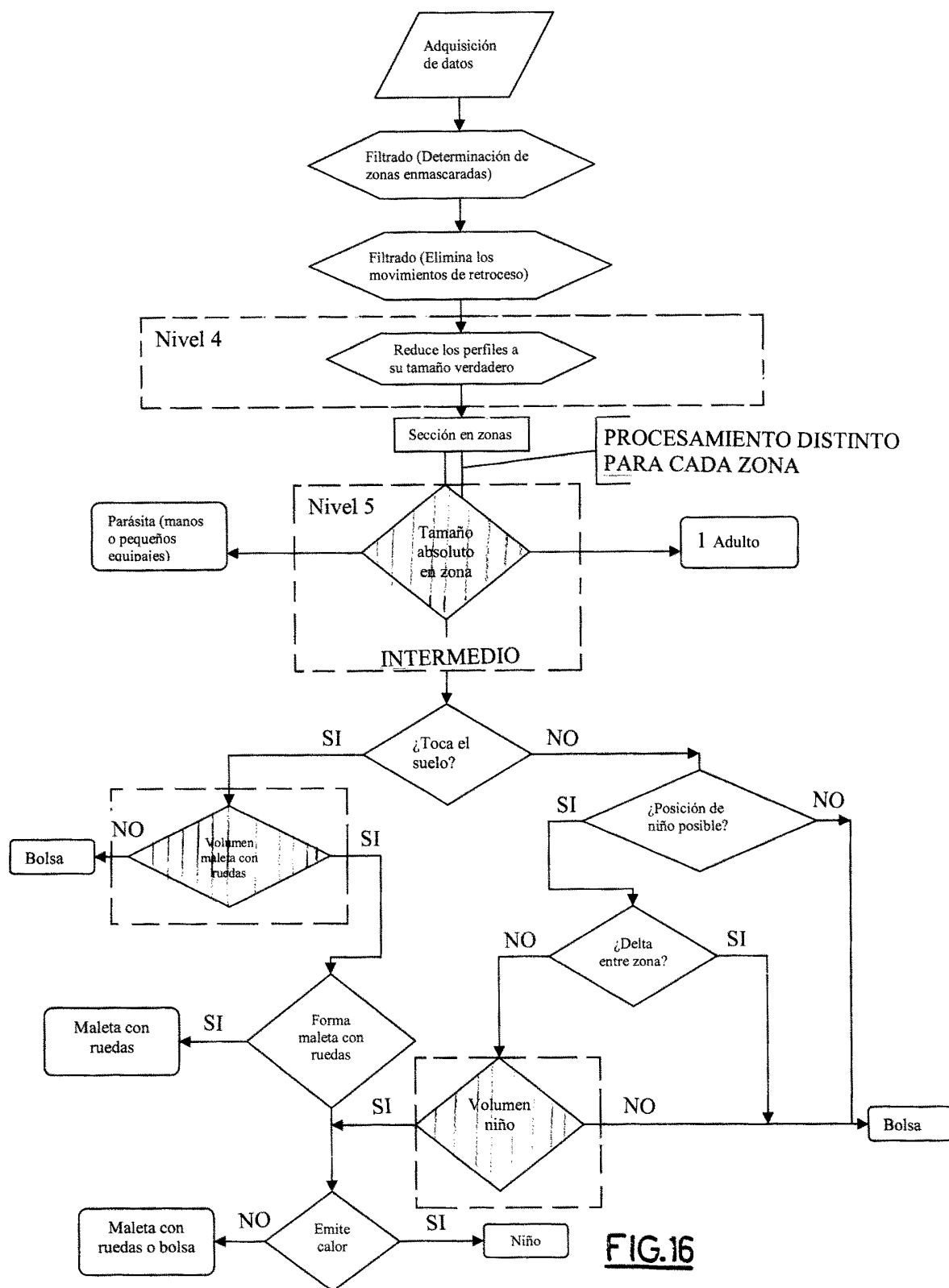


FIG.15



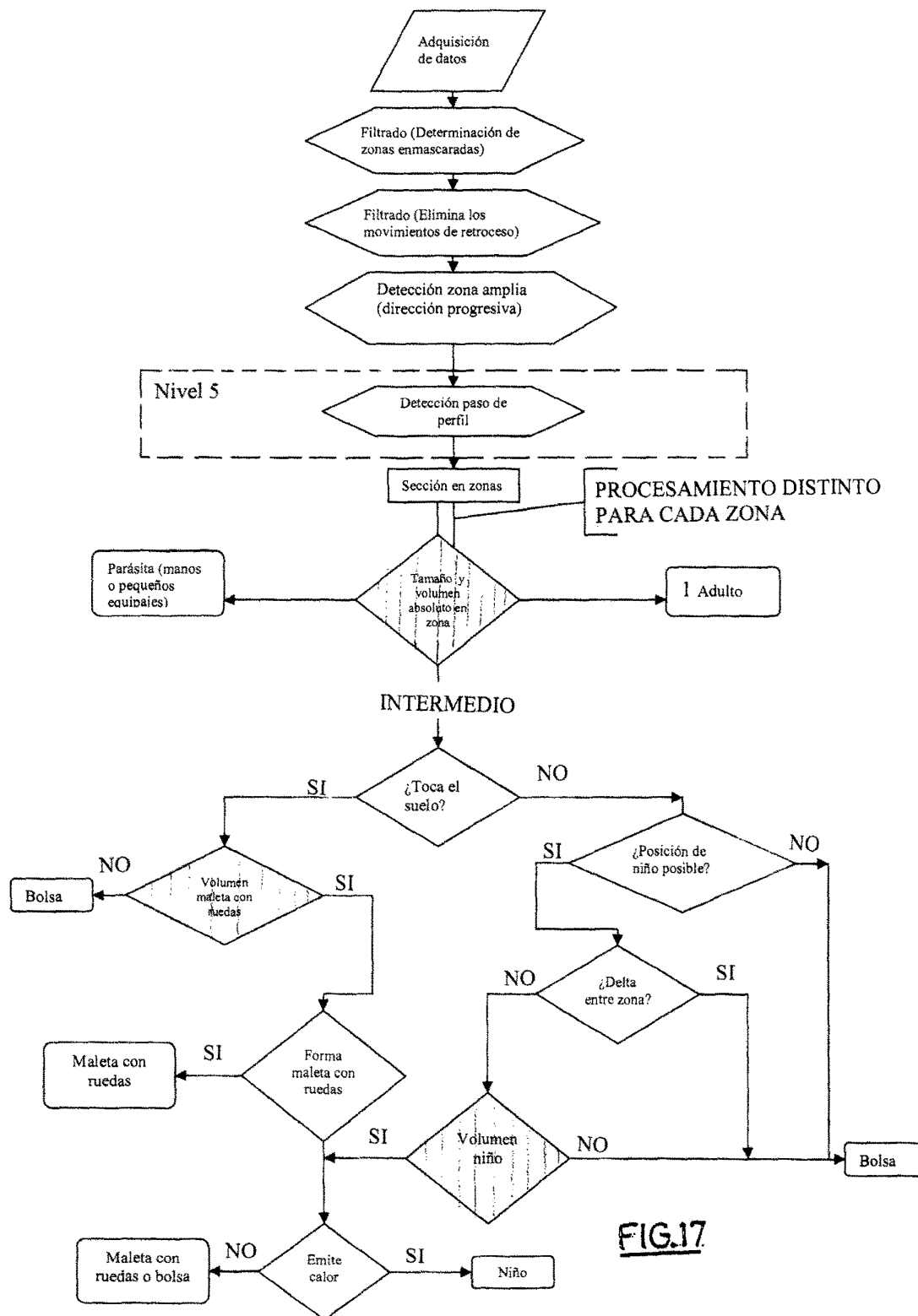


FIG.17

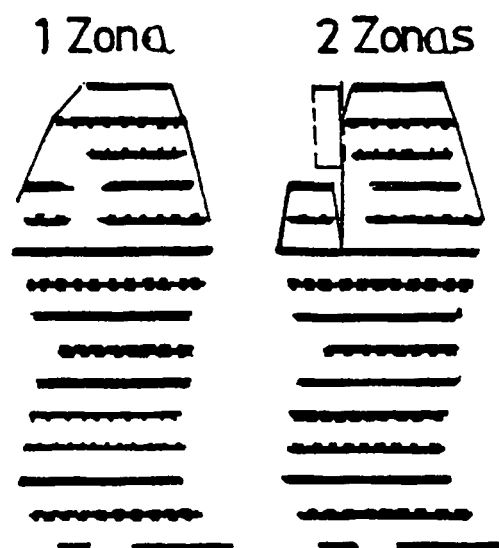


FIG.18

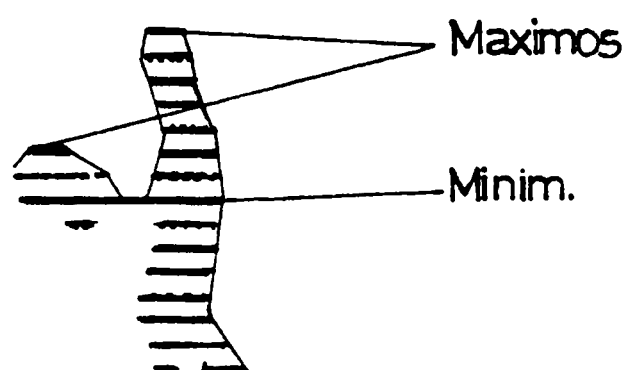


FIG.19

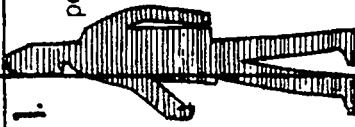
DESCRIPCIÓN	REPRESENTACIÓN	DETECCIÓN	DETECTOR UTILIZADO	RESULTADO	OCURRENCIA
1.  Paso normal pequeña mochila bolsa cerca del cuerpo			IR activo (perfiladura) (Nivel 1)	100%	60%
2.  Pequeño equipaje de mano			IR activo (perfiladura) (Nivel 1)	100%	25%

FIG.20

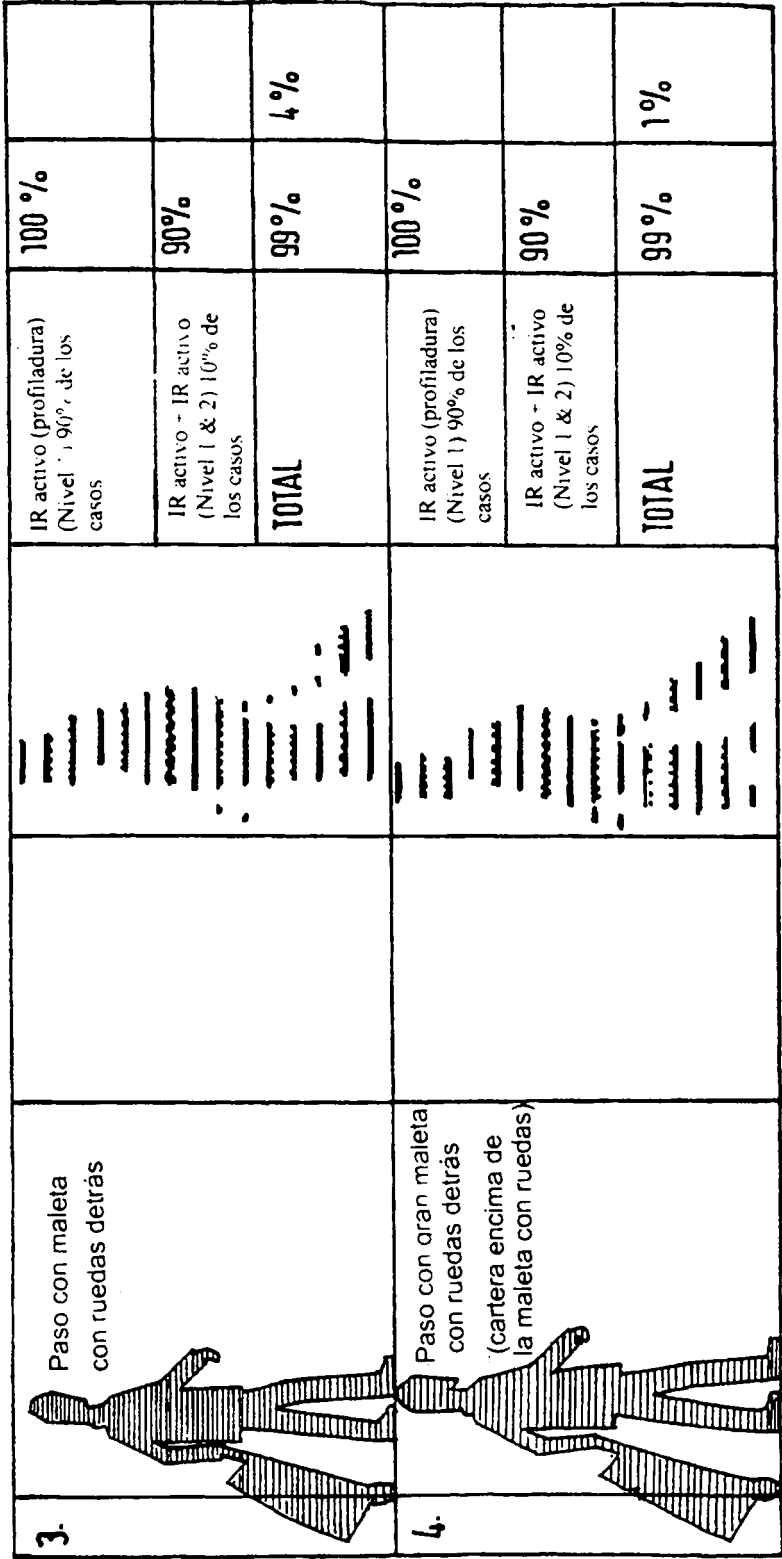


FIG.21