

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① N.º de publicación: **ES 2 070 752**

② Número de solicitud: 9301085

⑤ Int. Cl.⁶: G08B 13/196

G06F 7/20

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A2

② Fecha de presentación: **20.05.93**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.95**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.06.95

⑦ Solicitante/es: **Adicorp, S.A.**
Andra Mari, 37
48195 Larrabezua, Vizcaya, ES

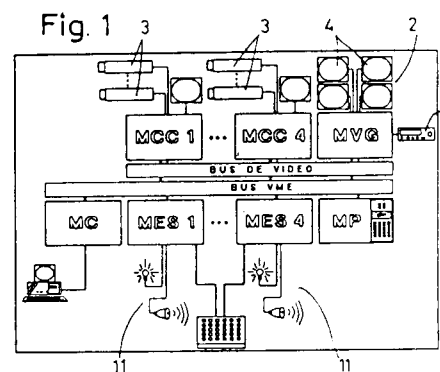
⑦ Inventor/es: **Zabala Lecue, Eduardo;**
Iriondo Bengoa, Pedro Maria y
Goiricelaya Ordorica, Iñaki

⑦ Agente: **Urizar Barandiarán, Miguel Angel**

⑤ Título: **Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido.**

⑤ Resumen:

Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, que consta de una serie de cámaras de vídeo cuyas señales son enviadas a, al menos, un módulo de control de cámaras que consta de un convertidor analógico/digital a niveles de gris de la señal de vídeo, conectada su salida a una ALU con función suma de niveles de grises, que se lo comunica a una memoria RAM de ALU que realimenta a la ALU y en conexión con una memoria RAM del microprocesador del módulo una memoria de configuración de zonas en comunicación con la ALU por medio de un bloque de hardware de control, estando programado de modo que la suma de los niveles de gris por cada zona de detección, se compara con un valor de referencia correspondiente decidiendo el microprocesador, programado por un algoritmo de detección de movimiento si hay o no movimiento.
De aplicación en sistemas de seguridad con visión artificial.



DESCRIPCION

Memoria descriptiva de una Patente de Invención en exclusiva para España, que por "sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido", se solicita por veinte años, desde su solicitud, de acuerdo con las Leyes vigentes sobre Propiedad Industrial, pudiéndose, de acuerdo con los Convenios Internacionales sobre la materia, extender esta solicitud a otros países reivindicando la misma prioridad.

Se conocen sistemas de detección de intrusos que utilizan videosensores digitales.

Un videosensor digital es un equipo electrónico que procesa las imágenes capturadas por una serie de cámaras de vídeo y analiza si en ellas le ha producido alguna variación, mediante el procesado de esas imágenes basado en técnicas de Visión Artificial.

Los videosensores son adecuados para su utilización en zonas de acceso restringido. Su uso es interesante cuando se desea controlar grandes extensiones, especialmente recintos al aire libre difícilmente controlables por otros métodos.

Hasta el momento, el mercado de los videosensores se encuentra cubierto por una docena de equipos todos ellos de diseño y fabricación extranjera. Estos equipos son muy complejos y suponen un alto coste y mantenimiento, necesitando incluso de personal de vigilancia complementario.

El sistema desarrollado por el invento presta una seguridad inteligente, ayuda eficaz al vigilante, eliminando los posibles fallos humanos en las tareas de vigilancia, principalmente la falta de atención del vigilante.

Puede incluso funcionar de forma totalmente automática, sin necesidad de utilizar personal para supervisar continuamente los accesos a controlar o los sensores correspondientes, como ocurriría en el caso de utilizar cualquier otro sistema de seguridad. El sistema tiene cuatro códigos de acceso, de modo que cada vigilante puede controlar una serie de funciones, que son programables.

Análisis inmediato de la alarma.

En el momento en que se detecta una situación de alarma, se almacena toda la información necesaria para su análisis:

- Imagen anterior a la de alarma.
- Imagen que ha producido la alarma.
- Hasta cuatro imágenes posteriores a la de alarma.

- Datos referentes al modo de funcionamiento, cámara, zona, fecha y hora correspondiente al momento en que se ha registrado la alarma.

El intervalo de tiempo entre las imágenes es programable para cada cámara. Toda esta información puede ser analizada inmediatamente por el vigilante. Paralelamente, las imágenes pueden ser grabadas en cuadravisión en un video para su posterior análisis. De este modo, se graban dos imágenes, cada una de las cuales contiene tres cuadrantes de imágenes de alarma y un cuadrante de datos referentes a ellas.

Falsas alarmas.

El sistema se adapta a las variaciones ambientales de luminosidad y diferencia brillos o manchas de agua de intrusiones reales.

El equipo reconoce vibraciones de la cámara,

no generando alarma. Este hecho se comunica mediante un indicador luminoso y a través de un relé, de forma que, en caso de que la cámara quedara en una situación diferente a la inicial, el vigilante podría realizar las correcciones oportunas.

El sistema puede ser programado para evitar que ciertos objetos provoquen alarmas no deseadas. Por ejemplo, un pájaro volando frente a la cámara no generaría alarma, al ser el tiempo de permanencia en la zona inferior al programado.

Detección de todo tipo de movimientos.

El sistema permite detectar objetos por su tamaño, sentido de movimiento, velocidad, permanencia del intruso en un lugar durante un tiempo determinado, o cualquier secuencia de movimientos que se desee, mediante los siguientes recursos:

- Sensibilidad de la detección, ajustable para cada zona en 256 niveles.

- Tamaño, forma y ubicación de cada una de las 16 zonas de detección de cada cámara, totalmente programables. La zona es por defecto rectangular, pero también pueden construirse zonas de formas irregulares compuestas de hasta 15 pequeños rectángulos de tamaño programable.

- Resolución de la detección, mediante la cual se puede programar para cada zona la proporción mínima de superficie en que debe detectarse movimiento para que pueda generarse alarma. Mediante este parámetro, se puede programar una zona para que detecte objetos de un determinado tamaño, independientemente del tamaño total de la zona.

- Tiempo de detección, que permite detectar objetos que han invadido una zona durante un tiempo igual o superior al programado, no considerando los objetos más rápidos. Este parámetro es programable para cada zona de cada cámara, y es independiente del tiempo de almacenamiento, que define los intervalos en que son tomadas las imágenes de la secuencia de alarma.

Las zonas de alarma pueden ser de uno de los siguientes tipos: inmediata, inhibidora, perteneciente a uno o varios grupos de alarma o atención. De ese modo, se pueden detectar velocidades, sentidos y secuencias de movimientos que deben generar alarma.

Perspectiva.

El sistema permite crear zonas en perspectiva, por ejemplo en el vallado de un recinto, de tal forma que móviles cercanos y lejanos afecten a la detección de forma análoga.

Para la programación de la perspectiva, en caso de ser necesario, se puede utilizar, además del tamaño, tiempo de detección y la sensibilidad de cada zona, la resolución de la detección.

Modos de funcionamiento.

Es posible almacenar cuatro programaciones totalmente independientes, de forma que se puede activar una de ellas rápidamente para funcionar en distintas condiciones.

El cambio de programación -modo de funcionamiento- se utiliza cuando la variación de las condiciones ambientales es rápida y sistemática (por ejemplo, encendido de focos por la noche), de forma que la adaptación automática no pueda evitar la generación de falsas alarmas.

El cambio de modo de funcionamiento puede

realizarse mediante la oportuna entrada optoacoplada, desde el módulo de programación, desde el ordenador, o bien automáticamente en un instante previamente programado.

Versatilidad.

El sistema tiene una estructura totalmente modular, adaptable a las necesidades de cada aplicación. Si el número de cámaras supera el de 16 que gestiona cada equipo, se puede instalar el número preciso de videosensores, centralizando su programación y gestión en un ordenador.

La combinación del sistema con cualquier otro sistema de seguridad ya esté instalado previamente o de forma complementaria, puede realizarse fácilmente mediante su conjunto de entradas/salidas de propósito general.

Por ello, el sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, constituye un invento nuevo que implica actividad inventiva y es susceptible de aplicación industrial, con características propias y ventajosas respecto a las soluciones conocidas que le hacen merecedor del privilegio de explotación exclusiva, a tenor de las Leyes vigentes sobre Propiedad Industrial.

Para comprender mejor el objeto de la presente invención, se representa en los planos una forma preferente de realización práctica, susceptible de cambios accesorios que no desvirtúen su fundamento.

La figura 1 es una representación del diagrama de la estructura del sistema objeto del invento.

La figura 2 es un diagrama de bloques del módulo de control de cámaras (MCC) de la figura 1.

La figura 3 es una representación esquemática de una serie de ejemplos de funcionamiento del sistema.

Se describe a continuación un ejemplo de realización práctica, no limitativa, del presente invento. No se descartan en absoluto otros modos de realización en los que se introduzcan cambios accesorios que no desvirtúen su fundamento; por el contrario, el presente invento abarca también todas sus variantes.

Descripción del sistema.

El sistema objeto del invento es un equipo totalmente modular, adaptable a las necesidades de cada usuario. Los módulos se integran en un bus VME, siendo posible su combinación con otras tarjetas electrónicas existentes en el mercado.

El presente sistema consta de los siguientes módulos:

MCC: Módulo de Control de Cámaras (al menos uno).

MVG: Módulo de Visualización General.

MES: Módulo de Entradas y Salidas.

MC: Módulo de Control.

MP: Módulo de Programación.

El sistema puede integrarse en un sistema de videosensores controlado desde un ordenador central y supervisar las imágenes procedentes de un número de cámaras prácticamente ilimitado. Este ordenador permite la programación y control de los diferentes videosensores.

La programación del sistema del invento puede realizarse, alternativamente al ordenador, mediante su módulo de programación (MP) que consta de un teclado de membrana y un visuali-

zador de cristal líquido.

Cada sistema digitaliza y analiza las imágenes de video procedentes de un máximo de 16 cámaras CCIR, agrupadas físicamente en módulos de 4 cámaras.

Cada módulo de control de cámaras (MCC) analiza las imágenes de sus 4 cámaras en un tiempo máximo de 160 milisegundos, incluso en el caso en que estuvieran desincronizadas.

El sistema, tras la detección de movimiento en una zona de una cámara, comprueba si se cumplen las condiciones programadas para la generación de una secuencia de alarma. En caso afirmativo, almacena la imagen que la ha generado, otra anterior y hasta cuatro posteriores.

Las seis imágenes de alarma almacenadas en el módulo de control de cámaras (MCC) correspondiente se envían al módulo de visualización general (MVG) a través de un bus de video en un tiempo inferior a 20 milisegundos cada una. Las imágenes se almacenan en este módulo en forma de dos nuevas imágenes en cuadravisión, cada una de las cuales contiene tres imágenes originales y un texto explicativo de la alarma.

Las dos imágenes de alarma en cuadravisión almacenadas en el módulo de visualización general (MVG) se envían a un grabador de video (1), controlado adecuadamente mediante un relé situado en el módulo de programación (MP) del equipo.

La gestión del equipo se hace por medio de un módulo de control (MC) que decide las acciones resultantes de la detección de movimiento en la imagen de una cámara por parte de cualquier módulo de control de cámara (MCC).

Descripción de los módulos.

Los diferentes módulos de que consta el sistema se integran mediante un bus VME, controlados por una tarjeta máster que denominamos módulo de control (MC).

Módulo de control (MC).

Se encarga de la gestión del bus VME, del bus de video y del resto de los módulos del equipo. Las principales tareas que realiza son:

- Inicialización del equipo: detección de los módulos conectados, actualización de la configuración de los módulos correctos y activación del modo de funcionamiento.

- Gestión de los puertos serie RS232: el puerto 1 se utiliza para la comunicación con un ordenador personal, y el puerto 2 para la conexión de una impresora.

- Gestión de temporizaciones: el MC se encarga de ordenar al MP las distintas temporizaciones, necesarias para la gestión del almacenamiento, adaptación, detección, etc.

- Gestión del teclado y del visualizador: el MC recibe y gestiona las teclas pulsadas por el usuario en el MP, a la vez que ordena la visualización de los diferentes mensajes.

- Gestión de las entradas y salidas: el MC activa y desactiva las salidas oportunas a la vez que gestiona las entradas.

- Gestión de alarmas: el MC interpreta los datos suministrados por los distintos módulos MCC y, en función de la programación realizada, desencadena las secuencias de alarma correspondientes, al tiempo que ordena las temporizaciones nece-

sarias para la detección de movimiento, desactivación automática de alarmas, etc.

- Gestión del almacenamiento de imágenes: una vez que se ha desencadenado una secuencia de alarma, el MC se encarga de gestionar el almacenamiento de las imágenes de alarma, anterior y posteriores según el tiempo programado, y de enviarlas al video para su grabación.

- Gestión de la visualización: otra de las funciones del MC es gestionar la visualización de imágenes tanto reales como congeladas a través de los monitores de programación, así como las imágenes reales de las cámaras asociadas a través de la matriz del video (2) del MVG.

- División de las zonas en subzonas: subdivide cada zona programada por el operario en subzonas, para optimizar la detección de movimiento.

Módulo de Control de Cámara (MCC).

- Captación de imágenes y digitalización: Cada MCC permite la conexión de cuatro cámaras de video (3). Estas generan los sincronismos de la señal de video internamente y no es preciso que estén sincronizadas entre sí, procesándose secuencialmente. La señal de video se filtra y digitaliza utilizándose 64 niveles de gris.

Es posible situar las cámaras a gran distancia del videosensor, puesto que cada módulo MCC permite integrar una tarjeta electrónica de desacoplo y amplificación de la señal de video.

- Detección de movimiento: el MCC compara las imágenes enviadas por las cámaras con las correspondientes de referencia, y determina si ha habido variación en base a los parámetros programados (zonas, sensibilidad, resolución...) informando al MC del resultado.

Además, el microprocesador del MCC comunica al MC otros parámetros de interés como son:

- Si ha habido fallo de señal de video.

- El porcentaje de variación de la imagen en las zonas en las que se ha detectado movimiento.

- Si se ha detectado movimiento en un número de zonas superior a uno programable, con lo cual se sabe que se ha producido un movimiento de la cámara.

- Adaptación de la imagen de referencia: El microprocesador local se encarga de adaptar automáticamente la imagen de referencia según el tiempo programado por el usuario. También es posible la adaptación manual a petición del usuario.

Módulo de visualización general (MVG).

Es un módulo opcional que permite:

- Conectar un grabador de video (1) al equipo para almacenar las imágenes de alarma (imagen anterior, imagen de alarma y cuatro imágenes posteriores).

- Conectar un monitor (4) para visualizar la grabación de video (imágenes en cuadravisión).

- Conectar hasta cuatro monitores en la matriz de video, para visualización de imágenes reales, realización de la programación de las cámaras mediante un solo monitor, y visualización de las secuencias de alarmas, entre otras posibilidades.

Los datos de video procesados y almacenados por los módulos MCC le son enviados por medio del bus de video. Las imágenes escogidas por el MC son almacenadas en sendas memorias de vi-

deo y visualizadas en cuadravisión mediante un hardware de control.

Se ha previsto la visualización de la imagen en cuadravisión por el primer monitor de la matriz de video. De esa forma, conectando el grabador de video a dicha salida, es posible grabar, además de la secuencia congelada de alarma, las imágenes reales de otras cámaras que se asociarían a la de alarma.

Módulo de programación (MP).

El módulo de programación contiene y gestiona los siguientes elementos:

- Visualizador de cristal líquido: consta de cuatro filas de 16 caracteres cada una.

- Teclado de membrana: se compone de 24 teclas, que incluyen cuatro dedicadas a un rápido acceso a las principales funciones del equipo. Además, existe una tecla de función que, combinada con las teclas numéricas posibilita futuras ampliaciones.

- Temporizadores: El MP es capaz de realizar hasta 128 temporizaciones simultáneas en tiempo real, con un error de 0/+1 centésimas de segundo. Esta característica se utiliza para realizar las temporizaciones necesarias para la detección, la gestión de alarmas y el almacenamiento de imágenes.

Otros elementos:

- Leds: on/off, modo detección, modo programación, alarma.

- Zumbador: para indicación de alarma y pulsación de tecla.

- Microinterruptores: para modificación del número de equipo cuando se integra en un sistema de videosensores.

Módulo de entradas y salidas (MES).

El módulo de entradas y salidas (MES), que es opcional, se asocia a uno o varios módulos de control de cámara y se encarga de gestionar las entradas y salidas del equipo. Estas están formadas por:

- 8 salidas de colector abierto.

- 16 salidas de relé NO de 500 mA

- 32 entradas optoacopladas, activas a 24 Vcc.

Los módulos MES han sido diseñados a modo que la lógica, entradas y salidas están galvánicamente aisladas, siendo posible ubicar el equipo muy lejos del panel de control.

Las salidas de relé de cada MES, que pueden especificarse en función de las necesidades, son, por defecto, las siguientes:

- Por cada cámara conectada: fallo de cámara, alarma, prealarma.

- Modo de funcionamiento (dos salidas).

- Grabación en video.

Las entradas de cada MES, también susceptibles de especificación, son, por defecto:

- Por cada cámara conectada: activación/ desactivación de cámara, desactivación de alarma, visualización de imagen real, visualización de imagen congelada y alarma externa.

- Selección del modo de funcionamiento (4 entradas).

- Desactivación de visualización.

- Activación/desactivación filtro de movimiento rápido.

- Visualización de zonas.

Funcionamiento del sistema.

Referencia.

El usuario elige las partes del recinto, jardín, casa, etc., que desea vigilar y a cada parte se dirigirá una cámara (3) originándose una imagen.

En cada imagen se delimitan por programas unas zonas de detección, en este caso hasta 16, que se delimitan por coordenadas, por el orden del pixel de comienzo y fin de zona.

Las zonas son preferentemente rectangulares, pero pueden formar cualquier configuración a base de conjunciones rectangulares.

A todos los pixels de una subzona se les asocia a un guarismo digitalizado cuya memoria se almacena en la memoria de configuración (5) (figura 2). La detección de movimiento no se realiza para la zona, si no para cada subzona en la que ésta se divide.

Al mismo tiempo, la señal de imagen (6) de la cámara (3) es enviada a un convertidor analógico/digital (7) en el que su señal de salida (A) son los diferentes valores de gris de los pixels correspondientes a la imagen captada.

La señal de salida (A) es una entrada de una ALU que por indicación de la memoria de configuración (5) suma los niveles de gris de 1 os pixels del trozo de línea correspondiente a esa subzona determinada, almacenándose el dato suma de esa línea en la memoria RAM de ALU (8).

En la siguiente línea y al comienzo de la subzona de detección se repite el proceso de suma, pero añadiéndose en ALU el dato (B) almacenado en la memoria (8) que es la suma de niveles de grises de los pixels de las líneas anteriores de la subzona.

Acabado el proceso en cada subzona, la suma de los niveles de gris de cada zona se almacena en la memoria RAM (9) del microprocesador (10) del módulo de control de cámara (MCC).

Estas sumas de niveles de gris serán los valores de referencia de cada subzona.

El tamaño, ubicación de las zonas es programable. Otras variables de programación se indicarán más adelante.

Detección de movimientos.

La cámara (3) se pone en funcionamiento y se capta una imagen, ya en funcionamiento de vigilancia real, a la que se le somete al mismo proceso descrito anteriormente con lo que se consigue un valor suma de niveles de gris por cada subzona de detección, el cual se compara con el valor de referencia de gris asociado a dicha zona; de dicha comparación se decide, por variación, si existe o no movimiento.

El microprocesador (10) decide si hay o no movimiento en cada zona, en base a su algoritmo programado de detección de movimiento en base a resolución y sensibilidad, comunicándose al módulo de control (MC).

Se dispone de un bloque o hardware de control (12) que permite:

- a) compartir la memoria (8) a la ALU y al microprocesador (10);
- b) controla la función suma de la ALU.

La detección de movimiento en una determinada zona se valida comprobando dicha condición

durante un cierto tiempo, llamado tiempo de detección. Este tiempo es programable para cada zona, permitiendo la detección de distintos tipos de movimientos por una misma cámara.

Para optimizar el algoritmo de detección de movimiento, cada zona programada por el usuario es dividida internamente en varias subzonas, en función del tamaño de la misma. De este modo, el equipo tiene una mayor resolución en la detección, siendo posible fijar el tamaño de los intrusos mediante la programación de la proporción (%) de la superficie de zona en que debe detectarse movimiento.

Por otra parte, es posible dotar a cada zona de la sensibilidad deseada de entre una escala de 256 niveles de sensibilidad. La imagen de referencia es establecida durante la programación del equipo, si bien es posible actualizarla automática o manualmente durante el funcionamiento.

Una vez que se ha producido la detección de movimiento en una zona, se procede según su tipo:

- Zona de atención: se activa automáticamente la visualización real de la imagen de la cámara, así como su asociada en el monitor correspondiente de la matriz de video (2).

- Zona de generación de alarma inmediata: se activa instantáneamente una secuencia de alarma (activación de señales, visualización y almacenamiento de imágenes..) (11).

- Zona inhibidora de otras: las zonas relacionadas con ella durante un tiempo determinado, llamado tiempo de inhibición, no detectan movimiento alguno.

- Zonas relacionadas entre sí mediante un grupo de alarma: pueden ser de dos tipos, prealarma y principal. Un grupo de alarma desencadena una secuencia de alarma cuando:

* tras la detección del movimiento en alguna zona de prealarma, se detecta movimiento en la zona principal del mismo grupo antes de un tiempo programable llamado tiempo de grupo;

* se detecta movimiento en un número mínimo de zonas de prealarma (programable) del mismo grupo durante el tiempo de grupo.

El sistema se adapta a las variaciones ambientales de luminosidad (día, noche, atardecer..) y reconoce brillos, reflejos, vibraciones de la cámara y elementos móviles rápidos, como puede ser un pájaro pasando frente a la cámara. Esto quiere decir que la activación de falsas alarmas queda considerablemente reducida.

Al objeto de evitar tener que reprogramar el equipo para diferentes situaciones, es posible la programación de hasta cuatro modos de funcionamiento, que pueden ser habilitados por el operario instantáneamente a fin de optimizar el funcionamiento del sistema.

Programación.

La programación del sistema puede realizarse desde el teclado del módulo de programación, o desde el ordenador, por medio de un sistema de menús. En orden a simplificar la programación, la mayoría de los parámetros tienen por defecto su valor más usual.

La programación del equipo consiste en la configuración de los parámetros que interesen y la definición de las zonas de detección. Dicha pro-

gramación la realiza el usuario de forma sencilla, mediante los distintos menús de configuración, bien sea a través de un ordenador personal, bien a través del módulo de programación del equipo (MP).

El sistema dispone de cuatro códigos de acceso jerárquicos programables, esto es, cuatro números clave, con cada uno de los cuales se puede acceder a funciones concretas que el usuario haya determinado. Los códigos de acceso pueden modificarse en cualquier momento y, dependiendo de su nivel, pueden variarse las funciones accesibles desde cada código.

Algunos parámetros de configuración pueden ser programados para cada zona. Otros son comunes a todas las zonas de cada cámara, y otros afectan a la configuración del equipo:

Parámetros que afectan a todo el equipo:

- Tiempo de respuesta del video.

Parámetros que afectan a un modo de funcionamiento:

- Habilitación del filtro de movimiento rápido.

- Habilitación de la visualización de zonas.

- Habilitación del panel control.

- Habilitación del zumbador del equipo.

- Tiempo de desactivación automática de alarma.

- Tiempo de grabación en video.

Parámetros para cada cámara:

- Tiempo de adaptación a las condiciones ambientales.

- Tiempo de almacenamiento de las imágenes congeladas.

- Ganancia de conversión analógico-digital.

- Número mínimo de zonas para considerar

FALSA ALARMA.

Parámetros para cada zona:

- Tipo de zona.

- Resolución.

- Sensibilidad.

- Tiempo de detección.

Detección de movimiento figura 3-1.

Crear la zona que se crea conveniente. Ajustar los parámetros de la zona, a nuestra necesidad y asignarle tipo de zona inmediata. Activar la cámara y activar el modo de funcionamiento programado.

Esta zona generará una alarma, cuando pase un intruso, de las características deseadas por ella.

Detección por el tamaño del intruso figura 3-2.

Crear la zona que se muestra. Asignar a la resolución un valor del 75% y tipo de zona inmediata. Activar la cámara y activar el modo de funcionamiento programado.

El perro de la imagen no genera alarma, ya que la superficie de zona modificada no llega al 75%. Solamente intrusos del tamaño de una persona generarán alarma.

Detección de sentidos de movimiento.

Crear la zona I. Asignarle tipo de zona inmediata. Crear la zona 2 y asignarle tipo de zona inhibidora de la zona 1. Activar la cámara y ac-

tivar el modo de funcionamiento programado.

Las personas que circulan de derecha a izquierda (figura 3-3) no generan alarma, ya que la zona 2 inhibe a la 1.

Las personas que circulan de izquierda a derecha (figura 3-4) sí la generan.

Detección de velocidad.

Crear la zona 1 y asignarle tipo de zona principal y perteneciente al grupo de alarma 1. Crear la zona 2 y asignarle tipo de zona de prealarma y al mismo grupo de alarma. Acceder al menú de programar grupo. Asignar al grupo de alarma 1 un tiempo de grupo (t) adecuado, para que el intruso pueda pasar de la zona 2 a la 1, a la velocidad calculada. Activar la cámara y activar el modo de funcionamiento programado.

Intrusos cuya velocidad se a mayor o igual que la asignada al grupo de alarma 1, es decir $t_1 \leq t$, generarán alarma (figura 3-5) y al contrario $t_2 > t$ (figura 3-6).

Detección por la trayectoria del intruso.

Crear las zonas 1, 2 y 3 y asignarles tipo de zona de prealarma y al mismo grupo de alarma 2. Acceder al menú de programar grupo y asignar al grupo de alarma 2 un tiempo adecuado, para que el intruso pueda pasar por las tres zonas. Activar la cámara y activar el modo de funcionamiento programado.

Solamente intrusos que pasen por todas las zonas de prealarma del grupo 2, dentro de su tiempo de grupo, generarán alarma (figura 3-7).

Otro ejemplo de aplicación.

El sistema tiene un alto grado de configurabilidad. El nivel de dificultad de programación, a pesar de no ser elevado en ningún caso, es creciente a medida que utilizamos más recursos del equipo, es decir, del número de posibilidades que utilizemos. De este modo, una aplicación sencilla podría realizarse rápidamente con la programación de pocos parámetros.

Un problema, a veces irresoluble, al utilizar un videosensor, lo constituyen las variaciones ambientales, luminosidad, manchas de agua, etc.

Supongamos que estamos controlando las personas que entran al jardín de un edificio, no las que salen. Existen en las proximidades pájaros, siendo posible su vuelo frente a la cámara. Las condiciones ambientales son variables (figura 3-8).

Programando la zona 1 como de alarma inmediata, y la 2 como inhibidora de la 1, las entradas generarían alarma, pero las salidas no.

El paso de los pájaros frente a la cámara se anula mediante el filtro de movimiento rápido. La variación de condiciones ambientales no tendría efecto al combinar una sensibilidad media con la observación de la variación de imagen en todas las zonas por igual, lo que indicaría que la variación detectada no es debida a una intrusión.

En caso de haber mucho tránsito de entradas y salidas, éstas podrían inhibir la generación de alarmas de personas que entran. Esto podría reducirse diseñando más zonas de detección en serie con las anteriores.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, **caracterizado** porque consta de una serie de cámaras de video cuyas señales son enviadas a, al menos:

a) un módulo de control de cámaras que consta de

a1) un convertidor analógico/digital a niveles de gris de la señal de video, conectada su salida a

a2) una ALU con función suma de niveles de grises, que se lo comunica a

a3) una memoria RAM de ALU que realimenta a la ALU y en conexión con

a4) una memoria RAM del microprocesador del módulo

a5) una memoria de configuración de zonas en comunicación con la ALU por medio de un bloque de hardware de control,

estando programado de modo que en

f1) una primera fase,

f₁₁) elegidas las imágenes de las zonas de acceso restringido se delimitan en ellas un número de zonas de detección, asociando a todos los pixels de cada zona de detección un guarismo que se almacena en la memoria de configuración, que indica a

f₁₂) la ALU sume los niveles de gris de los pixels del trozo de línea correspondiente a la zona de detección correspondiente almacenándose el dato suma en la memoria RAM de ALU

f₁₃) en la siguiente línea se repite el proceso suma de la ALU añadiéndole como entrada el dato suma almacenado anteriormente en la RAM de ALU, y una vez acabada, línea por línea, cada zona de detección, se almacena en la RAM del microprocesador los datos suma de los niveles de gris por cada zona de detección, que serán los valores de referencia, para

f2) las fases de trabajo real en las que en las imágenes de las zonas de acceso restringido, a las zonas de detección se las somete al proceso repetitivo de la primera fase con lo que se obtiene un dato de la suma de los niveles de gris por cada zona de detección, el cual se compara con su valor de referencia correspondiente decidiendo el microprocesador, programado por un algoritmo de detección de movimiento si hay o no movimiento, comunicándose a

b) un módulo de control con un microprocesador central.

2. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicación anterior, **caracterizado** porque consta de un bus de video y un bus VME que inter-relaciona entre sí a

a) al menos un módulo de control de cámaras;

b) un módulo de visualización general que permite

b1) conectar un grabador de video para almacenar las imágenes de alarma,

b2) conectar un monitor para visualizar la grabación de video,

b3) conectar varios monitores en una matriz de video para visualización de imágenes reales de cámaras asociadas;

c) un módulo de control que se encarga de la gestión del conjunto

c1) interpreta los datos suministrados por el módulo de control de cámaras y desencadena o no las secuencias de alarma y temporizaciones,

c2) gestiona el almacenamiento de imágenes y su visualización,

c3) subdivide cada zona de detección en subzonas.

3. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada zona de detección puede ser diseñada en formato por acumulación de zonas rectangulares.

4. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el bloque de hardware de control unido a la ALU y memoria RAM de ALU, permite compartir la memoria RAM de ALU a la ALU y al microprocesador y controla la función suma de la ALU.

5. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicación primera, **caracterizado** porque el microprocesador con su algoritmo de detección de movimiento decide por comparación, en tiempo real, entre el dato de la suma de niveles de gris de una zona de detección y su valor de referencia si existe movimiento y procediéndose a las siguientes optimizaciones

a) se valida el movimiento si la situación se mantiene un tiempo mayor que un tiempo de detección de referencia;

b) cada zona de detección se subdivide en subzonas;

c) se señala la proporción % de la superficie de la zona de detección en que debe detectarse movimiento;

d) se dota a cada zona de una sensibilidad prefijada en una escala de 1 a 256.

6. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicación quinta, **caracterizado** porque una vez que se ha producido la detección de movimiento en una zona, se procede según un tipo previamente programado: 5

a) zona de atención: se activa automáticamente la visualización de la imagen real de la cámara por el monitor del MCC al que pertenece; 10

b) zona de generación de alarma inmediata: se activa instantáneamente una secuencia de alarma (activación de señales, visualización y almacenamiento de imágenes...); 15

c) zona inhibidora de otras: las zonas relacionadas con ella durante un tiempo determinado, llamado tiempo de inhibición, no detectan movimiento alguno; 20

d) zonas relacionadas entre sí mediante un grupo de alarma: pueden ser de dos tipos, prealarma y principal, desencadenándose una alarma de grupo 25

d1) tras la detección del movimiento en alguna zona de prealarma, se detecta movimiento en la zona principal del 30

30

35

40

45

50

55

60

65

mismo grupo antes de un tiempo programable llamado tiempo de grupo

d2) se detecta movimiento en un número mínimo de zonas de prealarma (programable) del mismo grupo.

7. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido, según reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque también consta de

a) un módulo de programación que consta y gestiona con un microprocesador

a1) un visualizador de cristal líquido,

a2) un teclado de membrana,

a3) temporizadores para la detección, gestión de alarmas y almacenamiento de imágenes;

b) módulos de entradas/salidas opcionales, gestor de los relés y entradas optocopladas.

8. Sistema de detección de intrusos en zonas de acceso restringido.

Fig. 1

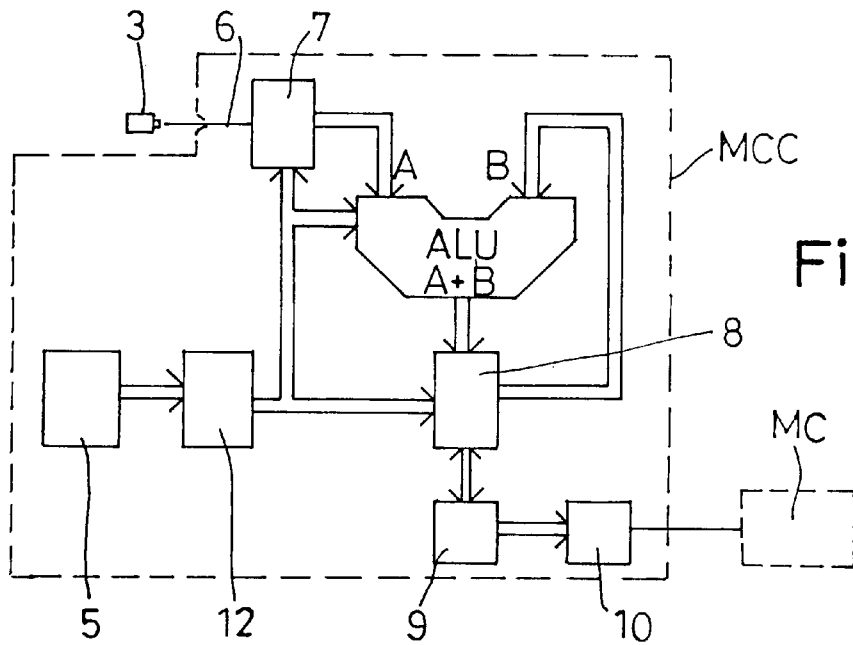
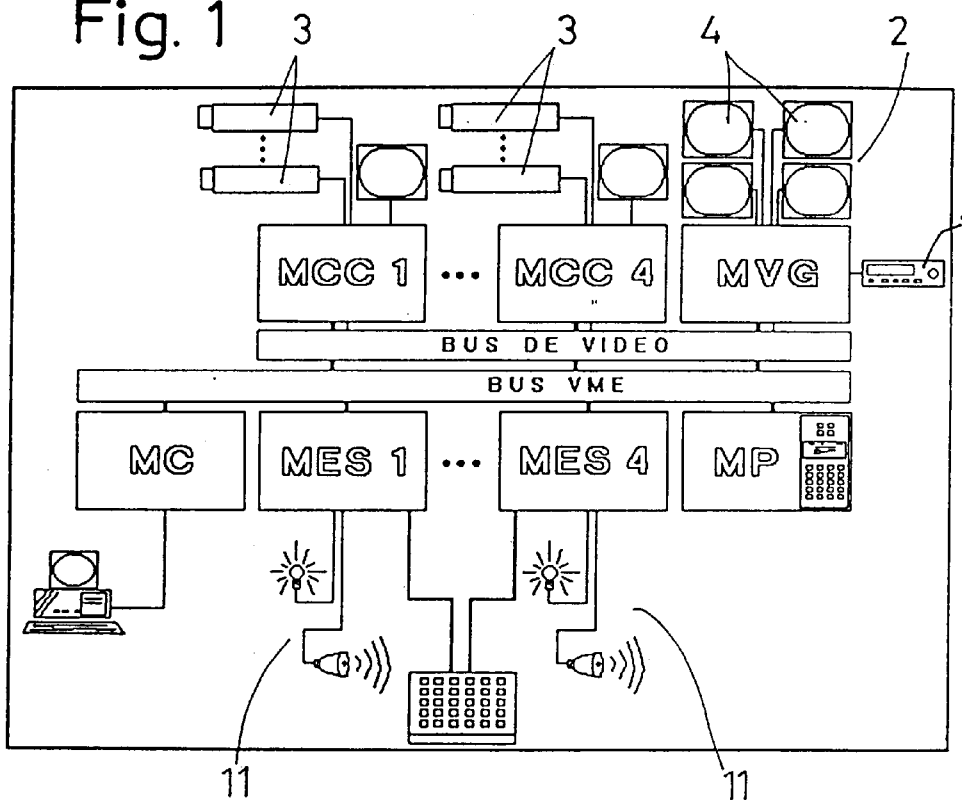


Fig. 2

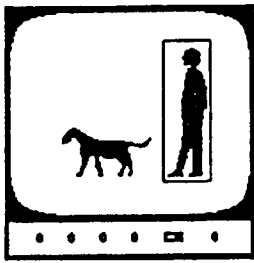


Fig. 3.2

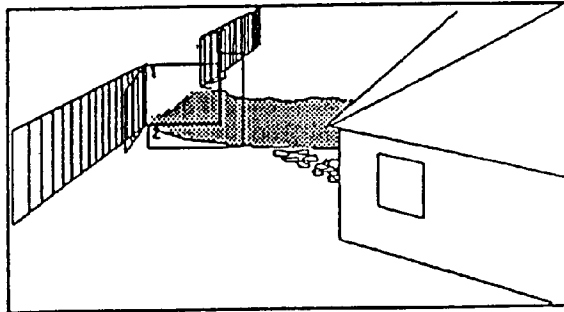


Fig. 3.8

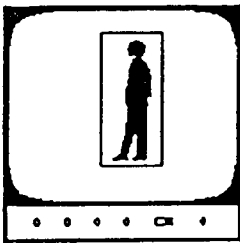


Fig 3.1

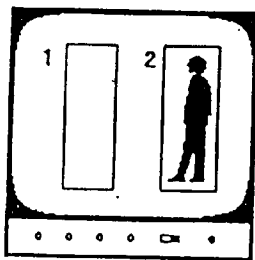


Fig.3.3

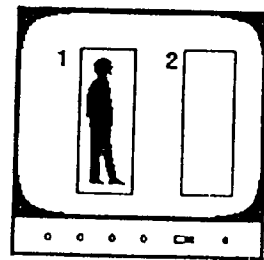


Fig.3.4

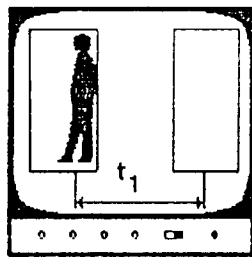


Fig. 3.6

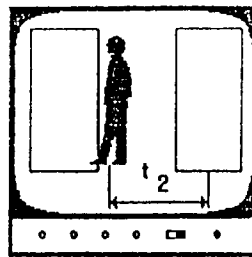


Fig. 3.5

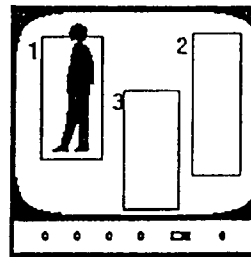
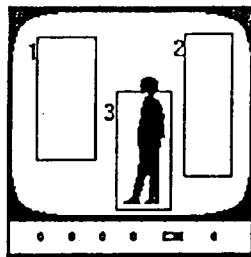
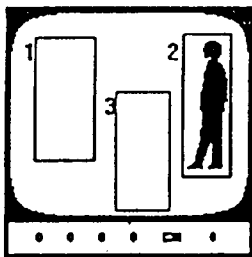


Fig. 3.7