

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 208**

51 Int. Cl.:

H04N 21/2347 (2011.01)

H04N 7/167 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2008** **E 08709815 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.11.2014** **EP 2119232**

54 Título: **Codificación de contenido visual mediante el reordenamiento de patrones sobre una matriz**

30 Prioridad:

14.02.2007 IN DE03072007

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.02.2015

73 Titular/es:

**PHOTINT VENTURE GROUP INC. (100.0%)
325 WATERFRONT DRIVE OMAR HODGE
BUILDING 2ND FLOOR WICKHAM'S CAY ROAD
TOWN
TORTOLA, VG**

72 Inventor/es:

JACOB, STEPHANE, JEAN-LOUIS

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 530 208 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

Codificación de contenido visual mediante el reordenamiento de patrones sobre una matriz

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo del procesamiento de imágenes, el cifrado y descifrado de contenido visual digital y en particular modalidades para la protección difusa del contenido visual al no permitir el acceso no autorizado del contenido visual. La presente invención también se relaciona con la aplicación del Codificador/Decodificador en el campo del procesamiento de imágenes.

Antecedentes de la invención

10 La industria del entretenimiento incluye películas, televisión por cable, guiones etc. El cine ha sido una industria principal en el mundo del entretenimiento. La producción de una película requiere una gran suma de dinero, talento de las personas y una gran cantidad de esfuerzo. Estos esfuerzos, dinero y talento de muchas personas que participan en la creación de una película o de un guión no producen frutos al final si se copia o se accede por personas no autorizadas. También, hay imágenes o películas cinematográficas confidenciales, que pueden ser de secreto absoluto para el bienestar de la nación y requieren de una fuerte seguridad. Por lo tanto, con el fin de proteger dicha crucial información visual de accesos no autorizados, son de necesidad esencial un método y un sistema para asegurar el contenido digital visual.

20 En la actualidad se usan diversas técnicas para detener la copia de la información visual. Por ejemplo, la marca de agua en la imagen es el proceso mediante el cual se introduce alguna información dentro de la imagen huésped, por ejemplo, para habilitar la protección del derecho de autor o la autenticación de la imagen. En el mecanismo de inserción se imponen varios requisitos, a menudo contradictorios, como la invisibilidad, la robustez, el alto contenido de información, y la detección rápida y fiable.

25 Sin embargo, hasta ahora no existen técnicas convencionales o el sistema para no permitir la visualización de la información visual asegurada a una persona no autorizada.

Por lo tanto, existe una fuerte necesidad de un sistema y un método que no permita la visualización de la información visual importante y sensible por una persona no autorizada.

30 El cifrado de televisión, que se refiere a menudo como "codificación", se utiliza para controlar el acceso a los servicios de televisión de pago, por lo general los servicios de televisión por cable o satélite. La televisión de pago existe para obtener ingresos de los suscriptores y a veces los suscriptores no pagan. La prevención de la piratería en las redes de cable y de satélite ha sido uno de los factores principales en el desarrollo de sistemas de cifrado de la TV de pago.

35 Las primeras redes de TV de pago por cable no usaron ninguna seguridad. Esto condujo a problemas con la conexión de gente a la red sin preocuparse de pagar. En consecuencia, algunos métodos se desarrollaron para impedir estas autoconexiones. Los primeros sistemas de TV de pago por televisión por cable se basaron en una serie de medidas sencillas. La más común de ellas era un filtro basado en canal que detendría de manera efectiva el canal que recibían los que no se suscribían. Estos filtros se añadirían o eliminarían de acuerdo con la suscripción. A medida que el número de canales de televisión en estas redes de cable creció, el enfoque basado en filtros se volvió cada vez más impracticable.

45 Otras técnicas, como la adición de una señal de interferencia al video o audio comenzaron a usarse en tanto que las soluciones de filtrado simples se anulaban fácilmente. A medida que la tecnología evolucionó, los decodificadores direccionales se convirtieron en comunes y se aplicaron técnicas más complejas de codificación a las señales tales como el cifrado digital de audio o el corte y giro de video (en donde una línea de video se corta en un punto particular y las dos partes se reordenan luego alrededor de este punto).

50 El cifrado se usó para proteger las alimentaciones distribuidas de satélites para las redes de televisión por cable. Algunos de los sistemas usados para la distribución de alimentación del cable eran caros. A medida que el mercado de DTH creció, comenzaron a usarse sistemas menos seguros. Muchos de estos sistemas (como el OAK Orion) eran variantes de sistemas de codificación de televisión por cable que afectaron la parte

de sincronización de video, invirtieron la señal de video o añadieron una frecuencia de interferencia al video. Todas estas técnicas de codificación analógicas se derrotaron fácilmente.

5 Por lo general, un reproductor de video, que es un tipo de reproductor de multimedia puede usarse para la reproducción de datos de video digitales a partir de medios tales como discos ópticos (por ejemplo, DVD, VCD), así como a partir de archivos de formatos adecuados, tales como MPEG, AVI, Real Video y QuickTime. Muchos de los reproductores de video también admiten la reproducción sencilla de audio digital lo que hace que el contenido sea susceptible a accesos no autorizados. Por lo tanto se usan técnicas criptográficas para asegurar la misma. En los tiempos modernos, el estudio de la criptografía se fundamenta para asegurar el contenido digital. La criptografía se considera como una rama de las matemáticas y la informática, y se afilia estrechamente con la teoría de la información, seguridad informática e ingeniería.

10 Por lo tanto existe la necesidad de un sistema y un método para cifrar el contenido digital para que sea seguro e inaccesible al acceso no autorizado.

15 El documento EP 0949815 describe una técnica de codificación de acuerdo con la porción precharacterizadora de las reivindicaciones independientes adjuntas.

Breve descripción de la invención

20 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método y un dispositivo correspondiente para la codificación de la información visual, un método y un dispositivo correspondiente para la decodificación de la información visual codificada, y un códec y el correspondiente producto de programa de ordenador para codificar y decodificar la información visual como se define en las reivindicaciones independientes adjuntas a las que ahora se hará referencia. Las modalidades de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes adjuntas, a las que se debe hacer referencia también ahora.

25 Con el fin de alcanzar los objetivos y ventajas anteriores, la presente invención cifra el contenido visual es decir, la imagen fija o en movimiento con el fin de no permitir que cualquier persona no autorizada acceda al contenido visual.

30 De manera favorable, la presente invención conduce al reposicionamiento de los patrones de píxeles de igual tamaño con el fin de ocultar o cifrar la información visual.

35 Los objetivos o ventajas anteriores se describen en la especificación a fin de aclarar la invención con detalle. Sin embargo, el alcance de la invención anterior no debe restringirse o limitarse por los objetivos o ventajas anteriores.

40 De acuerdo con la presente invención, la imagen se divide en n número de patrones que tienen cada uno a x b píxeles. Los n patrones de a x b píxeles se mapean sobre una matriz es decir, se posicionan sobre el eje X y el eje Y. Los n patrones se disponen entonces en una forma diferente y nueva por ejemplo, un rectángulo, a la de la forma original de la imagen, pero que tienen el mismo número de patrones o la misma área. Los patrones de píxeles se vuelven a colocar en la nueva forma y una matriz se mapea otra vez para la nueva disposición de los patrones. A continuación se genera una clave que comprende la información de la imagen anterior y cifrada, que se almacena junto con el archivo de imagen fija o en movimiento.

45 Con el fin de descifrar el contenido visual cifrado o la imagen cifrada, el reproductor lee la clave o el contenido visual cifrado y descifra el contenido visual cifrado o imagen por medio de la información proporcionada por la clave.

Breve descripción de las figuras

50 La descripción detallada se describe con referencia a las figuras acompañantes. En las figuras, el(los) dígito(s) que está(n) más a la izquierda de un número de referencia identifica la figura en la que aparece el primer número de referencia. Se usan los mismos números en todos los dibujos para hacer referencia a características y componentes similares.

55 La Fig. 1 muestra una representación de hardware de una posible integración del software.
La Fig. 2 representa una imagen equirectangular.

La Fig. 3 es un dibujo esquemático que representa el flujo de datos que va a través del códec DIFUSO.

La Fig. 4a ilustra el proceso de codificación a través del codificador difuso.

La Fig. 4b ilustra el proceso de decodificación a través del decodificador difuso.

5 La Fig. 5a define la configuración con un grupo de usuarios.

La Fig. 5b define la configuración con múltiples grupos de usuarios.

Las Figs. 6a a 6e representan una ilustración gráfica sobre la forma en que se genera la clave de cifrado.

10 La Fig. 7 representa los detalles del MÓDULO DE CIFRADO.

La Fig. 8 representa los detalles del MÓDULO DE CIFRADO INVERSO.

Descripción detallada de la invención

15 Se describen un método y un sistema para asegurar la información digital visual. Los sistemas y métodos no están destinados a ser restringidos a ninguna forma o arreglo particular, o a ninguna modalidad específica, o a ningún uso específico, descrito en la presente, ya que los mismos se pueden modificar en diversos detalles o relaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones. El aparato y método que se muestra está destinado sólo para la ilustración y descripción de una modalidad operativa y no para mostrar todas las diversas formas o modificaciones en las que esta invención se puede realizar o hacer funcionar.

20 La parte codificador de la presente invención puede usarse como una aplicación independiente o puede integrarse como una herramienta de exportación existente. Sin embargo, la parte decodificador de la presente invención tiene que integrarse en la aplicación existente, básicamente, un reproductor de video o multimedia que entrega y muestra contenido visual al usuario final.

25 En una modalidad, una imagen equirectangular o película se divide en la presente en patrones iguales de 16 X 16 píxeles y luego se posicionan de acuerdo con el método descrito de la presente invención en una nueva estructura de relación 32:1. La ventaja del presente método tiene lugar por el reposicionamiento de los patrones de la imagen y que también en una estructura diferente por ejemplo la posición de patrones de 16 X 30 16 píxeles puede cambiarse cada 100 patrones de 16 x 16 píxeles.

35 La imagen en la Fig. 2 representa una imagen Equirectangular (expresada en píxeles) con 360 grados de información horizontal y 180 grados de información vertical. Esta relación de aspecto de la imagen es de 2:1 que significa que el ancho es dos veces mayor que la altura.

40 En la Fig. 3, los DATOS FUENTE en 6 se codifican a través del CODIFICADOR DIFUSO en 7 que entrega un archivo multimedia o un flujo de video en 8. El FLUJO DE VIDEO se envía luego al DECODIFICADOR DIFUSO en 9 que decodifica la información y la envía al PROCESADOR DE VIDEO en 10.

45 La Fig. 4a muestra el proceso de codificación. Los Datos fuente en 20 pueden ser un archivo de video, un flujo de video o una imagen fija. Estos datos tienen que ser un archivo multimedia al menos comprensible por una API similar a cualquier filtro DirectShow en 25. Estos Datos fuente se describen en información de resolución (en ÁREA de píxeles), en el tipo de Compresión, en velocidad de los cuadros (en FPS) y en la Profundidad de Color. La información del sonido en ese momento no se cifra y no se procesa a través del CODIFICADOR DIFUSO. Los datos de sonido originales 26 se transmiten luego directamente desde la etapa 25 a la etapa 90, donde se escribe el archivo codificado. La información de sincronización se mantiene en 25 (que es la misma API que en 90) y se usa en 90 para escribir los DATOS CODIFICADOS.

50 Los Datos Fuente se cargan en el CODIFICADOR DIFUSO través del LECTOR EXTRACTOR DE CUADRO en 30, ya que el proceso preferido tiene que calcularse cuadro por cuadro para evitar cualquier pérdida de datos. Este módulo lee los datos entrantes y extrae cada cuadro por separado, uno por uno. Este proceso se conoce bien y se procesa primero a través de una API de Microsoft llamada FILTRO DE DIRECTSHOW en 25. Cada cuadro tiene que ser progresivo para evitar cualquier anomalía de compresión.

55 El DirectShow divide el procesamiento de las tareas multimedia tal como la reproducción de video en un conjunto de etapas conocidas como filtros. Cada filtro representa una etapa en el procesamiento de los datos. Los filtros tienen un número de pines de entrada y de salida que los conectan juntos.

- 5 A continuación, el Cuadro extraído en 30 se analiza en el LECTOR DE PATRONES en 40, donde toda la imagen, expresada en píxeles se convierte en patrones de 16 x 16 píxeles (para fijar el tamaño del macrobloque fijado por el códec de compresión existente que se usa con los formatos contenedor AVI y MPEG). A continuación, las ubicaciones de los patrones se almacenan para codificarse en una nueva posición por el MÓDULO DE CIFRADO en 60.
- 10 El MÓDULO DE CIFRADO en 60 genera una clave que proporciona nuevas posiciones para cada patrón extraído en 40. La clave puede generarse mediante el uso muchas posibilidades existentes bien conocidas tal como un generador de clave. La clave también puede generarse manualmente mediante el uso de métodos empíricos. La Clave de Cifrado se necesita en 140 para volver a dar formato a los DATOS CODIFICADOS 100. La Clave de Cifrado se genera en el dispositivo CODIFICADOR y puede proporcionarse al dispositivo DECODIFICADOR mediante el uso de todos los métodos existentes para transportar datos. La Clave de Cifrado puede incorporarse también en el DECODIFICADOR como un dispositivo electrónico. Obviamente, la clave tiene que entregarse al DECODIFICADOR mediante el uso de un camino por separado como los DATOS CODIFICADOS para mantener el nivel de seguridad. En dependencia del nivel de seguridad necesario, esa Clave de Cifrado también puede cifrarse mediante el uso de un algoritmo de cifrado conocido, o puede entregarse como un archivo de texto.
- 15 Los DATOS CODIFICADOS 100 finales tienen exactamente el mismo número de patrones (macrobloques) que los DATOS FUENTE 20.
- 20 Entonces, el cuadro completo se genera en el MULTIPLEXOR DE MACROBLOQUES (Multiplexor) en 50, mediante el uso de la nueva posición de los patrones generados con la clave en 60 a partir de las fuentes adquiridas en 40. Una vez que se completa esa etapa, el cuadro se escribe por el ESCRITOR DE CUADRO en 70 y se almacena en el BÚFER DE CUADRO MÚLTIPLE en 80.
- 25 La función BÚFER DE CUADRO MÚLTIPLE 80 es almacenar el número necesario de cuadros para calcular el algoritmo de compresión final por el filtro de DirectShow 90. El número de cuadros almacenados antes de la compresión depende del cuadro clave de compresión requerido por el filtro de compresión. También se indexa con la posición en el archivo donde la clave de cifrado cambia la posición de cada patrón. También es posible que la clave de cifrado se establezca sólo al comienzo del archivo, pero también puede cambiar con cierta frecuencia, entrelazada con los cuadros existentes.
- 30 Esta parte completa el proceso de cifrado incluido en la parte CODIFICADOR. La parte CODIFICADOR por lo general no se reproduce en el mismo dispositivo que la parte DECODIFICADOR. Los dos elementos podrían vincularse con los métodos conocidos si los DATOS CODIFICADOS en 100 son un flujo de datos y no un archivo grabado.
- 35 La Fig. 4b representa el proceso de decodificación. Mientras que los DATOS CODIFICADOS se transmiten o se almacenan en otro dispositivo para reproducirse, los datos se procesan a través del filtro de DirectShow en 110.
- 40 A continuación, el filtro de DirectShow se conecta directamente al LECTOR DE PATRONES en 120 que da formato a la información del patrón para el DEMULTIPLEXOR DE MACROBLOQUES (Demultiplexor) en 130, donde se reorganizan todos los patrones, mediante el uso de la clave de cifrado importada en el MÓDULO DE CIFRADO INVERSO en 140. Como se mencionó antes, la clave podría escribirse fácilmente en duro en el dispositivo como un dato de la ROM, por ejemplo. En ese momento, todos los patrones se reorganizan como los DATOS FUENTE originales (con la compresión fuera de curso).
- 45 Los datos reorganizados se envían al FILTRO DE DIRECTSHOW en 150 que genera los DATOS DECODIFICADOS en 160 mediante el uso de las funciones existentes.
- 50 Los DATOS en ese punto no pueden almacenarse como un archivo multimedia mediante el uso de diferentes filtros para evitar que usuarios no autorizados, tengan acceso a los datos no cifrados.
- 55 El FILTRO DE DIRECTSHOW en 110 divide la información de AUDIO/VIDEO, como el audio no tiene por qué procesarse a través de la parte de DECODIFICADOR DIFUSO, y se transmite directamente a la parte de salida del filtro DIRECTSHOW en 150.
- 60 El FILTRO DE DIRECTSHOW en 150 conecta y sincroniza de nuevo los dos componentes del archivo

multimedia. La parte de video, conocida aquí como los DATOS DECODIFICADOS en 160, se envía al PROCESADOR DE VIDEO 170 que maneja la información gráfica para el dispositivo de visualización. La parte de sonido se envía al PROCESADOR DE SONIDO en 180 que maneja el dispositivo de sonido.

- 5 La Fig. 5a representa el caso cuando se proporciona y se usa una clave de cifrado única. Todos los usuarios finales del grupo A mediante el uso de la aplicación del reproductor pueden usar y mostrar el contenido codificado por la PLATAFORMA DE CODIFICACIÓN 200. La única limitación es que se les permite mostrar el contenido, pero no se les permite modificarlo.
- 10 La Fig. 5b representa el caso cuando varios grupos de usuarios están presentes.
- Cada clave tiene que asignarse a un grupo de contenido para su cifrado y a un grupo de usuarios finales para su visualización.
- 15 Cada clave puede generarse y cifrarse en la misma PLATAFORMA DE CODIFICACIÓN 200 o puede codificarse y usarse en múltiples Plataformas de CODIFICACIÓN.
- Vamos a decir que tenemos N grupos de usuarios diferentes. Cada uno tiene una clave de cifrado diferente. La Clave A se dedica al grupo A, la clave B se dedica al grupo B, y la clave N se dedica al grupo N. La restricción entre las diferentes claves y luego los diferentes grupos no se restringen.
- 20 El caso común debe ser que el Grupo A tiene acceso solo a los medios cifrados con la clave A y el Grupo B tiene acceso solo a los medios cifrados con la clave B, y así sucesivamente.
- 25 Las Figs. 6a a 6e se proporcionan sólo como un ejemplo. En este ejemplo, tenemos en cuenta que los DATOS FUENTE ya se extraen y son un cuadro equirectangular de exploración progresiva, con un tamaño de 1024 píxeles de ancho y 512 píxeles de alto. El proceso se integra como un bucle, y cada cuadro tiene que procesarse uno por uno antes de la compresión.
- 30 La Fig. 6a muestra una imagen equirectangular de 1024 x 512 Píxeles, es decir, 2048 patrones de 16x16 píxeles. Este cuadro representa la típica imagen que podría extraerse por el LECTOR EXTRACTOR DE CUADRO 30.
- 35 La Fig. 6b muestra una representación gráfica de la función de extracción de PATRONES que trabaja en el LECTOR DE PATRONES 40. Por lo tanto, la longitud de la imagen se compone de 64 patrones de 16x16 píxeles y el ancho consta de 32 patrones de 16x16 píxeles.
- La Fig. 6c es una matriz formada para representar el posicionamiento de cada patrón en el eje X y el eje Y. Así, por medio de una matriz se da cada patrón de 16x16 píxeles como una coordenada (X, Y).
- 40 La Fig. 6d representa la matriz nueva después del proceso de cifrado 320, que se muestra en la Fig. 6e y la Fig. 7.
- 45 En la Fig. 6e, se crea una nueva forma con el mismo número de facilidad de acomodación de patrones, es decir, en la presente modalidad la nueva forma comprende una capacidad de acomodación de 2048 patrones, que es equivalente a la capacidad de acomodación de patrón de la forma de la imagen original sin cifrar. La nueva forma en la que se reubican los patrones es una forma rectangular. Sin embargo, el área cubierta por los patrones permanece igual. En la presente modalidad la nueva forma es un rectángulo que tiene 256 patrones a lo largo de la longitud y 8 patrones a lo largo del ancho. Por lo tanto, en la presente el número de patrones a lo largo de la longitud y el número de patrones a lo largo del ancho está en la relación de 32:1. En la etapa 4 los patrones son reubicados en la nueva forma que es la forma rectangular, los patrones se reubican en un orden especial mediante la aplicación de un algoritmo difuso.
- 50 La Fig. 7 representa el detalle del MÓDULO DE CIFRADO 60 de la Fig. 4a, donde la POSICIÓN DE LA MATRIZ ORIGINAL 300 recibe la información relativa a los patrones a través del LECTOR DE PATRONES 40. La información recogida es el número de patrones y su ubicación original en la matriz. Esta información se describe como la MATRIZ. Estas variables de matriz se codifican entonces en el CAMBIADOR DE POSICIÓN DE PATRÓN 310 se recombinan en una nueva matriz en la POSICIÓN DE LA MATRIZ NUEVA 320. La forma en que las posiciones de las variables se codifican puede manejarse manualmente por el usuario final que maneja el proceso de CODIFICACIÓN. Esta puede también importarse como un archivo de texto que sigue el formato correcto. Entonces, la información de la posición de la matriz nueva se envía a la GENERACIÓN DE
- 55
- 60

CLAVE 330 y al MULTIPLEXOR DE MACROBLOQUES 50. La GENERACIÓN DE CLAVE 330 genera una clave de cifrado, que se basa en la información de la posición de la matriz nueva, mediante el uso de métodos existentes bien conocidos. Esa fuente clave entonces se guarda como una CLAVE DE CIFRADO EN METADATOS 65, para su uso posterior en el dispositivo Reproductor.

5

La Fig. 8 representa el detalle del MÓDULO DE CIFRADO INVERSO 140 de la Fig. 4b. El DECODIFICADOR DE CLAVE 400 recibe la CLAVE DE CIFRADO EN METADATOS 65, donde el proceso recrea la información de la matriz original en relación con las posiciones de los patrones en el cuadro. El CAMBIADOR DE POSICIÓN DE PATRÓN 410 recibe la posición del patrón entrante del LECTOR DE PATRONES 120 con la información del DECODIFICADOR DE CLAVE. Esto proporciona la posición de la matriz original en POSICIÓN DE LA MATRIZ ORIGINAL en 420. Esta información se envía al DEMULTIPLEXOR DE MACROBLOQUES en 130 con el fin de generar el cuadro original que se maneja por el filtro de DirectShow en 150. La información clave no se limita a la posición del patrón en el cuadro.

10

Modalidad de la invención

15

El sistema **CÓDEC** (Codificador Decodificador) entonces es la combinación de dos partes separadas:

- El **Codificador** que codifica el archivo o flujo de video en bruto mediante el uso de una clave de cifrado,
- El **Decodificador** que decodifica los datos cifrados mediante el uso de la información de la clave de cifrado original, y entrega el archivo de video reconvertido en su forma original al procesador de video para su visualización.

20

Las dos partes individuales son dos procesos separados que están en funcionamiento en dos computadoras distintas o sistemas de CPU.

25

La clave, si es única, puede proporcionar información a un solo grupo de usuarios que tienen acceso a la información única.

30

La clave puede tener un tiempo de vida ilimitado, o puede limitarse en el tiempo. Por ejemplo, si los medios son un programa de pago para ver, es posible generar una clave que permite al usuario final, o al grupo de usuarios finales reproducir el video solo por un tiempo limitado. Si expiró el espacio de tiempo de la visualización, entonces al usuario final no se le permite más reproducir el contenido y la aplicación del reproductor puede mostrar un mensaje de advertencia.

35

El tamaño de los datos fuente del cuadro tiene que ser un múltiplo de 16 píxeles para el ancho y la altura. Este es principalmente el caso de todos los videos ya codificados mediante el uso algoritmos de compresión que se ajustan a esta restricción.

40

Los DATOS CODIFICADOS y los DATOS FUENTE tienen el mismo volumen de píxeles, es decir, el mismo volumen de patrones. El parámetro de relación de aspecto de los DATOS CODIFICADOS puede ser el mismo que el de los DATOS FUENTE, pero no es necesario. Para hacer la tarea mucho más compleja para el usuario que desea acceder a los DATOS FUENTE, modificamos la relación de aspecto de los DATOS CODIFICADOS (VIDEO). La forma, el número de píxeles y los patrones son aún los mismos (rectángulo), pero la medición en ancho y altura son diferentes.

45

La relación de aspecto de una forma de dos dimensiones es la relación de su dimensión más larga a su dimensión más corta. También se aplica a dos dimensiones características de una forma tridimensional, especialmente para los 'ejes' más largos y más cortos o para objetos simétricos (por ejemplo, barras) que se describen por sólo dos medidas (por ejemplo, longitud y diámetro). En tales casos, la relación de aspecto puede evaluar a un valor menor que uno (por ejemplo, considerar barras muy largas y muy cortas).

50

La aplicación preferida de la invención se conoce como para proteger el contenido de imagen para imágenes **Equirectangulares** o archivos y flujos de video, y puede ser aplicable a todos los demás contenidos de imágenes o video. El formato Equirectangular se conoce bien en la industria de gráfico por computadora.

55

Es más apreciado que los datos de la imagen que se procesa a través del codificador estén en un **formato**

sin compresión. Puede funcionar también con archivos comprimidos, pero el resultado final no será tan bueno como es necesario para los diferentes campos de aplicaciones, que incluyen la industria del Entretenimiento.

- 5 La compresión de video normalmente opera en grupos de forma cuadrada de los píxeles vecinos, a menudo llamado un **Macrobloque**.

10 Los datos pueden ser una o varias imágenes fijas o uno o múltiples archivos de video. El archivo procesado final o archivos exportados desde el codificador pueden almacenarse o transmitirse directamente al decodificador en dos formas diferentes:

15 Como un archivo de video original mediante el uso de la compresión de video estándar. El formato **contenedor AVI** (Audio Video Intercalado) o el nuevo formato **MPEG4** permiten todo tipo de archivos de compresión. En este caso, la clave de cifrado se procesa y se envía (en el caso de que no se incorpore directamente en el Decodificador) por separado como metadatos, como un archivo de **metadatos** que incluyen video y datos. Los metadatos se usan para facilitar la comprensión, uso y manejo de los datos. Los metadatos necesarios para el manejo eficaz de los datos varían según el tipo de datos y el contexto de uso. En el contexto de un sistema de información, donde los datos son el contenido de los archivos informáticos, los metadatos acerca de un elemento de datos individual normalmente incluyen el nombre del campo y su longitud.

20 Cada cuadro del video tiene que procesarse cuadro por cuadro en un bajo nivel, y las imágenes tienen que estar en un formato **de exploración progresiva** (no entrelazada) en **24 bits, 32 bits o colores indexados**.

- 25 La presente invención no se destina a restringirse a ninguna forma o arreglo particular, o a ninguna modalidad específica, o a ningún uso específico, descrito en la presente, ya que los mismos pueden modificarse en diversos detalles o relaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones. El aparato y el método que se muestra se destina sólo para la ilustración y descripción de una modalidad operativa, y no para mostrar todas las diversas formas o modificaciones en las que esta invención puede realizarse o hacerse funcionar.
- 30

Reivindicaciones

1. Un método para codificar la información visual que comprende las etapas de:

- 5 - dividir la información visual en un número predeterminado de patrones en una matriz;
- determinar la posición de cada patrón en la matriz;
- cifrar la información visual mediante la reordenación de los patrones en nuevas posiciones en la matriz en una forma predeterminada sobre la matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual inicial; y
- 10 - generar una clave de cifrado que proporciona nuevas posiciones para cada patrón;

caracterizado porque los patrones en la matriz se reordenan en una forma predeterminada que es diferente a la de la forma original de la información visual.

15 **2.** Un método como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la información visual se extrae cuadro a cuadro a partir de los datos multimedia que comprenden información de audio mediante el filtrado y la transmisión del audio sin codificación.

20 **3.** Un método como se reivindica en la reivindicación 2, en donde cada cuadro es progresivo para evitar anomalía de compresión.

4. Un dispositivo para la codificación de la información visual que comprende:

- 25 - el medio de procesamiento de imagen configurado para extraer y procesar la información de la información visual cuadro por cuadro;
- un lector de patrón (40) para almacenar y convertir cada cuadro que se extrajo en un número predeterminado de patrones sobre una matriz; y
- 30 - un medio de cifrado (60) acoplado al medio de procesamiento de imagen para cifrar la información visual por el reordenamiento de los patrones en nuevas posiciones en la matriz en una forma predeterminada sobre la matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual original, y generar una clave de cifrado simétrica que proporciona las nuevas posiciones para cada patrón;

35 **caracterizado porque** el medio de cifrado (60) se configura para reordenar los patrones en una forma predeterminada que es diferente a la de la forma original de la información visual.

5. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde el medio de procesamiento de la imagen se configura además para:

- 40 - generar el cuadro completo mediante el uso de las nuevas posiciones generadas;
- almacenar y escribir un número predeterminado de cuadros generados requeridos para la compresión final; y
- cifrar la información visual para obtener información codificada.

45 **6.** Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde la información visual (20) es un archivo de video o un flujo de video.

50 **7.** Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde la información visual (20) es una imagen fija.

8. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde la información visual (20) es un archivo multimedia al menos comprensible por un API similar a dicho medio de filtrado (25).

55 **9.** Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde dicho formato de patrón se ajusta a un formato de macrobloque.

10. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 6, en donde dicho módulo de cifrado (60) genera una clave de cifrado simétrica (65) que proporciona nuevas posiciones para cada patrón extraído en dicho lector de patrones (40).
- 5 11. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde dicha clave de cifrado (65) se cifra antes de transportarla al dispositivo decodificador.
12. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde dicha clave de cifrado (65) se incorpora en el dispositivo decodificador como un dispositivo electrónico.
- 10 13. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 4, en donde dicha clave de cifrado (65) se almacena en los datos de la ROM.
- 15 14. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 6, en donde la información codificada (100) tiene exactamente el mismo número de patrones que la información visual (20).
- 15 15. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 6, en donde el medio de filtrado (25) elimina la información de audio de la información de entrada.
- 20 16. Un método para decodificar la información visual codificada, dicho método que comprende las etapas de:
- recibir datos codificados que incluyen la información visual codificada dividida en un número predeterminado de patrones reordenados en nuevas posiciones en una forma predeterminada sobre una matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual inicial;
 - 25 - importar una clave de cifrado que proporciona nuevas posiciones para cada patrón; y
 - descifrar la información visual codificada mediante la reorganización de los patrones para recrear los datos fuente originales de la información visual mediante el uso de la clave de cifrado;
- 30 **caracterizado porque** los patrones que forman la información visual codificada se disponen en una forma predeterminada que es diferente a la de la forma de la información visual original.
17. Un dispositivo para la decodificación de la información visual codificada, dicho dispositivo que comprende:
- 35 - el medio para recibir datos codificados que incluyen la información visual codificada dividida en un número predeterminado de patrones reordenados en nuevas posiciones en una forma predeterminada sobre una matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual original;
 - un lector de patrones (120) para analizar y dar formato a la información de patrón de dichos datos (100) en un formato de patrón preestablecido;
 - 40 - un DEMULTIPLEXOR de macrobloques (130) para descifrar la información visual codificada mediante la reorganización de dicha información de patrón mediante el uso de una clave de cifrado que proporciona nuevas posiciones para cada patrón en una organización de patrón de los datos fuente originales para la información visual; y
 - 45 - un módulo de cifrado inverso (140) para proporcionar la clave de cifrado para la reorganización de dicha información de patrón;
- 50 **caracterizado porque** el DEMULTIPLEXOR de macrobloques (130) se configura para reorganizar los patrones que forman la información visual codificada de una forma predeterminada que es diferente a la de la forma de la información visual original.
18. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 17, en donde el dispositivo se configura para evitar que los datos decodificados (160) generados por el dispositivo se almacenen como un archivo multimedia y por lo tanto evitar el acceso no autorizado a datos no cifrados.
- 55 19. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 17, en donde el dispositivo comprende un filtro (110) para dividir el audio y la información de video.
20. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 17, en donde los datos decodificados (160) generados por el dispositivo corresponden a los datos de video del archivo multimedia de entrada.
- 60

21. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 20, en donde dichos datos de video se envían a un procesador de video (170).
- 5 22. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 21, en donde dicho procesador de video (170) maneja la información gráfica para un dispositivo de visualización.
23. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 19, en donde la información de audio se envía directamente desde el filtro (110) a un procesador de sonido (180).
- 10 24. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 23, en donde dicho procesador de sonido (180) maneja un dispositivo de sonido
25. Un dispositivo como el reivindicado en la reivindicación 19, en donde la información de audio no se procesa y se transmite directamente desde el filtro (110) al medio (150) configurado para conectar y sincronizar la información de audio con la información visual decodificada.
- 15 26. Un códec para codificar y decodificar la información visual que comprende:
- 20 - el medio de procesamiento de imagen configurado para extraer y procesar la información de la información visual cuadro por cuadro;
 - un lector de patrón (40) para almacenar y convertir cada cuadro que se extrajo en un número predeterminado de patrones en una matriz;
 - 25 - un medio de cifrado (60) acoplado al medio de procesamiento de imagen para cifrar la información visual mediante el reordenamiento de los patrones en nuevas posiciones en la matriz en una forma predeterminada sobre la matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual original, y para generar una clave de cifrado simétrica que proporciona nuevas posiciones para cada patrón; y
 - un decodificador para decodificar la información codificada;
- 30 **caracterizado porque** el medio de cifrado se configura para reordenar los patrones en una forma predeterminada que es diferente a la de la forma original de la información visual.
27. Un producto de programa de ordenador para la codificación y decodificación de la información visual que comprende uno o más medios que pueden leerse por computadora configurado para:
- 35
- dividir la información visual en un número predeterminado de patrones sobre una matriz;
 - determinar la posición de cada patrón en la matriz;
 - cifrar la información visual por la reordenación de los patrones en nuevas posiciones en la matriz en una forma predeterminada sobre la matriz, el área de la forma predeterminada que es igual al área de la información visual original; y
 - 40 - generar una clave de cifrado que proporciona nuevas posiciones para cada patrón;
- caracterizado porque** los patrones en la matriz se reordenan en una forma predeterminada que es diferente a la de la forma original de la información visual.
- 45

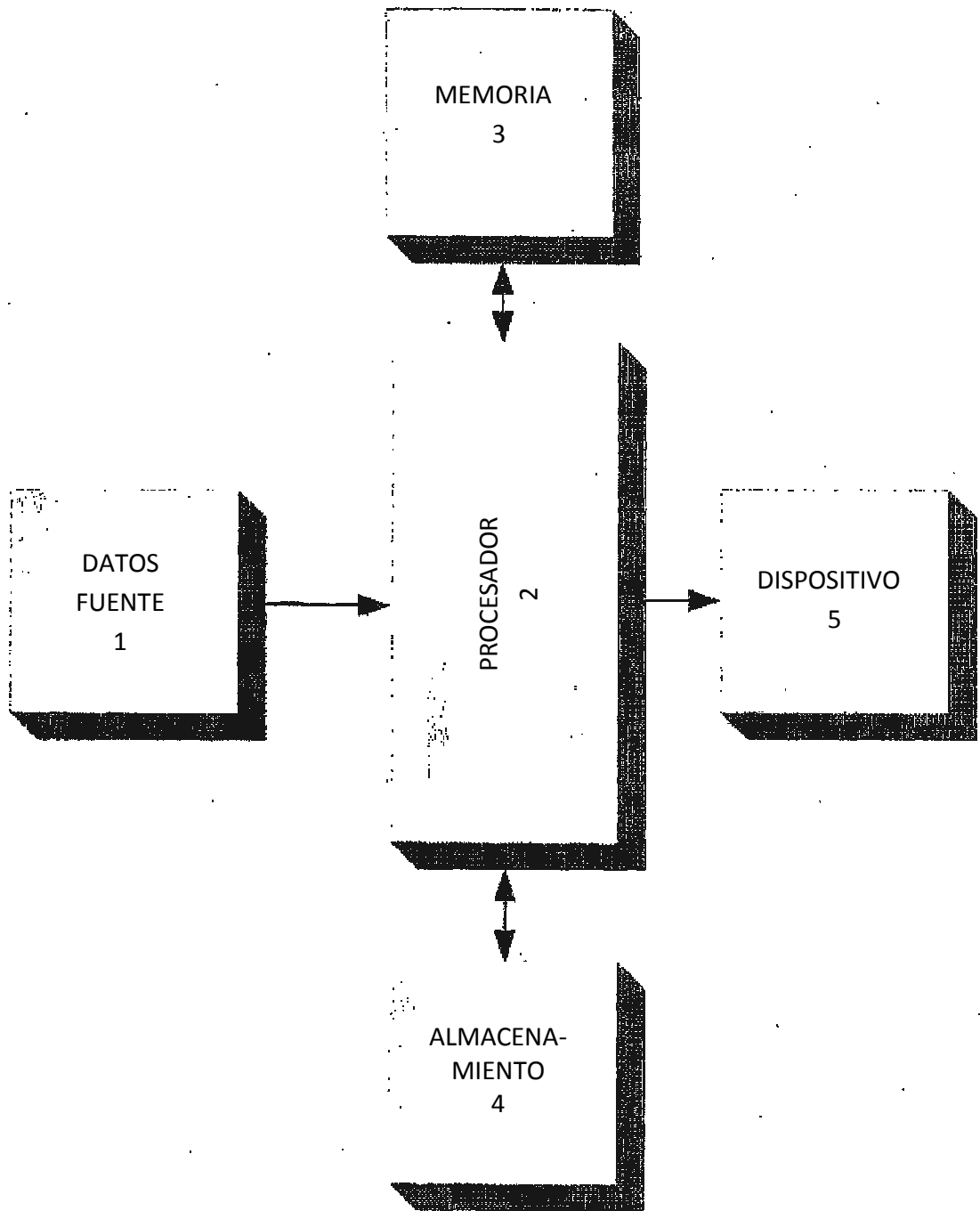


Fig. 1

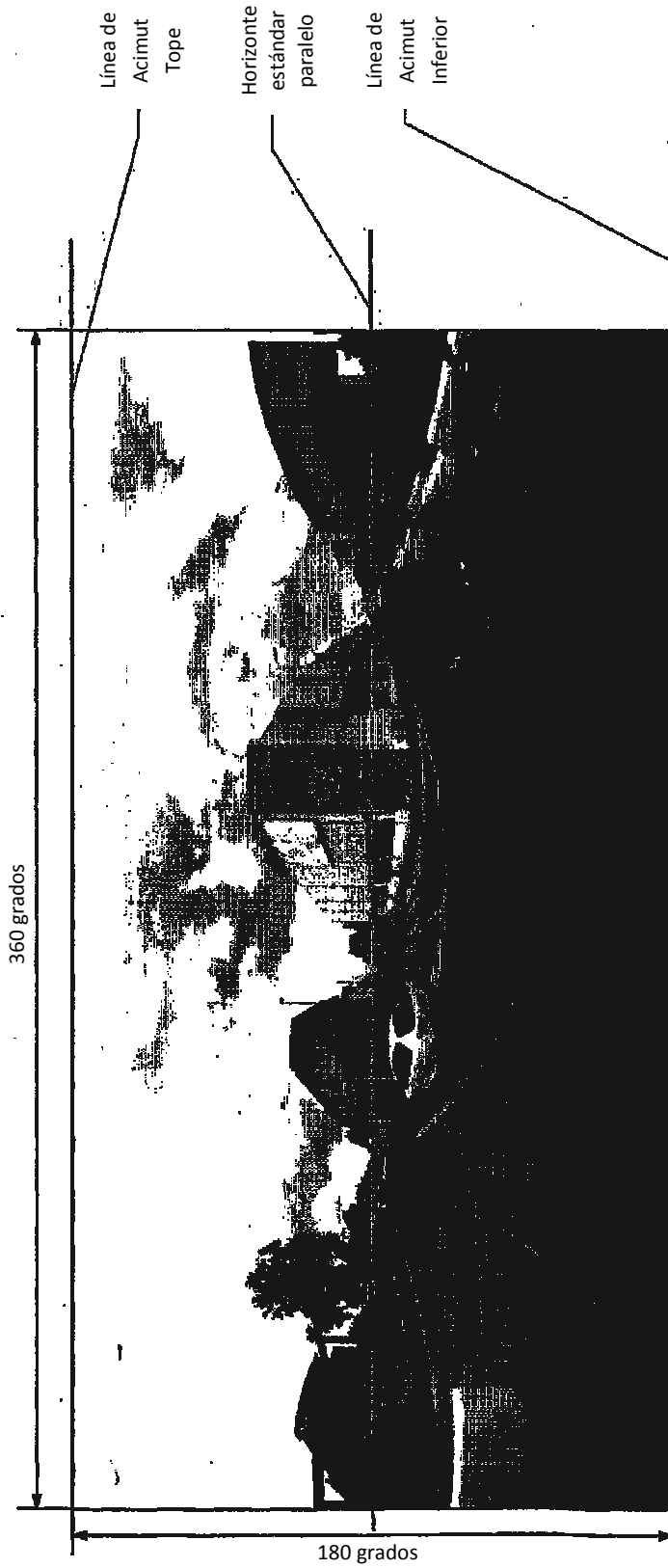
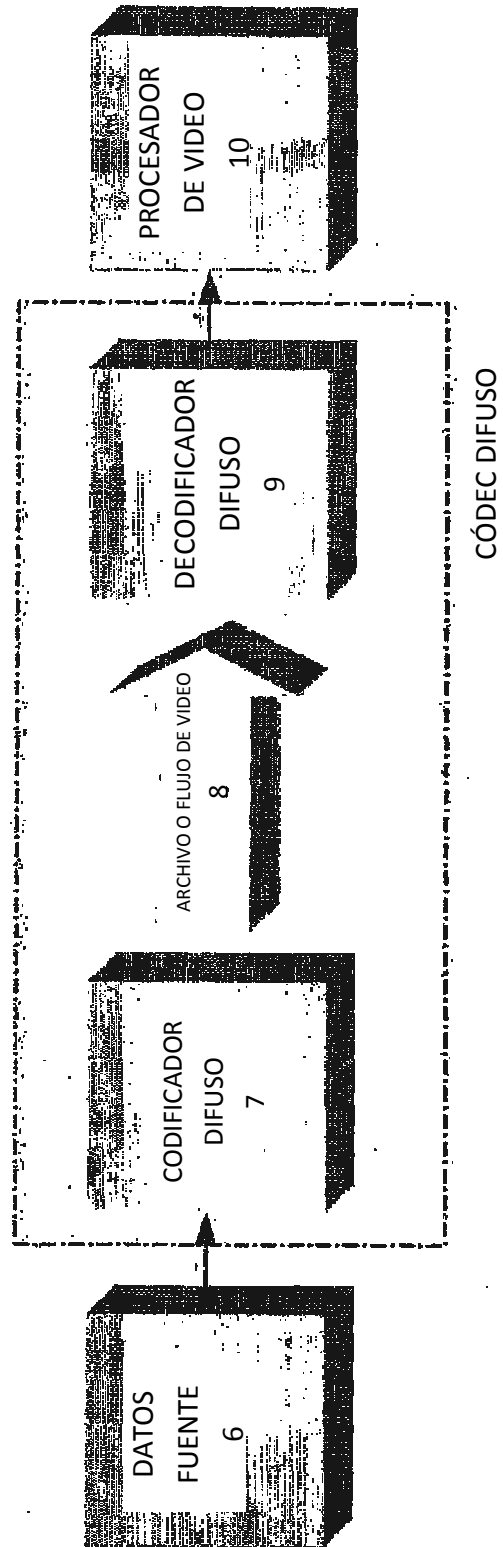


Fig. 2



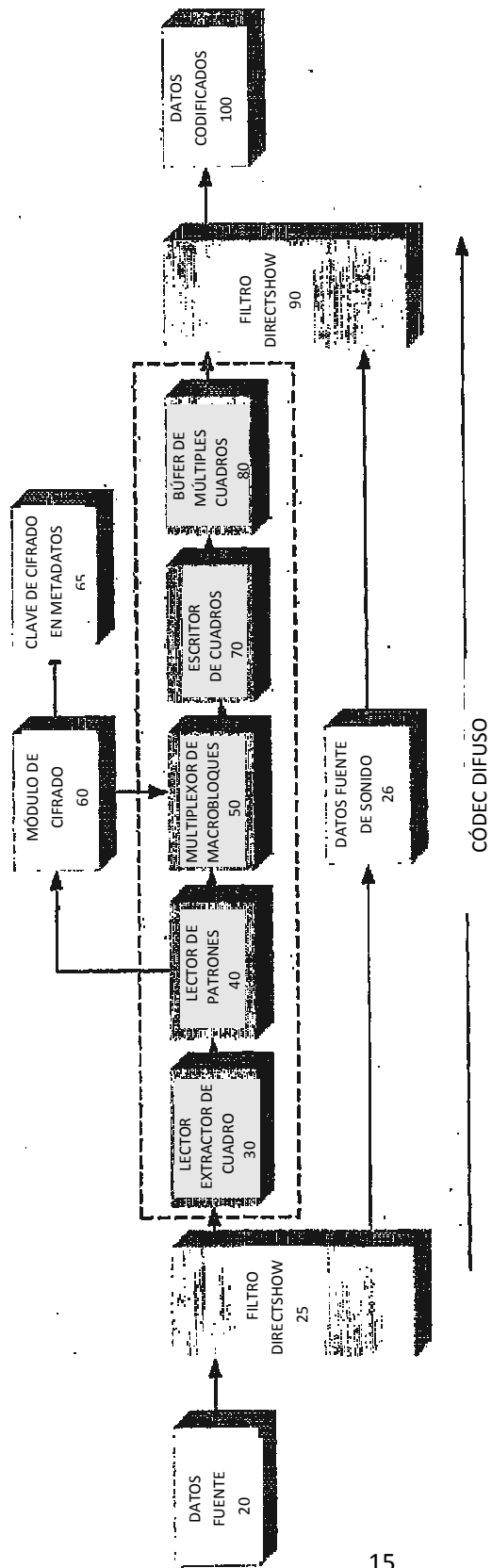


Fig. 4a

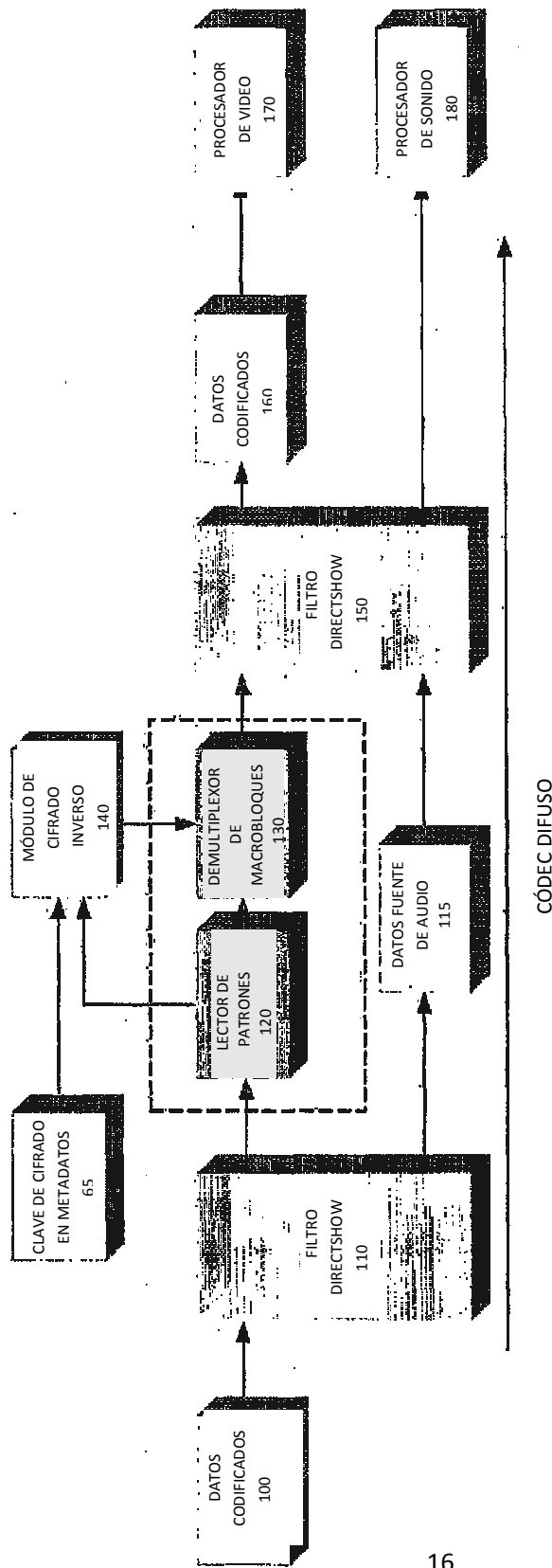


Fig. 4b

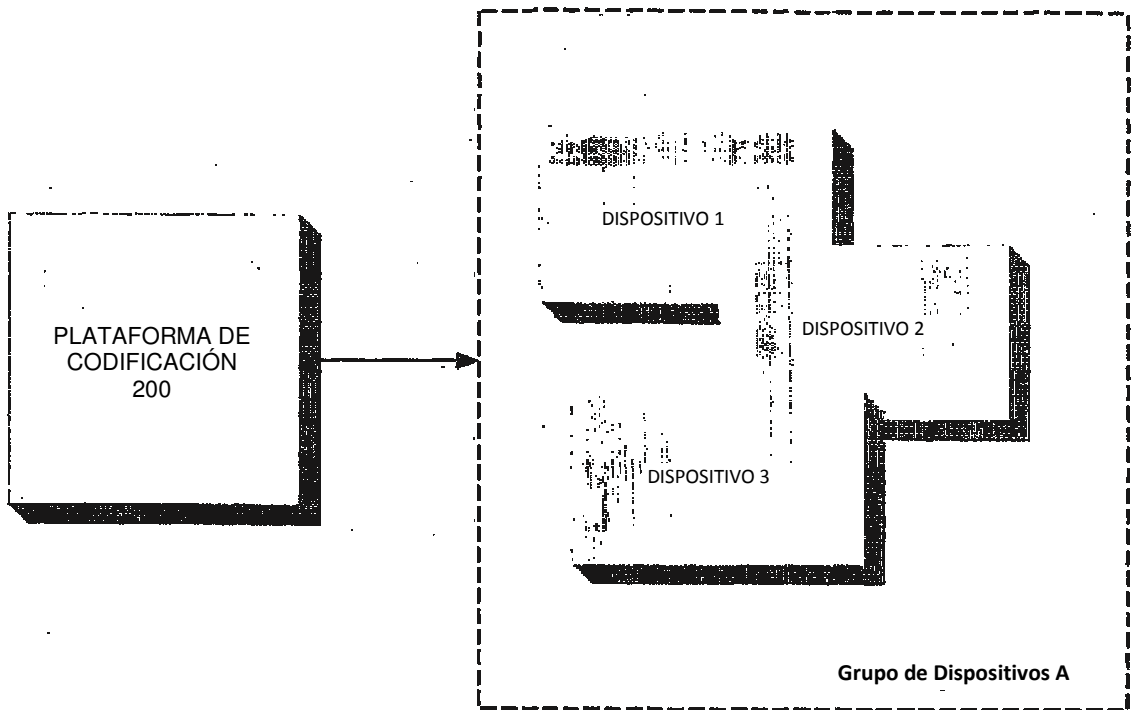
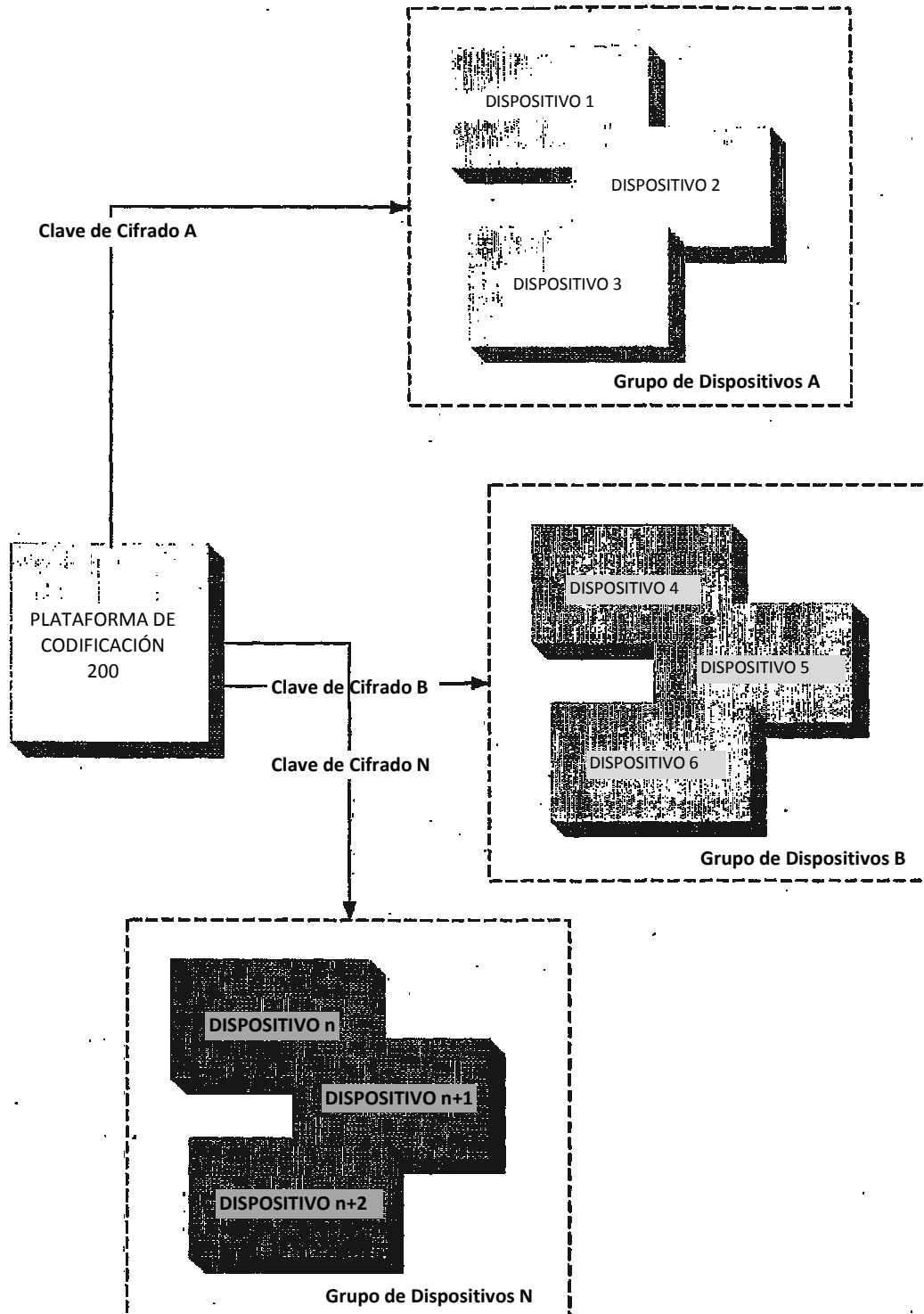
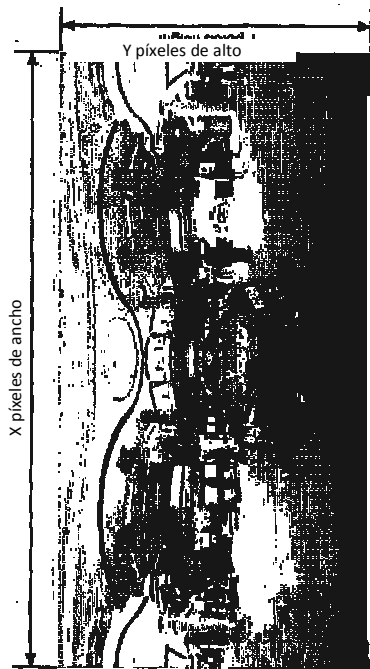


Fig. 5a

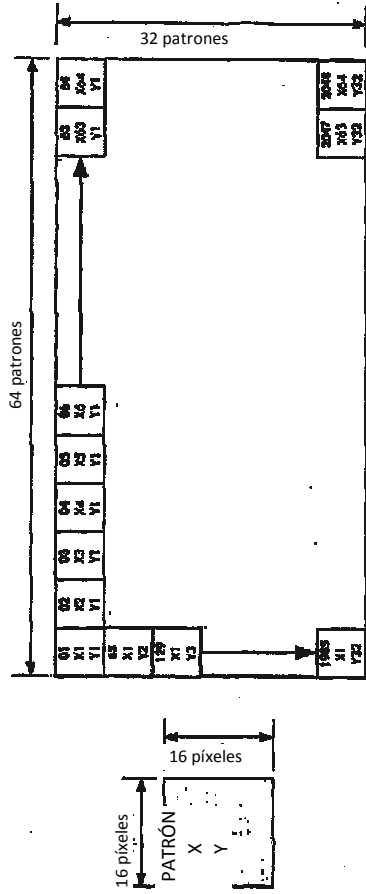




CUADRO PROGRESIVO de una imagen equirectangular como se usa en el LECTOR EXTRACTOR DE CUADRO 30



Fig. 6a



Representación gráfica de la Función de Extracción de PATRÓN aplicada en el LECTOR DE PATRONES 40

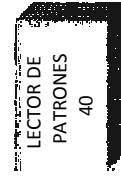


Fig. 6b

POSICIÓN DE LA MATRIZ ORIGINAL 2048 PATRONES
01 - X1;Y1
02 - X2;Y1
03 - X3;Y1
--
129 - X1;Y3
--
2047 - X63;Y32
2048 - X64-Y32

Fig. 6c

POSICIÓN DE LA MATRIZ DIFUSA 2048 PATRONES
01 - X1;Y1
02 - X2;Y1
03 - X256;Y8 (coord. máx.)
--
129 - X1;Y3
--
2047 - X63;Y32
2048 - X64-Y32

Fig. 6d

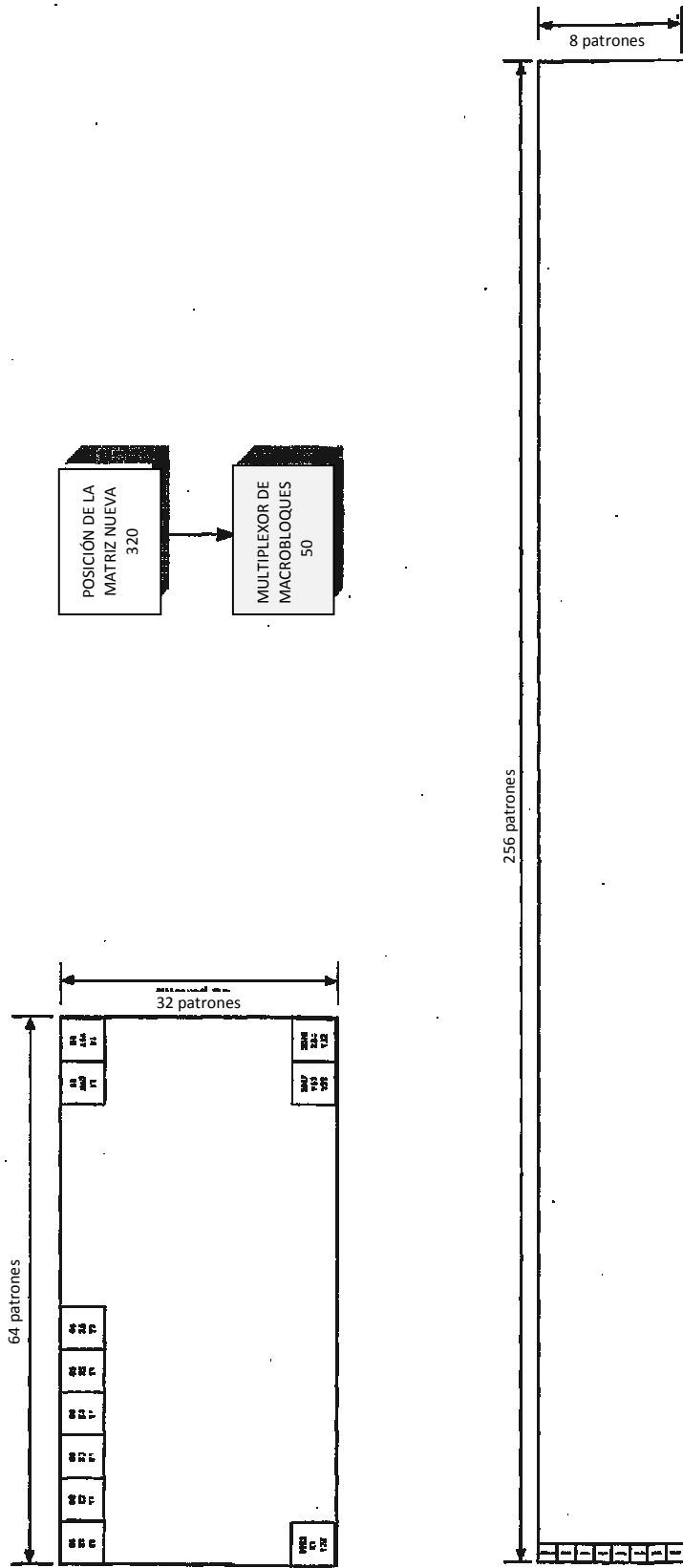


Fig. 6e

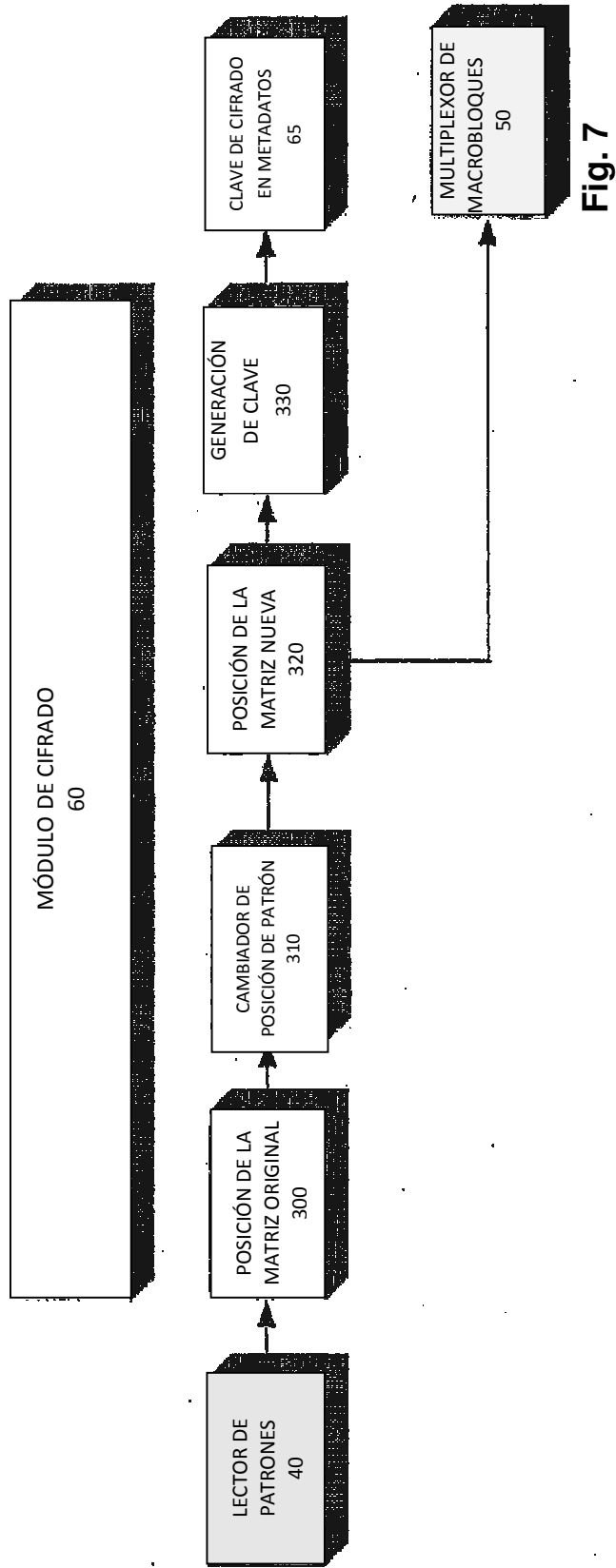


Fig. 7

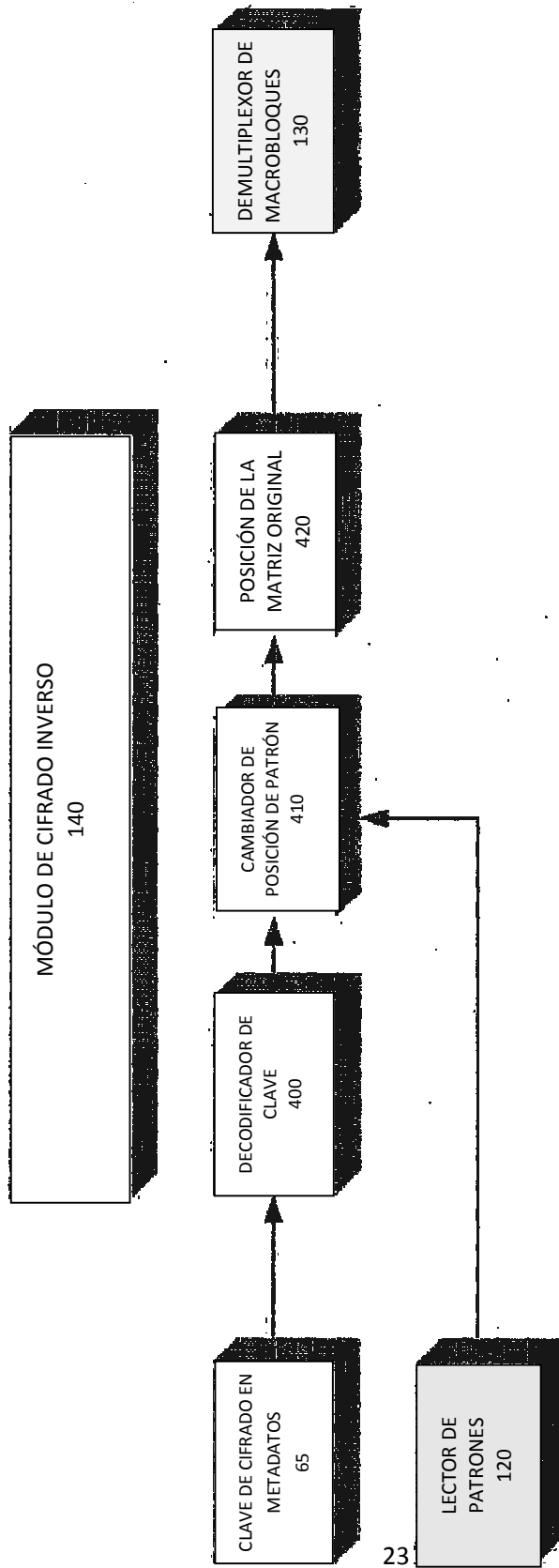


Fig. 8