

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 761**

51 Int. Cl.:  
**G07C 9/02** (2006.01)  
**G07C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06829334 .9**  
96 Fecha de presentación: **06.12.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1960973**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.08.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE ASEGURAMIENTO DE UN ACCESO FÍSICO Y DISPOSITIVO DE ACCESO QUE IMPLEMENTA EL PROCEDIMIENTO.**

30 Prioridad:  
**16.12.2005 FR 0512857**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.01.2012**

73 Titular/es:  
**MORPHO**  
**27, RUE LEBLANC**  
**75015 PARIS, FR**

72 Inventor/es:  
**BERNARD, Emmanuel;**  
**FONDEUR, Jean-Christophe y**  
**LAMBERT, Laurent**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 372 761 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**

Procedimiento de aseguramiento de un acceso físico y dispositivo de acceso que implementa el procedimiento.

**Ámbito técnico**

5 La invención se sitúa en el ámbito del control de acceso físico a las salidas de una zona sensible y de modo más particular del control de la unicidad de una persona que franquea un paso controlado. Este ámbito reagrupa dos tipos de problemáticas, una primera que consiste en autenticar a una persona que se presenta, la segunda que consiste en asegurarse de que solo la persona autenticada franquea el paso controlado, con el fin de prevenirse contra un fraude en el que una persona no autorizada se aproveche del paso de una persona autorizada para colarse (« tailgating » en inglés).

**10 Técnica anterior**

Por el documento EP 0 706 062 se conoce un método de detección de unicidad en un vestíbulo. Este método acopla un lector de tiques que permite la validación de un billete de transporte y una detección por ultrasonidos. Se utiliza un solo tipo de sensor.

15 Por el documento US 2002/097145 A1 se conoce un método de aseguramiento de un acceso basado en la autenticación de las personas por un solo sistema de sensores. No se busca asegurar la unicidad del paso.

Por el documento WO 03/088157 A se conoce un método de aseguramiento de un acceso por análisis de imagen. Se efectúa una detección de objetos, estos objetos son clasificados y se extraen características de ellos para determinar intentos de fraude.

20 Por el documento FR 2 713 805 A se conoce un sistema de control de acceso que dispone de tres zonas diferentes. En una primera zona denominada de peaje, los usuarios realizan el pago. En una segunda zona, se cuentan las personas. En una tercera zona, denominada de franqueo, puede cerrarse una barrera en el caso en que el número de personas contadas sea superior al número de pago. El objetivo en este caso es contar y no identificar tipos de fraude.

25 Por el documento FR 2 871 602 A se conoce utilizar una alfombra de presión en el suelo que permite determinar si una persona o varias se encuentran sobre la alfombra y mandar la apertura de una puerta en función del resultado de esta prueba.

30 Por el documento EP 1 100 050 A1 se conocen sistemas de recuento de personas que se encaminan a una entrada por tratamiento de imágenes de video. En este documento, se utiliza un solo tipo de sensor. Por el documento US 2002/0067259 A1 se conoce utilizar varios tipos de sensores para determinar la presencia de una persona y su unicidad. En este documento, se describe correlacionar los datos de varios sensores, una configuración de cortes de haces y un detector de calor, para detectar un objeto no humano con el fin de discriminar a una persona con equipaje de una intrusión. El documento US 2004/0188185, por su parte, describe correlacionar las informaciones de una imagen de calor y de una imagen óptica para contar el número de personas presentes en un espacio. En el documento EP 1 308 905 A1 se describe la utilización de una alfombra sensible a la presión para detectar la presencia de personas, su sentido de desplazamiento, y efectuar un recuento a partir de los datos de la alfombra y de su evolución en el tiempo.

35 Sin embargo, estos métodos no son suficientes para detectar con fiabilidad los intentos de fraude de una persona determinada.

**Exposición de la invención**

40 La invención es con miras a mejorar la tasa de detección de los intentos de fraude durante el paso de una persona por un espacio controlado. Ésta está basada en la utilización de diferentes juegos de parámetros obtenidos de al menos dos sistemas de sensores diferentes, estando basados algunos de estos juegos de parámetros en correlaciones de mediciones obtenidas de estos diferentes sistemas de sensores. Se realiza un aprendizaje con el fin de caracterizar diferentes tipos de fraudes para a continuación permitir la identificación de un intento de fraude por correlación entre las mediciones obtenidas y las caracterizaciones de cada tipo de fraude para cada juego de parámetros.

45 La invención se refiere a un procedimiento de aseguramiento de un acceso físico que dispone de una pluralidad de sistemas de sensores (1.4, 1.5, 1.6), comprendiendo el citado procedimiento con miras a discriminar un acceso válido de un intento de acceso en fraude, las etapas siguientes:

50 En una fase preliminar:

- determinación de al menos un juego de parámetros obtenidos de los sistemas de sensores de los cuales al menos un juego de parámetros obtenidos de al menos dos sistemas de sensores diferentes (6.1);

- determinación por aprendizaje, para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude considerado, de una clase de valores de los parámetros del juego correspondiente a este tipo de fraude para este juego de parámetros (6.2);

durante un acceso:

- 5
- determinación de juegos de valores formados por valores tomados por cada parámetro de cada juego de parámetros para este acceso (6.3);
  - determinación de una probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros, en función del juego de valores determinado durante este acceso y de la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros (6.4);
- 10
- determinación de una probabilidad de fraude global asociada al acceso en función de las probabilidades de fraude obtenidas para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude (6.5).

De acuerdo con un modo particular de la invención la probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros es estimada por cálculo de una distancia entre el juego de valores determinado durante este acceso y la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros.

- 15
- De acuerdo con un modo particular de la invención, esta distancia es una distancia algebraica entre el juego de valores determinado y el baricentro de la clase.

De acuerdo con un modo particular de la invención la probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros es estimada por una red neuromimética y en la que la etapa de determinación por aprendizaje de las clases comprende una etapa de entrenamiento de esta red neuromimética.

- 20
- De acuerdo con un modo particular de la invención los sistemas de sensores comprenden un sistema de cámaras (1.5, 1.6) que facilitan imágenes de perfil (1.8, 1.9, Fig. 3).

De acuerdo con un modo particular de la invención los sistemas de sensores comprenden un sistema de alfombra de presión en el suelo (1.4) que facilita imágenes de presión (1.7, Fig.4).

La invención se refiere igualmente a un dispositivo de aseguramiento de un acceso físico que comprende:

- 25
- un espacio controlado;
  - una pluralidad de sistemas de sensores en este espacio de control (1.4, 1.5, 1.6);
  - medios de análisis de las informaciones procedentes de los resultados de los sistemas de sensores (1.9);

y sabiendo que se determina al menos un juego de parámetros obtenidos de los sistemas de sensores de los cuales al menos un juego de parámetros obtenidos de al menos dos sistemas de sensores diferentes, determinándose por aprendizaje, para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude considerado, una clase de espacio de valores de los parámetros del juego correspondiente a este tipo de fraude para este juego de parámetros, los medios de análisis comprenden:

- 30
- medios de determinación de juegos de valores formados por valores tomados por cada juego de parámetros para este acceso;
- 35
- medios de determinación de una probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude y para cada juego de parámetros, en función del juego de valores determinado durante este acceso y de la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros;
  - medios de determinación de una probabilidad de fraude global asociada al acceso en función de las probabilidades de fraude obtenidas para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude.

40 **Breve descripción de los dibujos**

Las características de la invención anteriormente mencionadas, así como otras, se pondrán de manifiesto de modo más claro con la descripción que sigue de un ejemplo de realización, efectuándose la citada descripción en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

La Fig. 1 representa un esquema de conjunto de un modo de realización de la invención.

- 45
- La Fig. 2 representa gráficamente una clase de caracterización de un tipo de fraude en el espacio de un juego de parámetros de acuerdo con un modo de realización de la invención.

La Fig. 3 representa un ejemplo de imagen de perfil obtenida por una cámara.

La Fig. 4 representa un ejemplo de imagen de presión obtenida por una alfombra de presión.

La Fig. 5 representa un ejemplo de imagen de presión correspondiente a un paso seguido, uno tras otro « pegando los pies ».

La Fig. 6 representa un organigrama del método.

## 5 Exposición detallada de la invención

En el marco del control y del aseguramiento de accesos físicos, generalmente es fundamental verificar que una persona es la única que ha franqueado una puerta, un pasillo, un vestíbulo de seguridad, etc. Se puede hablar entonces de detección de unicidad. El « torniquete » del metro o el vestíbulo de seguridad de un aeropuerto son ejemplos de puesta en práctica de la detección de unicidad. Los medios de medición puestos en práctica pueden ser de cualquier tipo: sensor de presión, de temperatura, medios ópticos (cámara, haces láser...). Asimismo, el análisis de las mediciones puede ser más o menos consolidado (utilización combinada o independiente de los datos), interpretado (toma en consideración de factores dinámicos o estáticos), etc.

El sistema descrito aquí, está basado en un sistema de detección de unicidad que utiliza una alfombra de presión en el suelo. El interés de un sistema de este tipo es observar los contactos con los suelos y su evolución en el transcurso del tiempo con el fin de poder deducir el número de personas presentes según las trazas presentes en el suelo y su evolución. Sin embargo, existen medios muy simples de defraudar un sistema de este tipo reduciendo los contactos con el suelo. Por ejemplo, dos personas pueden pasar simultáneamente si éstas están suficientemente próximas una a la otra.

El objeto de la invención es consolidar la detección de unicidad existente utilizando una asociación de sensores de presión en el suelo y de cámaras y/o detección de perfil, y de tratar los intentos de fraude con un algoritmo de fusión de datos y de análisis del comportamiento de los objetos detectados. Así, el algoritmo permite clasificar el paso según el tipo de ataques posibles comparando las mediciones hechas y las diferentes clases asociadas a tipos de fraude considerados, la decisión de fraude o no es tomada entonces según la clase.

En el ejemplo de realización descrito, la invención es realizada en el seno de un vestíbulo que controla un acceso. Este vestíbulo está representado esquemáticamente en la Fig. 1. Una persona 1.1 franquea el vestíbulo de izquierda a derecha. El vestíbulo está equipado con un cierto número de sistemas de sensores. Se denominará sistemas de sensores, a un sistema que permite la adquisición de informaciones y basado en una pluralidad de sensores del mismo tipo. El vestíbulo está equipado a nivel del suelo de un primer sistema de sensores constituido por una alfombra sensible a la presión 1.4. Esta alfombra proporciona una imagen de presión 1.7 en dos dimensiones facilitando en cada uno de sus puntos el valor de la presión ejercida. Un ejemplo de estas imágenes de presión está representado en la Fig. 4. Estas imágenes permiten determinar los contactos entre una persona o un objeto presente en el vestíbulo y el suelo así como calcular su peso y tener una idea de la repartición de este peso en el plano. Por otra parte, la alfombra de presión es capaz de adquirir imágenes de presión de modo periódico, lo que permite igualmente estudiar el comportamiento dinámico de estos objetos y deducir de él, por ejemplo, una velocidad media de desplazamiento, una dirección así como los desplazamientos relativos entre objetos. El vestíbulo está igualmente provisto de un segundo sistema de sensores constituido por cámaras de video 1.5, 1.6. Estas cámaras son en número de dos en el ejemplo de realización, pero su número puede ser más o menos elevado en función de la cantidad de información que se desee obtener. En particular, se puede añadir una cámara en la parte superior. Estas cámaras facilitan imágenes de perfil 1.2, 1.3 que permiten determinar perfiles 1.8, 1.9 asociados a las personas u objetos presentes en el vestíbulo. El suelo y las paredes del vestíbulo pueden ser de colores saturados con el fin de limitar los problemas inducidos por las sombras producidas por las personas u objetos presentes en el vestíbulo. Un ejemplo de imagen de perfil está representado en la Fig. 3.

Este dispositivo puede ser completado por otros sistemas de sensores como barreras infrarrojas, diodos, láseres u otros que permitan detectar la llegada de una persona o de un objeto al interior del vestíbulo, medir el calor emitido por una persona, así como cualquier otro parámetro útil. El vestíbulo se ve provisto, además, generalmente, de medios de autenticación no representados como un lector de etiqueta o medios de identificación biométricos como un lector de iris del ojo o de huellas digitales.

El vestíbulo está típicamente conectado a medios de adquisición de los datos producidos por los sistemas de sensores, medios de análisis de estos datos, de toma de decisión así como de control. Estos medios pueden estar constituidos por un ordenador 1.9 que está dotado de un disco duro que permite el almacenamiento de las imágenes recibidas, tanto de presión, como de perfiles, así como programas necesarios para tratar estas imágenes y extraer de ellas los parámetros que son utilizados para determinar si el paso es válido o no. En el caso de un paso válido, este ordenador puede, por ejemplo, autorizar la apertura de una puerta situada en la extremidad del vestíbulo. En el caso contrario, la puerta permanece cerrada y puede ser emitida una alarma en dirección a un puesto de vigilancia u otro.

Una persona con ánimo de defraudar y por tanto de entrar sin autorización, intenta generalmente aprovechar el paso de una persona autorizada para colarse por la puerta a través del vestíbulo. Este intento puede hacerse después de

la persona autorizada que, por ejemplo, supondrá que la persona que la sigue está igualmente autorizada. Este intento puede hacerse igualmente con la complicidad de la persona autorizada o también por coerción. Se trata por tanto para el defraudador de intentar equivocar a los sistemas de sensores intentando disimular su paso. Para hacer esto, éste puede intentar pegarse a la primera persona, por ejemplo una tras otra, para equivocar a las cámaras y pegar sus pies a los de la primera persona para que el sistema solamente distinga dos huellas « grandes » de paso, véase por ejemplo la imagen de presión de la Fig. 6. A este tipo de fraude se le denominará « fraude por adhesión ». El defraudador puede igualmente intentar pasar en cuclillas, o todavía permaneciendo exactamente al lado de la persona autorizada. Algunos casos particulares pueden igualmente plantear problemas de reconocimiento de un niño al lado de un adulto o incluso de un bebé en los brazos de su madre. Estos intentos de fraude representan solamente ejemplos de los tipos de fraude posibles. Lo que está en juego del sistema es por tanto conseguir discriminar los pasos válidos de una sola persona y esto cualesquiera que sean el tamaño, la corpulencia, la ropa o los equipajes de esta persona, de un intento de fraude como los que se acaban de describir.

En función de estos tipos de fraude que deban detectarse, hay que elegir un cierto número de parámetros obtenidos de los sistemas de sensores. Estos parámetros pueden ser datos obtenidos directamente de los sensores o parámetros calculados a partir de las informaciones facilitadas.

Para el sistema de cámaras, es posible obtener a partir de las imágenes tomadas, imágenes denominadas de perfil. Estas imágenes son obtenidas por discriminación del sujeto con respecto al fondo. Las técnicas de tratamiento de imágenes digitales necesarias son conocidas. Una vez obtenidas estas imágenes de perfiles, es posible extraer de ellas parámetros como está ilustrado en la Fig. 3. Se obtiene fácilmente el emplazamiento del centro de gravedad 3.3 del objeto 3.2, su altura 3.6, su anchura 3.5. Por un análisis de las imágenes en el transcurso del tiempo, es posible igualmente extraer la velocidad media 3.4 del centro de gravedad. Es posible también aplicar un algoritmo que permita contar las cabezas, de hecho un algoritmo que contará las excrescencias del perfil 5.1 en su parte superior. Por cruce de los perfiles obtenidos de varias cámaras, es posible también calcular el volumen del objeto, así como la repartición de este volumen en función de la altura del objeto. Se puede elegir, por ejemplo, dividir la altura en tres partes iguales y determinar el porcentaje del volumen situado en la parte inferior, la parte media y la parte superior del objeto. Estos parámetros representan solamente ejemplos de los parámetros posibles obtenidos del sistema de cámaras.

De manera análoga, se extraen parámetros del sistema de sensores constituido por la alfombra de presión. Las imágenes de presión, tales como las ilustradas en la Fig. 4, permiten aquí también obtener para cada objeto 4.2, su altura 4.6, su anchura 4.5 y el centro de gravedad global de los objetos detectados 4.3. Un estudio de la evolución en el transcurso del tiempo de los objetos permite calcular la velocidad de desplazamiento 4.4 media de este centro de gravedad así como la media en el transcurso del tiempo de los valores precedentes. Es posible igualmente calcular una altura y una anchura globales. Una integración de los valores de presión permite una estimación del peso total de los objetos presentes en el vestíbulo.

Se puede hacer lo mismo con todos los sistemas de sensores que se elija utilizar. Cada uno de estos es susceptible de facilitar parámetros que pueden ser útiles para la discriminación de los diferentes tipos de fraude posibles en el interior del vestíbulo.

Además de estos parámetros obtenidos de cada sistema de sensores, el hecho de utilizar al menos dos sistemas de sensores hace posible el cálculo de parámetros suplementarios obtenidos de la correlación de informaciones facilitadas por cada uno de los sistemas de sensores. Es posible, por ejemplo, establecer una relación volumen/peso de los objetos presentes en interior del vestíbulo, o también la diferencia de velocidad de desplazamiento entre los objetos detectados por las cámaras y los objetos detectados por la alfombra de presión. Es también posible comparar las posiciones y el número de contactos con el suelo con los objetos detectados por las cámaras.

Se realiza una elección entre estos parámetros posibles. Se define, así, un cierto número de juego de parámetros como está ilustrado en la Fig. 6, etapa 6.1. Se hace corresponder los parámetros elegidos obtenidos de un sistema de sensores a un juego de parámetros. Los parámetros obtenidos de la correlación entre dos sistemas de sensores facilitarán igualmente un juego de parámetros. Se obtiene, así, por tanto, un juego de parámetros por sistema de sensores y un juego de parámetros por correlación hecha entre dos sistemas de sensores. Para cada acceso por el vestíbulo, el sistema es por tanto capaz de calcular un conjunto de juegos de valores para cada juego de parámetros correspondiente a este acceso.

Para poder determinar la validez de un acceso, es decir responder a la cuestión de saber si este paso corresponde al paso de una sola persona o no, es necesario por tanto determinar si un conjunto de juegos de parámetros calculados durante este acceso corresponde al paso de una sola persona o a un intento de fraude.

Para hacer esto, es posible proceder a una fase de aprendizaje. Se registrarán los valores de los diferentes juegos de parámetros definidos anteriormente. Cada juego de parámetros puede ser visto como un espacio multidimensional en el que cada dimensión corresponde a un parámetro. Durante un paso determinado, los valores calculados por cada parámetro definen un vector en este espacio que representa el juego de valores. Esto está ilustrado en la Fig. 2. En esta figura, está representado un espacio de tres dimensiones correspondiente a un juego de parámetros. Cada una de las dimensiones 2.1, 2.2, 2.3 corresponde por tanto a un parámetro del juego. El vector

- 2.3 corresponde a los valores medidos o calculados durante un paso dado. Las mediciones sucesivas de diferentes pasos dan una colección de vectores que definen una clase de valores correspondientes a estos pasos. Una clase 2.5 de este tipo está representada en la Fig. 2. Para cada juego de parámetros se define así una clase correspondiente a las mediciones efectuadas durante una serie de pasos. Si se efectúan tales series de mediciones para pasos válidos, después para pasos correspondientes a intentos de fraude se establecen para cada juego de parámetros clases correspondientes a un paso válido y clases correspondientes a los tipos de fraude considerados. Se obtiene, así, como está ilustrado en la Fig. 6, etapa 6.2, y para cada juego de parámetros, una clase correspondiente a los diferentes intentos de fraude.
- 10 Cuando se busca clasificar un paso o acceso, se empieza por tanto por adquirir las informaciones de cada sistema de sensores. Estas informaciones son utilizadas a continuación para calcular los parámetros correspondientes a cada juego de parámetros. Se obtienen por tanto los juegos de valores correspondientes a cada juego de parámetros, como está ilustrado en la Fig. 6, etapa 6.3. Es posible, por tanto, calcular una medición de distancia entre los valores de parámetros medidos y/o calculados de un juego de parámetros y las diferentes clases correspondientes a los diferentes tipos de pasos. Esta medición de distancia puede ser una simple distancia algebraica entre el vector medido y el baricentro de los vectores de la clase o cualquier otra medición de distancia en el espacio. Se deduce de esta distancia una probabilidad de que el paso pertenezca a la clase considerada, como está ilustrado en la Fig. 6, etapa 6.4. Se clasifica, así, cada juego de parámetros y se asocia una probabilidad a esta clasificación. La clasificación del paso se efectúa por consolidación de las clasificaciones obtenidas para cada juego de parámetros, como está ilustrado en la Fig. 6, etapa 6.5.
- 20 Alternativamente, las etapas de clasificación de un juego de parámetros pueden ser efectuadas por una red de neuronas formales, denominada de otro modo red neuromimética. Estas redes funcionan sobre el modelo de una interconexión de neuronas formales, efectuando cada una de sus neuronas formales una suma ponderada de sus entradas y aplicando a esta suma una función de salida no lineal que puede ser un simple umbral o una función más sofisticada como la función sigmoide. El conocimiento o la información almacenada en la red corresponden a los pesos sinápticos de cada neurona, siendo calculados estos pesos por aprendizaje. Este aprendizaje se hace con la ayuda de un algoritmo « de entrenamiento » que consiste en modificar los pesos sinápticos en función de un juego de datos presentados en entrada de la red. El objetivo de este entrenamiento es permitir a la red de neuronas « aprender » a partir de los ejemplos. Si el entrenamiento es realizado correctamente, la red es capaz de facilitar respuestas en salida muy próximas a los valores de orígenes del juego de datos de entrenamiento. Pero todo el interés de las redes de neuronas reside en su capacidad de generalizar a partir del juego de prueba. Una red de neuronas de este tipo entrenada sobre los pasos que constituyen las clases durante una fase de aprendizaje es por tanto capaz de realizar con fiabilidad una clasificación de los pasos y de dar para cada paso una probabilidad asociada a cada juego de parámetros y a cada paso o acceso.
- 35 La pertinencia de la elección de los parámetros que constituyen el juego de parámetros para cada sistema de sensores, la utilización de juegos de parámetros suplementarios que implican en sus cálculos a varios sistemas de sensores, así como la caracterización en el espacio de cada juego de parámetros de los tipos de fraude por aprendizaje, son otros tantos factores que contribuyen cada uno a la robustez y a la fiabilidad de la clasificación.
- 40 El especialista en la materia comprenderá que la invención, aunque describe la utilización de una alfombra de presión y de cámara, puede incluir del mismo modo diferentes sistemas de sensores como barreras infrarrojas o láser, cámaras infrarrojas, sistemas de diodos o cualquier otro medio de obtener informaciones sobre los objetos o cuerpos presentes en un espacio de control. Asimismo la invención descrita pretende discriminar la unicidad de presencia de una persona, pero podría aplicarse también fácilmente a otros criterios, como la unicidad de un vehículo u otros.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de aseguramiento de un acceso físico que dispone de una pluralidad de sistemas de sensores (1.4, 1.5, 1.6), comprendiendo el citado procedimiento con miras a discriminar un acceso válido de un intento de acceso en fraude, las etapas siguientes:

5 En una fase preliminar:

- determinación de al menos un juego de parámetros obtenidos de los sistemas de sensores de los cuales al menos un juego de parámetros obtenidos de al menos dos sistemas de sensores diferentes (6.1);
- determinación por aprendizaje, para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude considerado, de una clase de valores de los parámetros del juego correspondiente a este tipo de fraude para este juego de parámetros (6.2);

10

durante un acceso:

- determinación de juegos de valores formados por valores tomados por cada parámetro de cada juego de parámetros para este acceso (6.3);
- determinación de una probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros, en función del juego de valores determinado durante este acceso y de la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros (6.4);
- determinación de una probabilidad de fraude global asociada al acceso en función de las probabilidades de fraude obtenidas para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude (6.5).

15

20

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros es estimada por cálculo de una distancia entre el juego de valores determinado durante este acceso y la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2 en el que esta distancia es una distancia algebraica entre el juego de valores determinado y el baricentro de la clase.

25

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude para cada juego de parámetros es estimada por una red neuromimética y en el que la etapa de determinación por aprendizaje de las clases comprende una etapa de entrenamiento de esta red neuromimética.

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los sistemas de sensores comprenden un sistema de cámaras (1.5, 1.6) que facilitan imágenes de perfil (1.8, 1.9, Fig. 3).

30

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que los sistemas de sensores comprenden un sistema de alfombra de presión en el suelo (1.4) que facilita imágenes de presión (1.7, Fig. 4).

7. Dispositivo de aseguramiento de un acceso físico que comprende:

- un espacio control;
- una pluralidad de sistemas de sensores en este espacio de control (1.4, 1.5, 1.6);
- medios de análisis de las informaciones procedentes de los sistemas de sensores (1.9);

35

y sabiendo que se determina al menos un juego de parámetros obtenidos de los sistemas de sensores de los cuales al menos un juego de parámetros obtenidos de al menos dos sistemas de sensores diferentes, determinándose por aprendizaje, para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude considerado, una clase de espacio de valores de los parámetros del juego correspondiente a este tipo de fraude para este juego de parámetros, los medios de análisis comprenden:

40

- medios de determinación de juegos de valores formados por valores tomados para cada parámetro de cada juego de parámetros para este acceso;
- medios de determinación de una probabilidad de fraude asociada a cada tipo de fraude y para cada juego de parámetros, en función del juego de valores determinado durante este acceso y de la clase correspondiente al tipo de fraude para este juego de parámetros;
- medios de determinación de una probabilidad de fraude global asociada al acceso en función de las probabilidades de fraude obtenidas para cada juego de parámetros y para cada tipo de fraude.

45

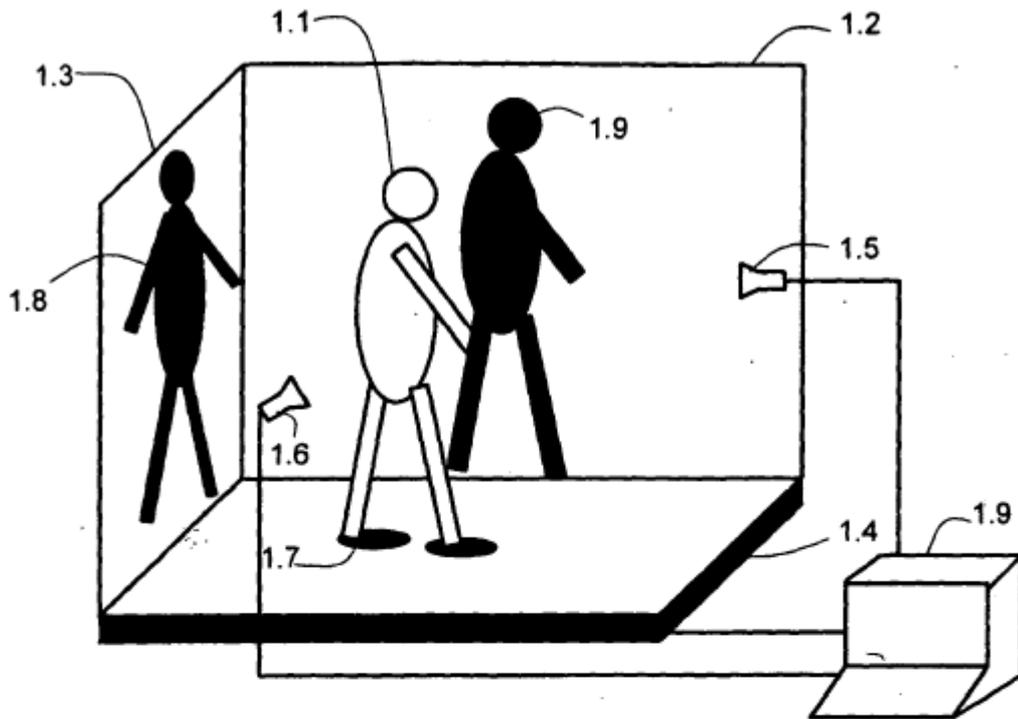


Fig. 1

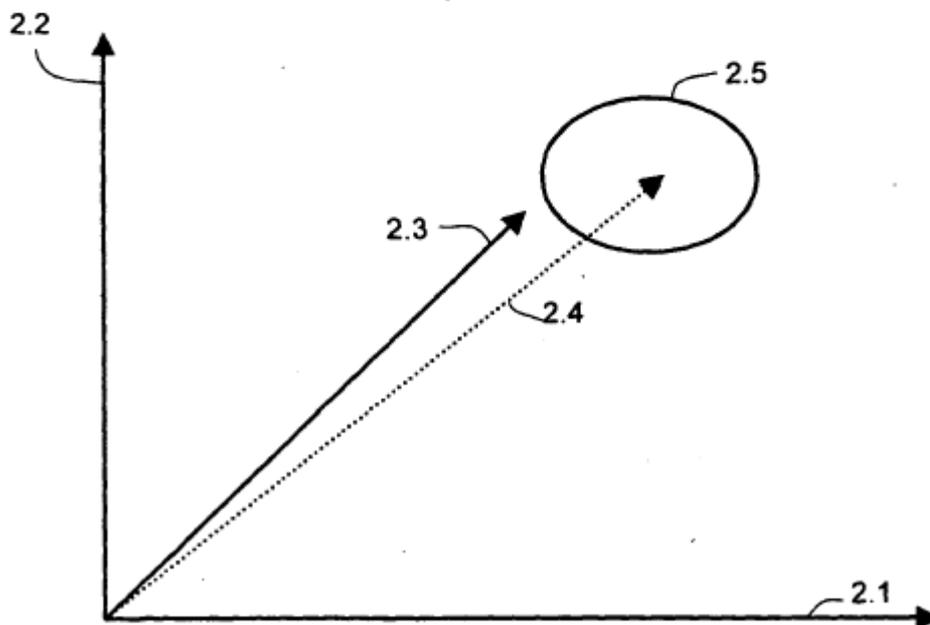


Fig. 2

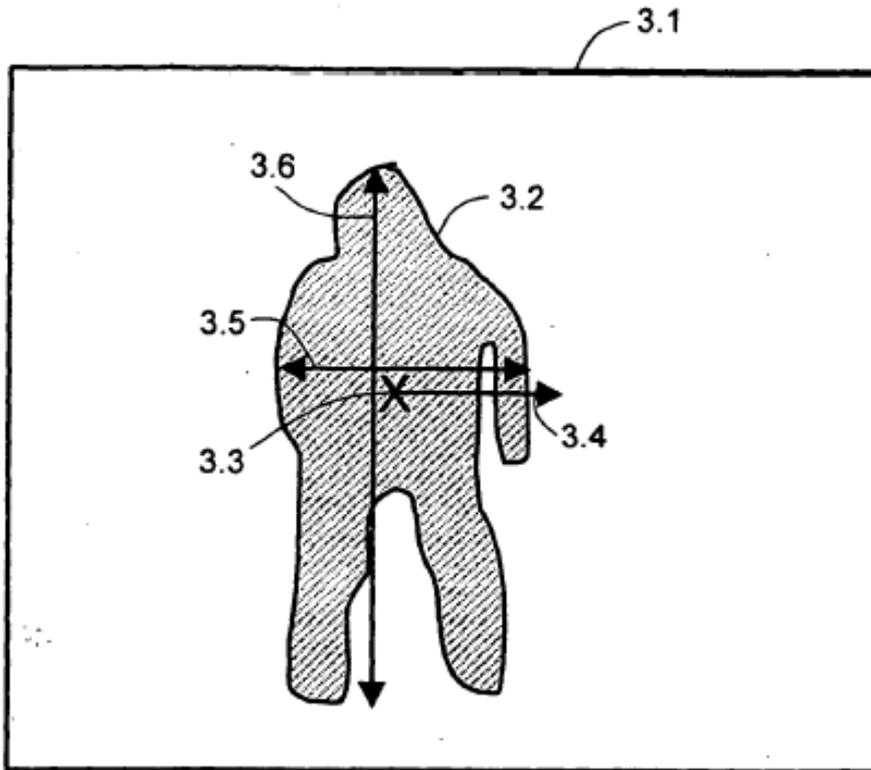
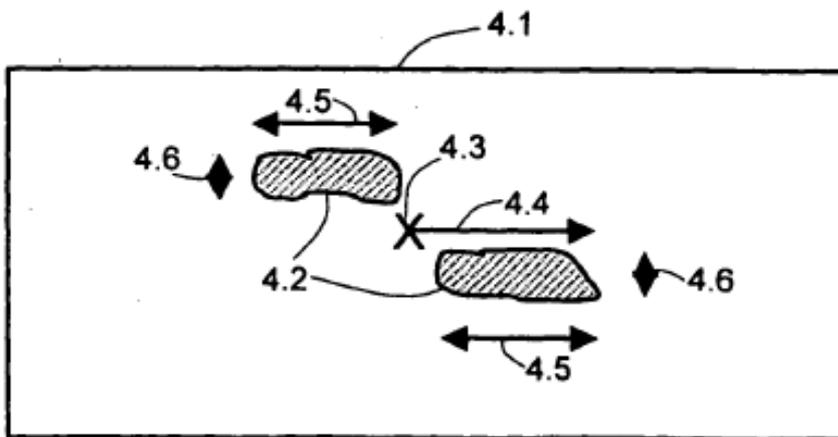


Fig. 3



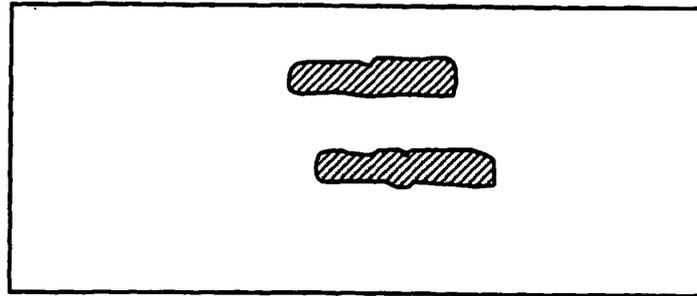


Fig. 5

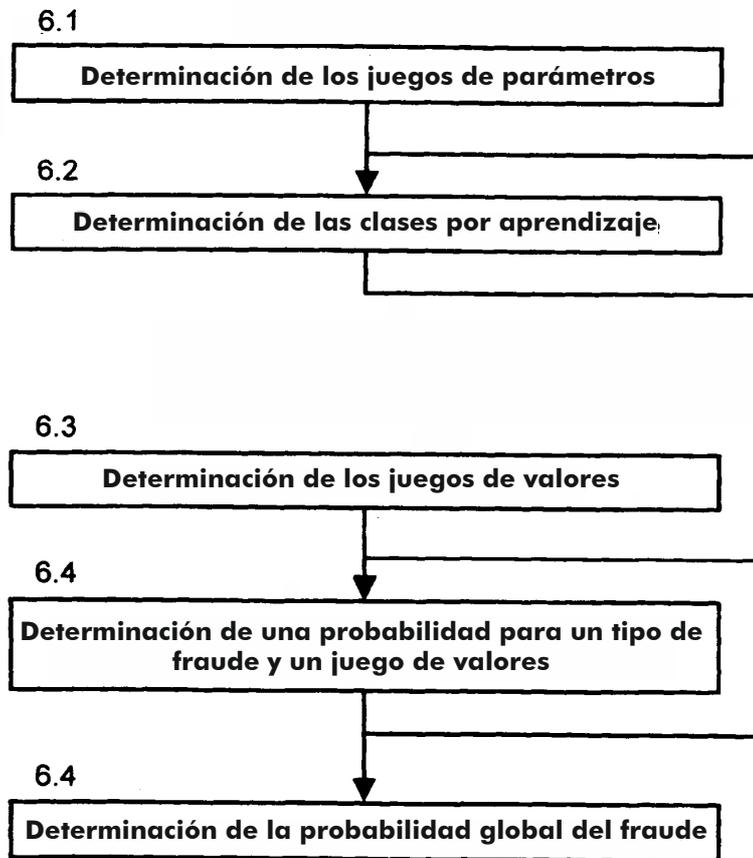


Fig. 6