



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 125 199**

② Número de solicitud: 9701067

⑤ Int. Cl.⁶: H04N 9/76

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **19.05.97**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.99**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **16.02.99**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Murcia**
Av. Teniente Flomesta s/n
Edificio Convalecencia 3ª pl.
30003 Murcia, ES

⑦ Inventor/es: **Tomás Balibrea, Luis Manuel;**
Domenech Asensi, Ginés;
Hernández Jiménez, Enrique y
Soto Alarcón, Pedro

⑦ Agente: **Ungría López, Javier**

⑤ Título: **Multiplexor de vídeo de dos canales.**

⑤ Resumen:

Multiplexor de vídeo de dos canales.

Es de especial aplicación en la visión artificial por computador para lo que cuenta con dos cámaras de vídeo (A y B) de captación de cada una de las imágenes.

Se caracteriza porque cuenta con un módulo separador de sincronismo vertical y horizontal (1) que está conectado a un módulo multiplexor de vídeo (3) que recibe en sus entradas las señales analógicas RGB de cada una de las cámaras A y B y que es controlado por el módulo separador de sincronismos (1) de manera que no se produce ningún retardo en la salida del multiplexor (3).

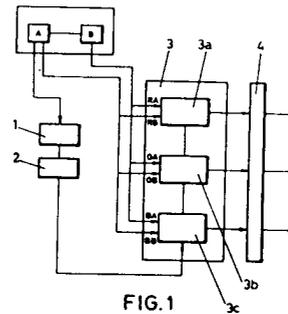


FIG. 1

ES 2 125 199 A1

DESCRIPCION

Multiplexor de vídeo de dos canales.

Objeto de la invención

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, consiste en un multiplexor de vídeo de dos canales que tiene por objeto realizar la mezcla analógica de imágenes de vídeo de forma entrelazada, permitiendo así el mínimo consumo de tiempo en el análisis de imágenes.

La invención es principalmente aplicable en la visión por computador para la detección de formas, tamaños y colores de objetos o de parte de ellos, para realizar controles de calidad o clasificación de productos industriales según ciertos criterios.

Antecedentes de la invención

Existen sistemas de mezclado de imágenes, como lo constituyen el grupo de generadores de cuatro cuadrantes, que están determinados por equipos que tienen cuatro entradas de vídeo de color o blanco y negro, que presentan en una pantalla una imagen compuesta por cuatro cuadrantes iguales en cada uno de los cuales se representan las distintas imágenes, componiendo éstas toda la pantalla.

Su funcionamiento consiste en la digitalización y comprensión de las señales introducidas para una posterior composición digital de las mismas y una conformación analógica de la imagen resultante.

Aunque estos dispositivos permiten obtener cuatro imágenes simultáneas en pantalla, sólo provocan un efecto visual de tiempo real. Por tanto, el tiempo que consumen hasta proporcionar la señal resultante es crítico para su empleo en el análisis simultáneo de imágenes en visión por computador para una aplicación industrial.

Por otro lado son conocidos dispositivos PIPs, que son dispositivos que insertan una imagen con tamaño reducido sobre otra de tamaño mayor simultáneamente, ambas provenientes de diferentes señales de vídeo en color o blanco y negro.

Su funcionamiento consiste en la digitalización de una de las señales de vídeo y la comprensión e inserción sobre la imagen, pantalla completa, correspondiente a la otra señal.

Estos sistemas ejercen una manipulación digital de la imagen proporcionando entonces una señal analógica. Por tanto requieren del tiempo de digitalización, comprensión, mezclado y emisión de la señal analógica resultante, proporcionando ésta en tiempo real a efectos visuales, pero consumiendo un tiempo excesivo para la adquisición y tratamiento de la imagen en una aplicación industrial de visión artificial.

Otro grupo de equipos de mezclado de imágenes están constituidos por los trazadores de pantalla los cuales tienen múltiples entradas de vídeo y su funcionamiento consiste en la emisión de las imágenes correspondientes a cada una de las cámaras, con un tiempo de retardo configurable entre ellas.

Por tanto no tienen aplicación en los sistemas de visión artificial con factor tiempo crítico.

También cabe destacar el uso de multiplexores universales de vídeo los cuales tienen múltiples

entradas de vídeo y permiten la conmutación con control manual sobre ellas, son por tanto dispositivos eminentemente manuales que permiten eventualmente una grabación simultánea, de todas las cámaras, sobre una cinta.

En este campo por último cabe indicar el uso de las mesas de mezclas que están destinadas a la edición y posproducción de vídeo y sonido, permitiendo la entrada de varias señales de vídeo y la adición de numerosos efectos especiales. Por tanto disponen de numerosas funciones destinadas a tal efecto, lo que hace que se incremente bastante su precio y volumen.

Las mesas de mezclas, aun cuando permiten la mezcla de dos señales de vídeo en tiempo real, tienen pretensiones sólo visuales, por lo que aquella es realizada por líneas y no por campos. Esto conllevaría a la aparición de imágenes difuminadas si estuvieran en movimiento, lo que daría lugar a análisis erróneos en sistemas de visión artificial.

Por tanto, ninguno de los mezcladores de imágenes existentes en el mercado están destinados a la mezcla de imágenes para aplicaciones en visión artificial por computador o factor tiempo crítico.

Descripción de la invención

Para resolver los inconvenientes anteriormente indicados, la invención consiste en un multiplexor de vídeo de dos canales diseñado específicamente para aquellas aplicaciones de visión artificial por computador con factor de tiempo crítico.

Así, la invención se caracteriza porque cuenta con un módulo separador de sincronismo vertical y horizontal y con un módulo multiplexor de vídeo que recibe en sus entradas las señales analógicas RGB de cada una de las cámaras, de forma que el módulo de multiplexión de vídeo es controlado por el módulo separador de sincronismos, por lo que se pueden utilizar los sincronismos horizontales o los verticales de cada imagen para efectuar el control. Ambas cámaras se encuentran sincronizadas de forma que los sincronismos se toman sólo de una de las cámaras.

El módulo multiplexor de vídeo está compuesto por tres multiplexores de forma que sobre las entradas de uno de ellos se aplican las señales R de cada imagen, sobre otro las señales G de cada imagen y sobre el último las señales B de cada imagen.

Por tanto, para realizar la mezcla de las dos imágenes, es necesario que el pulso de sincronismo que se aplica a los multiplexores para realizar la selección de las diferentes señales RGB, de cada imagen, es necesario convertir estos pulsos de sincronismo en niveles de tensión para seleccionar una de las dos entradas en cada uno de los multiplexores que componen dicho módulo.

Los medios de conversión de los pulsos de sincronismo niveles de tensión están determinados por un biestable, preferentemente de tipo JK, que realiza esta función perfectamente.

Cada uno de los multiplexores presentan en su salida un amplificador de ajuste de ganancia que realizan el control de la intensidad para ajustar la ganancia, para obtener los colores tal cual son, sin que existan saturaciones que induzcan a error de interpretación.

Con esta estructura el tiempo consumido por el multiplexor en realizar la conmutación, se calcula como los tiempos de encendido y apagado, que son respectivamente 75 ns y 25 ns, con lo que el tiempo consumido en la conmutación es de 100 ns.

Dado que la duración de un pulso de sincronismo vertical es de 6 s, este tiempo es menor que el tiempo consumido en realizar la conmutación, por lo que no se produce ningún retardo en la salida.

Esto tiene una gran ventaja, ya que comparándolo con los sistemas convencionales que requieren realizar la digitalización de la imagen, mezclado, y conformación analógica de señal, éstos realizan un consumo de tiempo excesivo, ya que en la digitalización, suponiendo una resolución de 756 x 581 pixels y el empleo de un circuito digitalizador rápido de 8 bits, se tiene que:

Se realiza un muestreo en 28,57 ns/muestra, siendo el número de muestras de $756 \times 581 = 439,236K$.

Por tanto el tiempo consumido por imagen digitalizada es: $439,236 \times 28,57 = 12,5496$ ms.

Por su lado la mezcla digital tiene un retardo aproximado de 500 s.

El paso a señal analógica, representa un tiempo consumido en el que hay que tener en cuenta el tiempo de propagación de un dato $T + 30$ ns suponiendo una frecuencia de 45 Mhz se obtiene que $T = 52,2$ ns, por lo que para una imagen completa el tiempo es igual a $52,2 \times 439,236K = 22,93$ ms.

Por tanto, el retardo total es $12,55 + 0,5 + 22,93 = 35,97$ ms.

Para analizar un solo producto se consumirán, por tanto, $3,33$ ms + $35,97$ ms = $39,3$ ms.

La velocidad del proceso en este caso es de 25,44 productos/segundo.

Dado que el sistema de la invención no retarda la aplicación de la señal resultante de la multiplexación al computador, proporciona comparativamente a los sistemas digitales, un incremento de la producción de un 91,52%.

A continuación para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompaña una única figura en la que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

Breve enunciado de la figura

En la figura primera y única se muestra el diagrama de bloques funcional del multiplexor de dos canales objeto de la invención.

Descripción de un ejemplo de realización de la invención

A continuación se realiza una descripción de la invención basada en la figura anteriormente comentada.

Tal y como ya fue expresado en apartados anteriores, la invención consiste en un multiplexor de vídeo de dos canales que es de especial aplicación en la visión artificial por computador para lo que cuenta con dos cámaras A y B que están sincronizadas entre sí, de forma que una de ellas,

como por ejemplo puede ser la cámara A, está conectada a un circuito separador de sincronismos 1 que extrae de una de las señales de entrada, los sincronismos verticales y horizontales que servirán de guía para la multiplexación por campo y líneas, respectivamente, tal y como será descrito posteriormente.

Además, cada una de las cámaras A y B se conecta a un módulo multiplexor 3, que está compuesto por tres multiplexores 3a, 3b, y 3c, cada uno de los cuales recibe en sus entradas las señales analógicas RGB de cada una de las cámaras de vídeo.

Así, el multiplexor 3a recibe en sus entradas las señales R de las cámaras A y B, el multiplexor 3b recibe las señales G de las cámaras A y B y el multiplexor 3c recibe las señales B de las cámaras A y B.

Al separador de sincronismo 1 se le suministra la señal de vídeo compuesta con una amplitud media de $1V_{pp}$ que utiliza para sincronizar los diferentes generadores de sincronismo, extrayendo éstos en niveles TTL invertidos.

La salida A del separador de sincronismos 1 se aplica a un biestable 2, preferentemente de tipo JK, que transforma en niveles los pulsos de sincronismo TTL proporcionados por el separador de sincronismos, para su aplicación a los multiplexores de vídeo 3.

Los multiplexores de vídeo 3 están configurados para proporcionar ganancia unidad con carga de 75 ohmios, y además están conectados a un amplificador 4 para permitir regular así la ganancia de cada canal a 0 dB independientemente del cable de conexión. Esto es necesario en la medida en que una mayor ganancia provoca una saturación de la imagen resultante, falseando los colores y haciendo imposible su correcta identificación.

La estructura descrita permite realizar el mezclado de dos imágenes analógicas provenientes de sendas señales de vídeo, por dos métodos:

1 - Realizando la mezcla por líneas de dos señales de vídeo en color o blanco y negro, de forma que se alternan las señales RGB de una línea de la cámara de vídeo A con las señales RGB de una línea de la cámara B.

Esta forma de mezclar, está especialmente destinada a la mezcla de dos imágenes estáticas o casi estáticas.

2 - Mezcla por campos de dos señales de vídeo en color o blanco y negro, que obtiene en primer lugar por ejemplo el campo par de la cámara A y a continuación el campo impar de la cámara B obteniéndose un cuadro de imagen constituido por el campo de cada una de las cámaras A y B.

Este método está destinado al mezclado de imágenes provenientes de objetos con movimiento rápido. En este caso es necesario el empleo de una tarjeta digitalizadora de dos cuadros de imagen.

Las señales mezcladas según las dos formas

comentadas anteriormente, son entregadas * al computador, que las procesa teniendo las formas, tamaños y colores de objetos o de parte de ellos,

para poder realizar controles de calidad o clasificación de productos industriales según los criterios programados en el computador.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Multiplexor de vídeo de dos canales, que es de especial aplicación en la visión artificial por computador como puede ser el control de calidad o clasificación de productos industriales, para lo que cuenta con dos cámaras de vídeo (A y B) de captación de cada una de las imágenes; especialmente se **caracteriza** porque cuenta con:

- un módulo separador de sincronismo vertical y horizontal (1);
- un módulo multiplexor de vídeo (3) que recibe en sus entradas las señales analógicas RGB de cada una de las cámaras (A y B) y que es controlado por el módulo separador de sincronismos (1); todo ello en orden a no producir ningún retardo en la salida.

2. Multiplexor de vídeo de dos canales, según reivindicación 1, **caracterizado** porque el módulo de separación de sincronismos (1) se conecta al

módulo multiplexor (3) mediante medios de conversión (2) de los pulsos de sincronismo en niveles de tensión.

3. Multiplexor de vídeo de dos canales, según reivindicación segunda, **caracterizado** porque los medios de conversión (2) de los pulsos de sincronismo en niveles de tensión están determinados por un biestable.

4. Multiplexor de vídeo de dos canales, según reivindicación 1, **caracterizado** porque el módulo multiplexor (3) está compuesto por tres multiplexores (3a, 3b y 3c), de forma que sobre las entradas de uno (3a) se aplican las señales R de cada imagen, sobre otro (3b) las señales G de cada imagen y sobre el último (3c) las señales B de cada imagen.

5. Multiplexor de vídeo de dos canales, según reivindicaciones 1 y 4, **caracterizado** porque los multiplexores (3a, 3b y 3c) presentan en su salida un amplificador (4) de ajuste de ganancia para regular la ganancia de cada canal con independencia del cable de conexión de salida.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

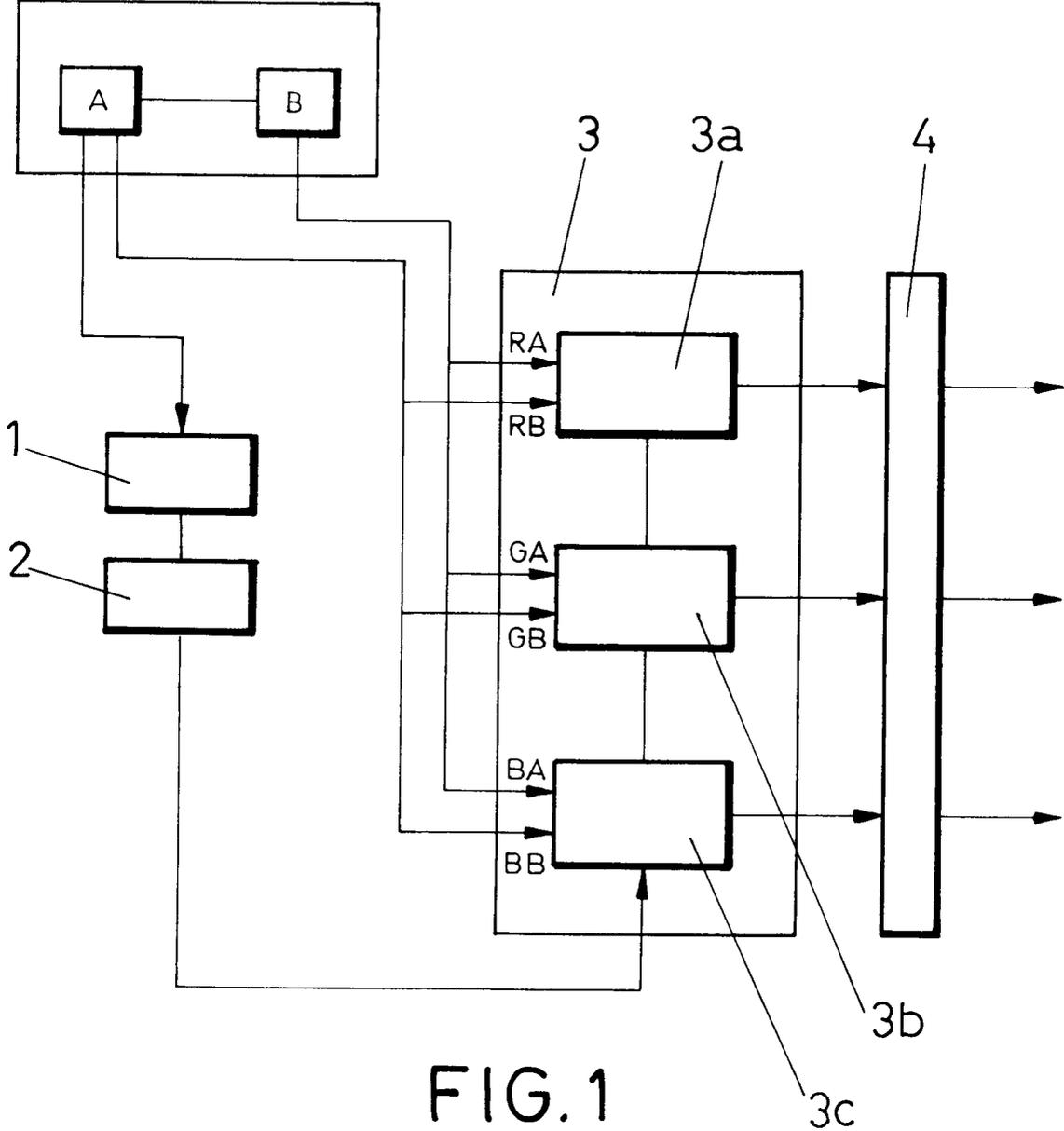


FIG.1



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁶: H04N 9/76

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	ES 8606770 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 24.06.1985, página 12, línea 25 - página 13, línea 21.	1
A		4
Y	US 4811085 A (IDEI et al.) 07.03.1989, columna 3, línea 36 - columna 4, línea 2.	1
A	GB 2181323 A (OLYMPUS OPTICAL CO. LTD.) 15.04.1987, página 1, línea 56 - página 2, línea 85; página 3, líneas 52-56.	1,4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
30.12.98

Examinador
J. Izuzquiza Rueda

Página
1/1