



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 330 555**

⑤1 Int. Cl.:
H04N 7/26 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **06122279 .0**

⑨6 Fecha de presentación : **07.07.2003**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1742479**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.01.2007**

⑤4 Título: **Memoria intermedia de visualización virtual de imágenes B por múltiples hipótesis sustrayendo espacio en la memoria intermedia del postdescodificador H.264.**

③0 Prioridad: **11.07.2002 JP 2002-202781**
17.07.2002 JP 2002-207681
14.01.2003 JP 2003-6198

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.12.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.12.2009

⑦3 Titular/es: **Panasonic Corporation**
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi, Osaka 571-8501, JP

⑦2 Inventor/es: **Lim, Chong Soon;**
Foo, Teck Wee;
Shen, Sheng Mei;
Kadono, Shinya;
Kondo, Satoshi;
Hagai, Makoto y
Abe, Kiyofumi

⑦4 Agente: **Roeb Díaz-Álvarez, María**

ES 2 330 555 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

Memoria intermedia de visualización virtual de imágenes B por múltiples hipótesis sustrayendo espacio en la memoria intermedia del postdescodificador H.264.

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de codificación de imagen destinado a comprimir eficazmente una imagen en movimiento y un procedimiento de decodificación de imagen destinado a decodificar correctamente la imagen codificada y visualizarla.

Estado actual de la técnica

Recientemente, con la llegada de la edad del multimedia que maneja integralmente audio, vídeo y valores de píxel de otros, los soportes de información existentes, es decir periódicos, revistas, televisiones, radios y teléfonos y otros medios a través de los que se lleva información a la gente, han caído bajo el ámbito del multimedia. En términos generales, multimedia hace referencia a algo que se representa mediante la asociación conjunta no sólo de caracteres sino también de gráficos, audio y especialmente imágenes y similares. Sin embargo, para poder incluir los soportes de información existentes mencionados anteriormente en el ámbito de multimedia, se muestra como prerrequisito la representación de tal información en forma digital.

Sin embargo, al calcular la cantidad de información contenida en cada uno de los soportes de información mencionados anteriormente como cantidad de información digital, la cantidad de información por carácter requiere 1~2 bytes, mientras que el audio requiere más de 64 Kbits (calidad telefónica) por segundo y, en lo que se refiere a la imagen en movimiento, esta requiere más de 100 Mbits (calidad actual de recepción de televisión) por segundo. Por consiguiente, no es razonable manejar la vasta información directamente en el formato digital a través de los soportes de información mencionados anteriormente. Por ejemplo, ya se ha puesto en uso en la práctica un videoteléfono a través de la red digital de servicios integrados (RDSI) con una velocidad de transmisión de 64 Kbit/s ~ 1,5 Mbit/s, pero no es práctico transmitir vídeo capturado sobre la pantalla de TV o filmado por una cámara de televisión. Por consiguiente, esto requiere que se empleen técnicas de compresión de la información y, por ejemplo, en el caso del videoteléfono, técnicas de compresión de vídeo conformes con los estándares H.261 y H.263 normalizados internacionalmente por la UIT-T (Sector de normalización de telecomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones). De acuerdo con las técnicas de compresión de la información conformes con el estándar MPEG-1, la información de imagen así como información de música se puede almacenar en un CD (disco compacto) de música corriente.

En esta invención, MPEG (Grupo de expertos en imágenes en movimiento) es un estándar internacional para compresión de señales de imagen en movimiento y MPEG-1 es un estándar que comprime señales de vídeo hasta 1,5 Mbit/s, es decir, para comprimir información de señales de TV aproximadamente hasta una centésima parte. La velocidad de transmisión dentro del alcance del estándar MPEG-1 está limitada a aproximadamente 1,5 Mbit/s, por consiguiente MPEG-2, que se normalizó con miras a cumplir las exigencias de imagen de alta calidad, permite la transmisión de datos de señales de imagen en movimiento a una velocidad de 2 ~ 15 Mbit/s. En las circunstancias actuales, un grupo de trabajo (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11) a cargo de la normalización de MPEG-1 y MPEG-2 ha logrado una tasa de compresión que va más allá de lo que MPEG-1 y MPEG-2 han conseguido, ha realizado operaciones de codificación/decodificación sobre una base por objetos y ha normalizado MPEG-4 a fin de realizar una nueva función requerida por la era del multimedia. En el proceso de normalización de MPEG-4, se puso como objetivo la normalización de un procedimiento de codificación destinado a una baja velocidad de transferencia de bits, sin embargo, el objetivo se ha extendido actualmente a una codificación más versátil de imágenes en movimiento a una elevada velocidad de transferencia de bits incluyendo imágenes entrelazadas.

Recientemente está en proceso de normalización una nueva codificación de imagen como una siguiente generación de codificación de MPEG-4 denominada JVC, mediante el trabajo en común de la UIT-T y la ISO/IEC.

La Fig. 24 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de decodificación y un orden de visualización de imágenes. "Imagen" es un término que indica bien un cuadro o un campo y el término "imagen" se usa en este documento en lugar de cuadro o campo en la presente memoria descriptiva. Las imágenes rayadas en la Fig. 24 presentan las imágenes que han de almacenarse en la memoria para referencia cuando se codifiquen/descodifiquen otras imágenes.

I0 es una imagen intracodificada y P3, P6 y P9 son imágenes con codificación predictiva (imagen P). La codificación predictiva en el esquema del estándar JVT difiere de la del MPEG-1/2/4 convencional. Se selecciona una imagen arbitraria de entre una pluralidad de imágenes codificadas como imagen de referencia y se puede generar una imagen predictiva a partir de la imagen de referencia. Por ejemplo, una imagen P9 puede seleccionar una imagen arbitraria de las tres imágenes de I0, P3 y P6 y generar una imagen predictiva usando la imagen seleccionada. Por lo tanto, esto realiza una posibilidad de seleccionar la imagen predictiva más aplicable respecto al caso convencional de aplicar MPEG-1/2/4 y, en consecuencia, mejora una tasa de compresión. B1, B2, B4, B5, B7 y B8 son imágenes con codificación predictiva bidireccional (imagen B), que difieren de la predicción inter-imágenes, en la que se selecciona una pluralidad de imágenes (dos imágenes) y se genera una imagen predictiva usando las imágenes seleccionadas que a continuación se codifica. Es sabido especialmente que la precisión de la imagen predictiva se puede mejorar en gran

medida, como lo puede ser la tasa de compresión mediante la realización de predicción por interpolación usando un valor medio de dos imágenes anterior y posterior en el tiempo para generar una imagen predictiva. Las marcas de “I” para una imagen intracodificada, “P” para una imagen con codificación predictiva y “B” para una imagen con codificación predictiva bidireccional se usan a fin de diferenciar el procedimiento de codificación de cada imagen.

Para poder hacer referencia a las imágenes anterior y posterior en el tiempo para las imágenes B, deberán codificarse/descodificarse al principio las imágenes anteriores en el tiempo. Esto se denomina reordenación de imágenes y suele llevarse a cabo en el MPEG-1/2/4 convencional. Por consiguiente, a diferencia de un orden de codificación (Orden de flujo), se reordena un orden de visualización de las imágenes que son descodificadas (Orden de visualización), como se muestra en la Fig. 24, que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de imágenes. Las imágenes B en el ejemplo de la Fig. 24 se visualizan en el momento en que se descodifica el flujo, luego no hay necesidad de almacenarlas cuando no son objeto de referencia por otras imágenes. Sin embargo, las imágenes I e imágenes P tienen que almacenarse en una memoria, puesto que se visualizan después de ser descodificadas cuando ha finalizado la descodificación de la imagen B siguiente.

Los términos y los significados de las imágenes rayadas en el diagrama que muestra la estructura de predicción, el orden de descodificación y el orden de visualización de las imágenes son los mismos que los usados en la Fig. 24.

La Fig. 26 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imagen para realizar un procedimiento convencional de codificación de imagen.

Lo siguiente ilustra una operación del aparato de codificación de imagen para realizar el procedimiento convencional de codificación de imagen de la Fig. 26.

Una unidad de determinación de estructura de imagen PicStruct determina un tipo de codificación (imagen I, imagen P e imagen B) para cada imagen, notifica a una unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl el tipo de codificación y las imágenes que pueden ser objeto de referencia en la codificación y también informa a una unidad de reordenación ReOrder del orden de codificación de las imágenes. La unidad de reordenación ReOrder reordena el orden de una imagen de entrada PicIn en un orden de codificación y envía en salida las imágenes reordenadas a una unidad de estimación de movimiento ME y una unidad de sustracción Sub. La unidad de estimación de movimiento ME hace referencia a las imágenes de referencia almacenadas en una memoria de imágenes PicMem1, determina una imagen de referencia aplicable y detecta un vector de movimiento que indica una posición de píxeles de la imagen de referencia y los envía a una unidad de codificación de longitud variable VLC, la memoria de imágenes PicMem1 y una unidad de compensación de movimiento MC. La memoria de imágenes PicMem1 envía en salida los píxeles de la imagen de referencia conforme al vector de movimiento MV hasta la unidad de compensación de movimiento MC, mientras que la unidad de compensación de movimiento MC genera una imagen predictiva usando los píxeles en la imagen de referencia obtenida a partir de la memoria de imágenes PicMem1 y el vector de movimiento MV.

La unidad de sustracción Sub calcula una diferencia entre la imagen reordenada por la unidad de reordenación Reorder y la imagen predictiva. La diferencia es convertida en coeficientes de frecuencia por una unidad de transformación ortogonal T y después los coeficientes de frecuencia son cuantificados por la unidad de cuantificación Q y enviados en salida como valores cuantificados Coef.

Una unidad de cuantificación inversa IQ cuantifica inversamente los valores cuantificados Coef y los restablece como coeficientes de frecuencia. La unidad de transformación ortogonal inversa IT realiza una conversión inversa de frecuencia para el envío de los coeficientes de frecuencia como valores diferenciales de píxeles. Una unidad de adición Add añade la imagen predictiva a los valores diferenciales de píxeles y obtiene una imagen descodificada.

La unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl, según el tipo de codificación de la imagen, juzga si ha de almacenarse o no la imagen descodificada en la memoria de imágenes PicMem1 para ser objeto de referencia como imagen de referencia y si ha de eliminarse o no la imagen descodificada de la memoria de imágenes PicMem1 (dejando de ser objeto de referencia como imagen de referencia) y notifica la operación usando un comando de control de memoria MMCO.

Cuando el comando de control de memoria MMCO ha ordenado un almacenamiento, se enciende un conmutador SW y, en consecuencia, la imagen descodificada se almacena en la memoria de imágenes PicMem1 como imagen de referencia. La memoria de imágenes PicMem1 libera el área en la que está almacenada la imagen descodificada de tal modo que se puedan almacenar otras imágenes descodificadas cuando la memoria de imágenes PicMem1 ordene que se elimine la imagen descodificada de la memoria de imágenes PicMem1.

La unidad de codificación de longitud variable VLC codifica los valores cuantificados Coef, el vector de movimiento MV y el comando de control de memoria MMCO y envía en salida un flujo codificado Str.

Aunque se muestra el caso en que la codificación incluye la conversión de frecuencia y la cuantificación, la codificación puede ser una sin éstas, tal como MICD (modulación por impulsos codificados diferencial), MICDA (modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa) y codificación por predicción lineal. La codificación puede ser una en la que estén integradas la conversión de frecuencia y la cuantificación o una que no venga acompañada de cuantificación tras la conversión de frecuencia, como en una codificación de planos de bits.

ES 2 330 555 T3

La Fig. 27 muestra flujos de bits del comando de control de memoria MMCO. La unidad de codificación de longitud variable VLC codifica "000", lo que significa una liberación de un área total de memoria de modo que se inicialice la memoria de imágenes al principio de la codificación/descodificación o en el encabezamiento del GOP (grupo de imágenes). Igualmente, la unidad de codificación de longitud variable VLC codifica "01" cuando se almacena en la memoria de imágenes la imagen descodificada. Cuando se libera al mismo tiempo una imagen almacenada en la memoria de imágenes, la unidad de codificación de longitud variable VLC codifica un número de imagen que sucede al "001", puesto que tiene que indicarse el número de imagen que ha de liberarse. Cuando se libera una pluralidad de imágenes, el comando para liberar una imagen necesita codificarse un número plural de veces, por tanto se codifica un comando para almacenar una imagen además del comando para liberar una imagen. La unidad de codificación de longitud variable VLC codifica en secuencia una pluralidad de comandos de control de memoria MMCO y por último codifica "1", que indica que el comando de control de memoria MMCO está completo. De esta manera, el comando de control de memoria MMCO se codifica como un flujo codificado Str.

La Fig. 28 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de descodificación de imagen para realizar un procedimiento convencional de descodificación de imagen. Se colocan los mismos números para los dispositivos que funcionan del mismo modo que el aparato de codificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de codificación de imagen mostrado en la Fig. 26.

Una unidad de descodificación de longitud variable VLD descodifica un flujo codificado Str y envía en salida un comando de control de memoria MMCO, un vector de movimiento MV y valores cuantificados Coef. Desde el exterior se introduce un tiempo de imagen Tiempo, que es una señal para especificar una imagen que se ha de visualizar. Cuando una imagen que ha de visualizarse es una imagen descodificada, se selecciona una salida procedente de la unidad de adición Add en un selector Sel y se emite a una unidad de visualización Disp. Cuando una imagen que ha de visualizarse es una imagen almacenada en la memoria de imágenes PicMem1, esta es extraída por lectura de la memoria de imágenes PicMem1, seleccionada en el selector Sel y enviada en salida a una unidad de visualización Disp.

Como se ha descrito anteriormente, la memoria de imágenes PicMem1 envía en salida, a la unidad de compensación de movimiento MC, píxeles según el vector de movimiento MV, mientras que la unidad de compensación de movimiento MC genera una imagen predictiva de acuerdo con los píxeles obtenidos a partir de la memoria de imágenes PicMem1 junto con el vector de movimiento MV.

La unidad de cuantificación inversa IQ cuantifica inversamente los valores cuantificados Coef y los restablece como coeficientes de frecuencia. Asimismo, la unidad de transformación ortogonal inversa IT realiza una conversión inversa de frecuencia para el envío de los coeficientes de frecuencia como valores diferenciales de píxeles. La unidad de adición Add añade la imagen predictiva a los valores diferenciales de píxeles para generar una imagen descodificada.

La memoria de imágenes PicMem1 libera el área en la que está almacenada la imagen descodificada, de modo que pueda almacenarse otra imagen descodificada.

Aunque se ha descrito anteriormente el ejemplo de la descodificación que incluye la conversión inversa de frecuencia y la cuantificación inversa, la descodificación puede ser una sin éstas, tal como MICD, MICDA y codificación por predicción lineal. La descodificación puede ser una en la que estén integradas la conversión inversa de frecuencia y la cuantificación inversa o una que no venga acompañada de cuantificación inversa tras la conversión de frecuencia, como en una codificación de planos de bits.

Con el uso del aparato de descodificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de descodificación de imagen mostrado en la Fig. 28, resulta evidente que la combinación de los tipos convencionales de codificación de imagen mostrados en las Figs. 24 y 25 permite una descodificación correcta del flujo codificado Str, codificado por el aparato de codificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de codificación de imagen mostrado en la Fig. 26.

El documento US5909224 representa la técnica anterior más cercana. Define almacenar cuadros de referencia en un descodificador que comprende una memoria intermedia para tres cuadros destinada a almacenar cuadros de referencia y una memoria intermedia suplementaria para un cuadro destinada a retardar los cuadros que han de visualizarse pero que actualmente no pueden visualizarse. Eliminando de la memoria intermedia los cuadros obsoletos cuando ya no se van a usar para referencia ni son necesarios para visualización, se obtiene un espacio vacío en la memoria intermedia, eliminando en primer lugar el más bajo en orden de visualización temporal. Por añadidura, las dificultades de temporización debidas a retardos en el postprocesamiento añaden más restricciones a la profundidad de la memoria intermedia.

El documento XP000986538 (Comisión de Estudio 16 de de la UIT, "Draft for H263++" (Borrador para H263++)) define un procedimiento, usado en el futuro estándar H.264, para almacenar imágenes de referencia en memorias intermedias de corta y larga duración de almacenamiento, así como un procedimiento de Operación de control de gestión de memoria, MMCO, para que el codificador envíe mandatos al descodificador relativos a la gestión de las memorias intermedias.

El documento XP030003290 de la Comisión de Estudio 16 de la UIT, "Multi-hypothesis Prediction for B frames" (o Predicción por múltiples hipótesis para cuadros B) menciona el problema de que en la Predicción por múltiples hipótesis se requiere una imagen de referencia suplementaria. Así pues, se requiere memoria suplementaria para almacenar las imágenes suplementarias posteriores en el tiempo.

La combinación más flexible se considera en este documento un tipo de codificación de imagen.

La Fig. 1 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de las imágenes que no existen en la técnica relacionada. La estructura de predicción con respecto a la imagen B difiere en la proximidad de la Imagen 4 en la Fig. 1. A saber, la Imagen 2, que es una imagen B, se almacena en la memoria de imágenes para ser objeto de referencia como imagen predictiva de la Imagen 1 y la Imagen 3. Por lo tanto, el orden de codificación y el orden de visualización de cada imagen son como se muestra en la Fig. 1.

Las Imágenes B5 y B6 son imágenes B que no se almacenan, puesto que no son objeto de referencia en una codificación predictiva. Sin embargo, a diferencia de la Fig. 24, aún no ha llegado el momento de visualización de las imágenes B5 y B6 en el momento en que se descodifican, puesto que es el momento de la visualización para otra imagen. Es decir, en el momento de descodificación de la imagen B5, deberá visualizarse la imagen P4 y en el momento de descodificación de la imagen B6, deberá visualizarse la imagen B5. Puesto que las imágenes B5 y B6 no están almacenadas, no pueden extraerse de la memoria de imágenes en el momento de visualización. Por consiguiente, las imágenes que no son objeto de referencia para codificación predictiva no se almacenan en la memoria de imágenes, por lo que las imágenes B5 y B6 no se pueden visualizar después de ser descodificadas con el uso del procedimiento convencional de codificación /descodificación. A saber, en caso de no almacenar las imágenes que no son objeto de referencia en codificación predictiva como en el ejemplo mostrado en la Fig. 24, sólo se pueden visualizar las Imágenes 1, 2, 4 y 7.

De este modo, considerando la combinación más flexible como un tipo de codificación de imagen, es un problema que ocurra que no se puedan visualizar las imágenes después de ser descodificadas. Es concebible añadir otra memoria de imágenes para visualizar y almacenar en esta memoria de imágenes para visualización las imágenes que no se almacenan en la memoria de imágenes PicMem1, de modo que puedan visualizarse; sin embargo, el punto débil es que esta memoria de imágenes requiere una memoria enorme en este caso.

Asimismo, surge un nuevo problema en la reproducción de una imagen en mitad del flujo incluso si se introduce otra memoria de imágenes para visualización. La Fig. 2 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de imágenes. La diferencia al compararla con la Fig. 25 es que la estructura de predicción cercana a la Imagen 7 se vuelve completamente independiente. Las imágenes que siguen a una imagen 17 no son objeto de referencia cuando se codifican/descodifican las imágenes con un momento de visualización que precede a la imagen 17. Por consiguiente, las imágenes que siguen a la imagen 17 se pueden codificar correctamente si la descodificación se inicia desde la imagen 17, y la imagen 17 se puede reproducir independientemente. De esta manera, a menudo tiene lugar la inserción de la imagen I durante el flujo continuo. Este sistema para reproducir una imagen en mitad del flujo, que cumple con MPEG-2, se denomina GOP (Grupo de imágenes).

La correspondencia de una imagen reproducida del aparato de descodificación de imagen y la del aparato de codificación de imagen en el caso de reproducir la imagen en mitad del flujo ha de asegurarse, y el método sencillo es inicializar el área total de la memoria de imágenes. Sin embargo, cuando se descodifica la Imagen 7 aún no se ha visualizado y almacenado en la memoria de imágenes la Imagen 6, por consiguiente la Imagen 6 no se puede visualizar a partir de la memoria de imágenes en el momento de su visualización si se inicializa toda la memoria de imágenes antes de que tenga lugar la visualización de la Imagen 6.

El objeto de la presente invención es por tanto permitir la visualización de las imágenes que no se pueden visualizar después de ser descodificadas teniendo en cuenta la cantidad de memoria necesaria para la codificación/descodificación de la imagen.

Exposición de la invención

La invención es tal como queda definida en las reivindicaciones que se adjuntan.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de imágenes.

La Fig. 2 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de las imágenes.

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imagen para realizar un procedimiento de codificación de imagen de la presente invención descrito en una primera forma de realización.

ES 2 330 555 T3

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra una operación de una unidad de control de imágenes de referencia de la presente invención descrita en la primera forma de realización.

Las Figs. 5A, 5B y 5C son diagramas de estado que muestran un estado de almacenamiento de las imágenes en la memoria.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imagen de la presente invención descrito en una segunda forma de realización.

La Fig. 7 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imagen de la presente invención descrito en una tercera forma de realización.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imagen de la presente invención descrito en una cuarta forma de realización.

La Fig. 9 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de descodificación de imagen destinado a realizar un procedimiento de descodificación de imagen de la presente invención descrito en una quinta forma de realización.

La Fig. 10 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de descodificación de imagen de la presente invención descrito en la quinta forma de realización.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra otra operación del aparato de descodificación de imagen de la presente invención descrito en la quinta forma de realización.

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra otra operación más del aparato de descodificación de imagen de la presente invención descrito en la quinta forma de realización.

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra otra operación del aparato de descodificación de imagen de la presente invención descrito en la quinta forma de realización.

La Fig. 14 es un diagrama de bloques que muestra una utilización de una memoria intermedia virtual de retardo de visualización de un aparato de codificación de imagen.

La Fig. 15 es un diagrama de bloques que muestra un procesamiento de una operación de la memoria intermedia postdescodificador para la codificación según la presente invención.

La Fig. 16 es un diagrama de bloques que muestra un procesamiento de una operación de la memoria intermedia postdescodificador para la descodificación según la presente invención.

La Fig. 17 es un ejemplo de uso de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización del aparato de codificación de imagen para limitar el número máximo de imágenes de referencia.

La Fig. 18 es un ejemplo de uso de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización para decidir el momento de visualizar una primera imagen.

La Fig. 19 es una ilustración de un soporte de almacenamiento destinado a almacenar un programa para realizar el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen de cada forma de realización en un sistema informático, descrito en una séptima forma de realización.

La Fig. 20 es un diagrama de bloques que muestra una estructura global de un sistema de suministro de contenidos descrito en una octava forma de realización.

La Fig. 21 es una vista en croquis que muestra un ejemplo de un teléfono móvil que usa el procedimiento de codificación/descodificación de imagen de la presente invención descrito en la octava forma de realización.

La Fig. 22 es un diagrama de bloques del teléfono móvil.

La Fig. 23 es un diagrama de bloques que muestra un ejemplo de sistema de radiodifusión digital descrito en la octava forma de realización.

La Fig. 24 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de las imágenes.

La Fig. 25 es un diagrama que muestra una estructura de predicción, un orden de descodificación y un orden de visualización de las imágenes.

La Fig. 26 es un diagrama de bloques del aparato de descodificación de imagen para realizar el procedimiento convencional de codificación de imagen.

La Fig. 27 es un diagrama de tabla de correspondencias que muestra ejemplos de códigos para un comando de control de memoria MMCO.

La Fig. 28 es un diagrama de bloques del aparato de descodificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de descodificación de imagen.

Mejor forma de llevar a cabo la invención

Lo siguiente describe una primera forma de realización de la presente invención.

Primera forma de realización

La Fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imagen destinado a realizar un procedimiento de codificación de imagen de la presente invención. Se colocan los mismos números de referencia para los dispositivos que funcionan del mismo modo que se ha descrito en el bloque que muestra un aparato de codificación de imagen destinado a realizar un procedimiento convencional de codificación mostrado en la Fig. 26 y, en consecuencia, se ha abreviado la explicación.

Las diferencias entre el diagrama de bloques de la Fig. 26, que muestra el aparato de codificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de codificación de imagen, y el diagrama de bloques de la Fig. 3, que muestra el aparato de codificación de imagen destinado a realizar el procedimiento de codificación de imagen según la presente invención son que en la Fig. 3 viene añadida una unidad de control de imagen para visualización DisPicCtrl y que las instrucciones enviadas desde la unidad de control de imagen para visualización DisPicCtrl se envían en salida a una unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl y una memoria de imágenes PicMem2.

En el aparato de codificación de imagen 100 mostrado en la Fig. 3, se ajusta nuevamente una unidad de modificación del tamaño de imagen PicSize destinada a obtener un tamaño de imagen modificado mediante operaciones externas, así como un tipo de codificación de cada imagen (imagen I, imagen P e imagen B) de la unidad de determinación de estructura de imagen PicStruct, y enviar en salida información que indica el tamaño de imagen que ha de modificarse a una unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl.

El funcionamiento de la memoria de imágenes PicMem2 es casi el mismo que el de la memoria de imágenes PicMem1, por lo que sólo se explicarán funcionamientos diferentes.

La unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl obtiene un tiempo de imagen Tiempo y juzga si una imagen, que no está almacenada ya que no es para referencia, se puede visualizar inmediatamente o no (si es necesario almacenar la imagen en la memoria de imágenes hasta su momento de visualización). El tiempo de imagen Tiempo, una señal destinada a especificar una imagen que ha de visualizarse, se introduce desde el exterior. El tiempo de imagen se puede obtener de las siguientes maneras: a partir de la información acerca del tiempo enviada en salida desde el sistema para transmitir imágenes a través de una línea de transmisión tal como un paquete, a partir de la información acerca del tiempo en curso de ajuste a formato de un flujo de vídeo y un flujo de audio para multiplexarlos; o a partir de la información acerca del tiempo en curso de de ajuste a formato de un flujo de vídeo. El tiempo de imagen puede ser bien un tiempo absoluto que informe del tiempo para cada imagen o un tiempo relativo que informe del orden de las imágenes. Además, los intervalos de visualización de imágenes normalmente están fijados, por consiguiente, el orden de visualización de imágenes se puede considerar el tiempo de visualización.

Ahora, el caso en el que la imagen es inmediatamente visualizable es un caso en el que la imagen obtenida tras el cálculo en el adicionador Add se corresponde con la imagen que ha de visualizarse indicada por el tiempo de imagen Tiempo. En este caso, una imagen que ha de visualizarse antes de la imagen que aún no se ha visualizado y enviado en salida para codificación no se encuentra en la memoria de imágenes PicMem2. Cuando la imagen no es inmediatamente visualizable, la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl ordena a la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl que almacene la imagen, aunque esta no sea para referencia, en la memoria de imágenes PicMem2. Por lo tanto, la imagen que no se visualiza inmediatamente se almacena en la memoria de imágenes PicMem2 sin fallo, independientemente de que esta sea o no para referencia, y se puede extraer para visualización de la memoria de imágenes PicMem2 en el aparato de descodificación.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que muestra una operación de la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl de la presente invención.

La unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl juzga si una imagen descodificada (imagen) ha de almacenarse o no para referencia para una imagen predictiva (Etapa 10). Cuando la imagen descodificada ha de usarse para referencia, la operación avanza hasta la Etapa 12, o de lo contrario hasta la Etapa 11.

En la Etapa 11, la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl juzga si la imagen descodificada es o no inmediatamente visualizable. En este documento, "inmediatamente visualizable" significa que la imagen descodificada se puede visualizar en el momento de ser descodificada (véase por ejemplo la Imagen 1 en la Fig. 1). La imagen

ES 2 330 555 T3

descodificada que no es inmediatamente visualizable significa que necesita visualizarse más tarde (por ejemplo, B5 mostrado en la Fig. 1). Cuando la imagen es inmediatamente visualizable, la operación finaliza, o de lo contrario, pasa a la Etapa 12.

5 En la Etapa 12, la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl obtiene un área capaz de almacenar una imagen en la memoria de imágenes PicMem2 y ordena almacenar la imagen descodificada en el área obtenida en la memoria de imágenes PicMem2 usando un comando de control de memoria MMCO en la Etapa 13.

10 De esta manera, la imagen que no se visualiza inmediatamente se almacena en la memoria de imágenes PicMem2 y puede ser enviada en salida para visualización a partir de la memoria de imágenes PicMem2 cuando haya llegado el momento de su visualización. Esta no requiere la asignación de una memoria de imágenes innecesaria para una imagen destinada a visualización, y una imagen que necesita almacenarse para visualización se puede almacenar en la memoria de imágenes asignada para una imagen para referencia.

15 La memoria de imágenes PicMem2 incluye un área para referencia en la que se almacena una imagen de referencia para generar una imagen predictiva, y un área para visualización en la que se almacena una imagen para visualización.

20 Mientras tanto, un tamaño de imagen se puede modificar para cada GOP (Grupo de imágenes) antes mencionado. La modificación del tamaño de imagen sólo tiene lugar cuando se libera (hace reutilizable el estado de la memoria) un área total para referencia en la memoria que almacena una imagen de referencia innecesaria.

25 Sin embargo, cuando la modificación del tamaño de imagen tiene lugar como se ha descrito anteriormente, la imagen para visualización que aún no se ha visualizado se almacena en el área de memoria, y es necesario determinar explícitamente una estrategia de afrontamiento del modo de tratar esta imagen para visualización pero aún no visualizada (si borrarla o almacenarla hasta que se visualice).

En este punto, se explica por etapas un estado de almacenamiento de imágenes en la memoria cuando tiene lugar el cambio del tamaño de imagen.

30 Las Figs. 5A, 5B y 5C son diagramas de estado que muestran por etapas el estado de almacenamiento de las imágenes en la memoria.

35 En 5A, las imágenes 200a, 200b y 200c son las imágenes para referencia (las imágenes para su uso para referencia a fin de generar una imagen predictiva), mientras que las imágenes 201a, 201b, 201c, 201d y 201e son las imágenes para visualización (imágenes para su visualización y aún no visualizadas).

Las imágenes 201a, 201b, 201c, 201d y 201e se visualizarán en orden numérico como se muestra en la Fig. 5A.

40 La Fig. 5A ilustra el estado en el que se liberan las áreas totales de memoria asignadas para las imágenes de referencia 200a, 200b y 200c para la posibilidad de reutilización.

45 La Fig. 5B muestra que el tamaño de imagen se modifica siguiendo el estado mostrado en la Fig. 5A. Una imagen de referencia 202a que se modifica a un tamaño más grande se almacena en el área de memoria en la que se ha almacenado la imagen de referencia 200a. Asimismo, la imagen para visualización 201a es enviada en salida para visualización y su área de memoria se libera.

50 La Fig. 5C muestra un estado en el que se libera el área de memoria que almacena la imagen para visualización 201b después del estado mostrado en la Fig. 5B. Una imagen de referencia 202b que se modifica en un tamaño más grande se almacena en el área de memoria en la que se han almacenado las imágenes para visualización 201a y 201b y se deja una pequeña área de memoria 203. Aunque se libere el área de memoria que almacena la imagen para visualización 201c, la imagen de referencia (cuyo tamaño de imagen está ampliado) no puede almacenarse nuevamente.

55 De este modo, cuando se modifica el tamaño de imagen, las imágenes de diferentes tamaños de imagen se mezclan en la memoria (las imágenes de referencia cuyos tamaños de imagen están ampliados y las imágenes para visualización que aún no se han visualizado y cuyos tamaños aún no están modificados).

60 Por consiguiente, la memoria se usa de forma fragmentaria, lo que produce una pequeña área de memoria que no puede usarse, deteriorando en consecuencia la capacidad de uso. Cuando los datos en la memoria se reposicionan de modo que desaparece el área pequeña de memoria provocada por la modificación del tamaño de imagen, aumenta en gran medida el acceso a la memoria y, con ello, es difícil realizar en tiempo real operaciones de codificación y descodificación.

65 Cuando se modifica el tamaño de imagen, son concebibles dos procedimientos. El primer procedimiento es liberar el área para visualización en la que están almacenadas las imágenes para visualización que aún no se han visualizado y el área para referencia en la que están almacenadas las imágenes de referencia (como un estado reutilizable) y abandonar la visualización de las imágenes para visualización que aún no se han visualizado. Esto puede prevenir el uso fragmentario de la memoria provocado por la mezcla de las imágenes de diferentes tamaños y, con ello, se puede reducir el deterioro de la capacidad de uso de la memoria.

La modificación del tamaño de imagen descrita anteriormente tiene lugar como se describe en lo sucesivo. La unidad de modificación del tamaño de imagen PicSize mostrada en la Fig. 3 recibe el tipo de codificación (imagen I, imagen P e imagen B) de cada imagen determinado por la unidad de determinación de estructura de imagen PicStruct y el tamaño de imagen para la modificación introducido desde el exterior y envía en salida a la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl una instrucción para modificar el tamaño de imagen con el momento fijado para iniciar la codificación de la imagen I. La imagen I es una imagen I especial (imagen IDR (regeneración instantánea de descodificación)) que ha de insertarse, por ejemplo, al comienzo del GOP.

El segundo procedimiento es cambiar un procedimiento para liberar el área total de la memoria y desechar las imágenes para visualización que aún no se han visualizado y un procedimiento para liberar sólo el área para referencia en la que están almacenadas las imágenes de referencia y visualizar las imágenes para visualización que aún no se han visualizado antes de que tenga lugar la modificación del tamaño con un juicio realizado por un aparato de descodificación de imagen (descodificador) para descodificar una señal codificada (flujo) que es objeto de referencia más adelante, de modo que no sea obligatoria la visualización de las imágenes para visualización que aún no se han visualizado. En este caso, el aparato de descodificación de imagen visualiza las imágenes visualizables, por ejemplo, las imágenes no dañadas según el orden de visualización.

Para operar tal cambio, información de instrucciones (bandera) que indica uno de los siguientes procedimientos: el procedimiento para liberar el área total de la memoria; y el procedimiento para liberar solamente el área para referencia en la que está almacenada la imagen de referencia, u otra información identificable, está contenida en el flujo Str enviado en salida desde el aparato de codificación de imagen 100.

Del lado del aparato de descodificación de imagen, el procesamiento funciona sobre la base de la información de instrucciones colocada en el flujo.

Los siguientes ejemplos son concebibles para los criterios de juicio a fin de cambiar los dos procedimientos indicados por la información de instrucciones: un creador de contenidos puede decidir el procedimiento según una aplicación; sólo se libera el área para referencia pero no el área para visualización que almacena una imagen para visualización que aún no se ha visualizado (sin liberar el área total de la memoria) cuando la memoria puede permitirse proporcionar el espacio.

Con la estructura anterior, se puede realizar el aparato de codificación de imagen de modo que resuelva los problemas existentes.

Segunda forma de realización

Lo siguiente describe una segunda forma de realización de la presente invención.

En la presente forma de realización, la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl mostrada en la Fig. 3 ordena a la memoria de imágenes PicMem2 que no almacene nuevamente una imagen en el área que almacena la imagen que aún no se ha visualizado, cuando una imagen está almacenada en el área de memoria liberada. Normalmente, incluso si se libera un área para imagen, se puede reproducir una imagen almacenada justo antes siempre que no se almacene nuevamente (sobrescriba) una imagen en el área. Incluso si se libera un área de memoria en la que se libera la imagen que aún no se ha visualizado, la imagen que aún no se ha visualizado y se libera en el momento de la visualización pero se deja sin ser sobrescrita se puede visualizar almacenando una imagen nuevamente no en el área de memoria, sino en el área en la que está almacenada la imagen que ya se ha visualizado. La imagen en el área de imagen liberada de la memoria de imágenes se denomina imagen para visualización. “Ya visualizada” en este documento es prácticamente sinónimo de “ya enviada en salida a un dispositivo de visualización”.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imagen 100 de la presente forma de realización. La presente forma de realización se caracteriza por determinar el almacenamiento de la imagen juzgando si ya se ha visualizado o no la imagen almacenada en el área liberada de la memoria.

En primer lugar, en la Etapa 20, el aparato de codificación de imagen 100 juzga si ha de almacenarse o no en la memoria de imágenes PicMem2 la imagen descodificada basándose en las instrucciones indicadas en el comando de control de memoria MMCO.

En caso del almacenar la imagen descodificada en la memoria de imágenes, se obtiene (Etapa 21) el área de imagen liberada y se verifica (Etapa 22) si ya se ha visualizado o no una imagen almacenada en el área de imagen liberada. Cuando esta aún no se ha visualizado, la operación retrocede hasta la Etapa 21 y el procesamiento continúa hasta que se halle el área liberada en la que se ha almacenado la imagen ya visualizada.

Cuando se halla dicha área liberada, la imagen descodificada se almacena en el área (Etapa 23).

De este modo, cuando se visualiza la imagen que ha de visualizarse, la imagen que aún no se ha visualizado se almacena en la memoria sin ser sobrescrita hasta el momento de su visualización, puesto que se reutiliza el área que almacena la imagen visualizada.

ES 2 330 555 T3

El juicio de si una imagen almacenada en la memoria ya se ha visualizado o no puede realizarlo la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl que gestiona información acerca de si se ha visualizado o no la imagen.

5 El juicio de si un área de imagen es o no un área liberada se puede realizar mediante referencia a la información acerca de si está liberada o no cada área de imagen, por ejemplo, “usada (utilizable como imagen de referencia)” o “no usada (que ya no se usa como imagen de referencia)”, almacenada en la memoria de imágenes PicMem2 de acuerdo con el comando de control de memoria MMCO.

10 Con la estructura anterior, se puede realizar el aparato de codificación de imagen de la presente invención de manera que supere los problemas existentes.

De este modo, se puede impedir la sobrescritura nueva de una imagen en la imagen que aún no se ha visualizado de modo que la última imagen se pueda enviar en salida para visualización desde el área que ya está liberada pero
15 no sobrescrita en el momento de la visualización. La imagen que necesita almacenarse para visualización se puede almacenar sin requerir una memoria innecesaria.

Como la operación en el caso que requiere la modificación del tamaño de imagen es igual que en la primera forma de realización, se abrevia la explicación.

20

Tercera forma de realización

Lo siguiente describe una tercera forma de realización de la presente invención.

25 La Fig. 7 es un diagrama de flujo de una operación del aparato de codificación de imagen 100 de la tercera forma de realización de la presente invención. La presente forma de realización se caracteriza por determinar el almacenamiento de la imagen de acuerdo con el momento en el que se libera la memoria.

30 En primer lugar, en la Etapa 30, el aparato de codificación de imagen 100 juzga si ha de almacenarse o no la imagen descodificada en la memoria de imágenes PicMem2 basándose en la instrucción indicada en el comando de control de memoria MMCO.

35 En caso de almacenar la imagen descodificada en la memoria de imágenes, se obtiene (Etapa 31) el área liberada de memoria de imágenes cuyo momento de visualización es el más adelantado dentro del área liberada y la imagen descodificada se almacena en el área obtenida (Etapa 32).

40 El área de memoria en la que se descodifica y almacena la imagen en el momento más adelantado, en lugar del área de memoria liberada en el momento de visualización más adelantado, se puede atribuir como área para almacenar la imagen. Para ello, existe una alta posibilidad de que ya se hayan visualizado las imágenes almacenadas en estas áreas de memoria.

Estos momentos más adelantados no están basados necesariamente en el tiempo y pueden ser el momento más adelantado de acuerdo con un orden, por ejemplo, este puede ser el momento más adelantado de acuerdo con un
45 orden de visualización. Por ejemplo, es sumamente posible que una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado ya se haya visualizado y un área de memoria que almacene tal imagen se puede reutilizar a su vez como área de almacenamiento en la memoria, independientemente de que esta ya se haya visualizado o no. Normalmente, los intervalos de visualización de imágenes son regulares, por consiguiente, el orden de visualización de imágenes se puede considerar como el tiempo de visualización.

50

De este modo, se puede impedir la sobrescritura nueva de una imagen sobre la imagen que aún no se ha visualizado de modo que la última imagen se pueda enviar en salida para visualización desde el área que ya está liberada pero no sobrescrita en el momento de la visualización. La imagen que necesita almacenarse para visualización se puede
55 almacenarse para visualización se puede llevar a cabo independientemente de que ya se haya visualizado o no la imagen almacenada en la memoria de imágenes PicMem2. Cuando el momento más adelantado indica el momento más adelantado en tiempo de visualización, se puede juzgar si la imagen está o no almacenada en el momento más adelantado mediante la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl que gestiona la información acerca de si se ha visualizado o no la imagen.

60

Puesto que una operación en un caso en el que se requiere una modificación de un tamaño de imagen es igual a la descrita en la primera forma de realización, se abrevia la explicación.

65 Cuarta forma de realización

Lo siguiente ilustra una cuarta forma de realización de la presente invención.

La Fig. 8 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imagen 100 según la cuarta forma de realización de la presente invención. La presente forma de realización se caracteriza por determinar un almacenamiento de la imagen de acuerdo con un orden de liberación de la memoria.

En primer lugar, en la Etapa 40, el aparato de codificación de imagen 100 juzga si ha de almacenarse o no en la memoria de imágenes PicMem2 la imagen descodificada basándose en la instrucción indicada en el comando de control de memoria MMCO.

En caso de almacenar la imagen descodificada en la memoria de imágenes, se obtiene (Etapa 41) el área de memoria de imágenes liberada en el momento más adelantado dentro del área liberada y la imagen descodificada se almacena en el área obtenida (Etapa 42).

Puesto que se trata de un sistema que gestiona la información acerca del tiempo de visualización, resulta difícil obtener el momento de visualización en función de un procedimiento para fabricar un aparato de descodificación de vídeo. Es sumamente posible que la imagen con el momento de visualización más adelantado se almacene en el área liberada en primer lugar que el área liberada en el momento posterior. A saber, hay una alta posibilidad de que la imagen liberada en primer lugar ya se haya visualizado. Por consiguiente, existe una elevada posibilidad de que la imagen que aún no se ha visualizado no sea sobrescrita cuando la imagen descodificada se almacena en el área de imagen liberada en primer lugar.

El juicio de si el área de imagen es o no un área liberada se puede realizar mediante referencia a la información acerca de si está liberada o no cada área de imagen, por ejemplo, “usada (utilizable como imagen de referencia)” o “no usada (que ya no se usa como imagen de referencia)”, que se almacena en la memoria de imágenes PicMem2 de acuerdo con el comando de control de memoria MMCO. O bien, la utilización del área de imagen se puede fijar con antelación a un procedimiento predeterminado a fin de juzgar si el área de imagen es la que se ha liberado en primer lugar según el procedimiento. Por ejemplo, esto se puede juzgar mediante la memoria de imágenes PicMem2 funcionando como una memoria que usa un procedimiento de tipo primero en entrar, primero en salir (FIFO) mediante el que los contenidos de registro cuyo tiempo registra que la imagen ha de almacenarse nuevamente se desechan a su vez en secuencia y las últimas imágenes de un número fijado de cuadros (o número de imágenes) siempre se almacenan. De este modo, se puede impedir la sobrescritura nueva de una imagen en una imagen que aún no se ha visualizado de modo que la última imagen se pueda enviar en salida para visualización desde el área que ya está liberada pero no sobrescrita en el momento de la visualización.

Puesto que una operación en el caso en el que se requiere la modificación del tamaño de imagen es igual a la descrita en la primera forma de realización, se abrevia la explicación.

Quinta forma de realización

Lo siguiente ilustra una quinta forma de realización de la presente invención.

La Fig. 9 es un diagrama de bloques de un aparato de descodificación de imagen destinado a realizar el procedimiento de descodificación de imagen de la presente invención. Se colocan los mismos números de referencia para los dispositivos que funcionan del mismo modo que un aparato de codificación de imagen destinado a realizar el procedimiento de codificación de imagen según la presente invención mostrado en el diagrama de bloques de la Fig. 3 y un aparato de descodificación de imagen destinado a realizar el procedimiento convencional de descodificación de imagen mostrado en el diagrama de bloques de la Fig. 28 y, con ello, se abrevia la explicación.

La diferencia entre el aparato de descodificación de imagen 150 mostrado en la Fig. 9 y el ejemplo de aparato convencional mostrado en la Fig. 28 es que se establece nuevamente una unidad de detección de modificación del tamaño de imagen PicSizeDet y una unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl. La unidad de detección de modificación del tamaño de imagen PicSizeDet envía en salida un comando para modificar el tamaño de imagen en el momento fijado de inicio de la codificación de una imagen I especial (imagen IDR) basándose en el tamaño de imagen para la modificación obtenido desde el exterior y el comando de control de memoria MMCO obtenido desde la unidad de descodificación de longitud variable VLD.

La unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl ordena a la memoria de imágenes PicMem2 que no almacene nuevamente una imagen en el área para la imagen que aún no se ha visualizado al almacenar la nueva imagen en el área liberada. Normalmente, aunque se libere un área para una imagen, se dejan en la memoria datos de una imagen que se almacena justo antes y se pueden reproducir siempre que no se almacene nuevamente (sobrescriba) una imagen en el área. La imagen que se libera en el momento de la visualización pero se deja sin ser sobrescrita se puede visualizar almacenando una imagen nuevamente en el área en la que está almacenada la imagen que ya se ha visualizado, incluso si se libera el área de memoria en la que se libera la imagen que aún no se ha visualizado. En este documento, “ya visualizada” es prácticamente sinónimo de “ya enviada en salida a un dispositivo de visualización”.

De este modo, cuando se visualiza la imagen que ha de visualizarse, la imagen que aún no se ha visualizado se almacena en la memoria sin ser sobrescrita hasta el momento de su visualización, puesto que se reutiliza el área que almacena la imagen visualizada.

ES 2 330 555 T3

Con la estructura anterior, se puede realizar el aparato de descodificación de imagen de la presente invención para poder superar los problemas existentes. El aparato de descodificación de imagen 150 puede descodificar una señal codificada que está codificada por el aparato de codificación de imagen 100 mostrado en la tercera y cuarta formas de realización. En este caso, la operación para el uso de la memoria de imágenes es igual que la descrita para el aparato de codificación de imagen mostrado en la tercera y cuarta formas de realización. A saber, con fines de posibilidad de reutilización del área de imagen que queda liberada (que ya no se usa para referencia) en la memoria de imágenes, se puede emplear cualquier procedimiento de decisión del área para la imagen que ha de almacenarse nuevamente descrito en la primera hasta la tercera forma de realización.

Lo siguiente describe procedimientos de almacenamiento de la imagen en la memoria al descodificar la señal codificada, codificada por el aparato de codificación de imagen mostrado en la tercera y cuarta formas de realización.

En primer lugar, se explica el procedimiento de almacenamiento de la imagen en la memoria en el momento de descodificar la señal codificada, codificada por el aparato de codificación de imagen mostrado en la tercera forma de realización.

El aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la imagen descodificada enviada en salida desde la unidad de adición Add en el aparato de descodificación de imagen 150 debe almacenarse o no en la memoria de imágenes PicMem2 basándose en la instrucción indicada en el comando de control de memoria MMCO.

Al almacenar la imagen descodificada en la memoria de imágenes, se obtiene el área de memoria de imágenes liberada en primer lugar y la imagen descodificada se almacena en el área obtenida.

En esta invención, se puede atribuir como área para almacenar la imagen el área de memoria en la que se descodifica y almacena la imagen en el momento más adelantado o el área de memoria en la que se almacena la imagen con el momento de visualización más adelantado en lugar del área de memoria que se libera en el momento más adelantado. Para ello, existe una alta posibilidad de que ya se hayan visualizado las imágenes almacenadas en estas áreas de memoria.

Puesto que se trata de un sistema que gestiona la información acerca del tiempo de visualización, resulta difícil obtener el momento de visualización en función de un procedimiento para fabricar un aparato de descodificación de imagen. Es sumamente posible que la imagen con el momento de visualización más adelantado se almacene en el área en la que la imagen se almacena en el momento más adelantado que aquella en la que la imagen se almacena en el momento posterior. Hay una alta posibilidad de que la imagen almacenada en el momento más adelantado ya se haya visualizado, puesto que es natural que ya se haya visualizado la imagen con un momento de visualización adelantado. Por consiguiente, existe una alta posibilidad de que no se sobrescriba la imagen que aún no se ha visualizado cuando la imagen descodificada se almacene en el área en la que se ha almacenado la imagen almacenada en el momento más adelantado. Cuando el momento más adelantado se corresponde con el momento más adelantado cuando se codifica la imagen, el hecho de que la imagen se codifique en el momento más adelantado, por ejemplo, se puede juzgar mediante la estructura de predicción y el orden de descodificación de la imagen.

Estos momentos más adelantados no están basados necesariamente en el tiempo y pueden ser el momento más adelantado de acuerdo con un orden, por ejemplo, este puede ser el momento más adelantado de acuerdo con un orden de visualización. Por ejemplo, es sumamente posible que una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado ya se haya visualizado y un área de memoria que almacene tal imagen se puede reutilizar a su vez como área de almacenamiento en la memoria, independientemente de que esta ya se haya visualizado o no. Normalmente, los intervalos de visualización de imágenes son regulares, por consiguiente, el orden de visualización de imágenes se puede considerar como el tiempo de visualización.

De este modo, se puede impedir la sobrescritura nueva de una imagen sobre la imagen que aún no se ha visualizado de modo que la última imagen se pueda enviar en salida para visualización desde el área que ya está liberada pero no sobrescrita en el momento de la visualización. Igualmente, la imagen que necesita almacenarse para visualización se puede almacenar sin requerir una memoria innecesaria.

El procesamiento de almacenamiento de la imagen que necesita almacenarse para visualización se puede llevar a cabo independientemente de que ya se haya visualizado o no la imagen almacenada en la memoria de imágenes PicMem2. Cuando el momento más adelantado indica el momento más adelantado en tiempo de visualización, se puede juzgar si la imagen está o no almacenada en el momento más adelantado mediante la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl que gestiona la información acerca de si se ha visualizado o no la imagen.

Lo siguiente describe un procedimiento de almacenamiento de una imagen en la memoria al descodificar la señal codificada, codificada por el aparato de codificación de imagen mostrado en la cuarta forma de realización.

El aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la imagen descodificada enviada en salida desde la unidad de adición Add mencionada anteriormente del aparato de descodificación de imagen 150 debe almacenarse o no en la memoria de imágenes PicMem2 basándose en la instrucción indicada en el comando de control de memoria MMCO.

ES 2 330 555 T3

En caso de almacenar la imagen descodificada en la memoria de imágenes, se obtiene la memoria de imágenes liberada en primer lugar y la imagen descodificada se almacena en el área obtenida.

5 Puesto que se trata de un sistema que gestiona la información acerca del tiempo de visualización, resulta difícil obtener el momento de visualización en función de un procedimiento para fabricar un aparato de descodificación de vídeo. Es sumamente posible que la imagen con el momento de visualización más adelantado se almacene en el área liberada en primer lugar que el área liberada en el momento posterior. A saber, es probable que la imagen liberada en primer lugar ya se haya visualizado. Por consiguiente, existe una alta posibilidad de que la imagen que aún no se ha visualizado no sea sobrescrita por almacenamiento de la imagen descodificada en el área de imagen liberada en primer lugar.

15 El juicio de si el área de imagen es o no un área de imagen liberada en primer lugar se puede realizar mediante referencia a la información acerca de si está liberada o no cada área de imagen, por ejemplo, “usada (utilizable como imagen de referencia)” o “no usada (que ya no se usa como imagen de referencia)”, que se almacena en la memoria de imágenes PicMem2 de acuerdo con el comando de control de memoria MMCO, que incluye el orden de liberación de las imágenes. O bien, la utilización del área de imagen se puede fijar con antelación a un procedimiento predeterminado a fin de juzgar si el área de imagen es la que se ha liberado en primer lugar según el procedimiento. Por ejemplo, esto se puede juzgar mediante la memoria de imágenes PicMem2 funcionando como una memoria que usa un procedimiento de tipo primero en entrar, primero en salir (FIFO) mediante el que los contenidos de registro con un momento de grabación antiguo se desechan en secuencia cuando se graban los nuevos datos de modo que siempre se almacenan las últimas imágenes de un número fijado de cuadros (o número de imágenes).

20 De este modo, se puede impedir la sobrescritura nueva de una imagen en una imagen que aún no se ha visualizado y la imagen se pueda enviar en salida para visualización desde el área que ya está liberada pero no sobrescrita en el momento de la visualización.

30 La unidad de visualización Disp puede estar instalada en el exterior del aparato de descodificación de imagen 150 en lugar de venir incluida en este, de modo que el aparato de descodificación de imagen 150 pueda enviar solamente los datos necesarios para visualizar una imagen en la unidad de visualización Disp.

En este punto se ilustra una operación del aparato de descodificación de imagen 150 cuando se modifica el tamaño de imagen, como ya se ha explicado en la segunda forma de realización. Sin embargo, la operación es igual que la descrita en la tercera y la cuarta formas de realización, por lo que la explicación está abreviada.

35 Un procedimiento correspondiente al primer procedimiento en el caso en que se modifica el tamaño de imagen, mostrado en la segunda forma de realización, es que el aparato de descodificación de imagen 150 libera un área total en la memoria, incluyendo el área para referencia en la que está almacenada la imagen de referencia y el área para visualización en la que está almacenada la imagen para visualización, y realiza la inicialización al recibir un comando destinado a modificar el tamaño de imagen.

40 La Fig. 10 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de descodificación de imagen 150.

El aparato de descodificación de imagen 150 juzga si una señal enviada en salida desde la unidad de detección de modificación del tamaño de imagen PicSizeDet indica o no una modificación de un tamaño de imagen (Etapa 100). Cuando lo hace (Sí en la Etapa 100), el aparato de descodificación de imagen 150 libera un área total de memoria de la memoria de imágenes PicMem2 (como estado reutilizable), la inicializa (Etapa 102) y el procesamiento finaliza.

50 Cuando no se modifica el tamaño de imagen (No en la Etapa 100), el aparato de descodificación de imagen 150 juzga si el comando de control de memoria MMCO enviado en salida desde la unidad de descodificación de longitud variable VLD indica o no la liberación (inicialización) del área total de memoria en la memoria de imágenes PicMem2 (Etapa 101) y, si lo hace (Sí en la Etapa 101), libera el área total de memoria (Etapa 102); si no (No en la Etapa 101), sólo libera el área para referencia en la que está almacenada la imagen de referencia (Etapa 103) y el procesamiento finaliza.

55 De este modo, la liberación del área total de la memoria previene el uso fragmentario de la memoria provocado por la mezcla de las imágenes de diferentes tamaños y, con ello, se puede reducir el deterioro de la capacidad de uso de la memoria.

60 A continuación se explica una operación del aparato de descodificación de imagen 150 correspondiente al segundo procedimiento en el caso de la modificación del tamaño de imagen mostrado en la segunda forma de realización.

En caso de modificar el tamaño de imagen, los procedimientos pasan de uno al otro: un procedimiento de liberación del área total de la memoria o un procedimiento de liberación solamente del área para referencia en la que está almacenada la imagen de referencia y visualización de la imagen visualizable de las imágenes que aún no se han visualizado con el juicio realizado por el aparato de descodificación de imagen 150.

ES 2 330 555 T3

Como se ha descrito en la segunda forma de realización, la información de instrucciones (bandera) que indica bien la liberación del área total de memoria, o bien la liberación solamente del área para referencia, viene contenida en el comando de control de memoria MMCO en el flujo Str enviado en salida desde el aparato de codificación de imagen 100.

El aparato de descodificación de imagen 150 determina cualquiera de los dos procedimientos descritos anteriormente sobre la base de la información de instrucciones contenida en el comando de control de memoria MMCO.

La Fig. 11 es un diagrama de flujo que muestra una operación de determinación.

En primer lugar, el aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la información de instrucciones (bandera) indica o no la inicialización del área total de la memoria (Etapa 150). Cuando esta indica la inicialización del área total (Sí en la Etapa 150), el aparato de descodificación de imagen 150 libera el área total, con fines de inicialización, incluyendo el área para visualización que almacena la imagen para visualización que aún no se ha visualizado (Etapa 151), o de lo contrario (No en la Etapa 150), libera solamente el área para referencia con fines de inicialización (Etapa 152).

Cuando la información de instrucciones (bandera) no indica la inicialización del área total, el aparato de descodificación de imagen 150 libera solamente el área para referencia. En cuanto a la imagen que aún no se ha visualizado y almacenado en un área que no sea el área para referencia, el aparato de descodificación de imagen 150 juzga la imagen y visualiza la visualizable.

Lo siguiente describe, con referencia a un diagrama de flujo, la operación del aparato de descodificación de imagen 150 en el caso de inicializar solamente el área para referencia.

La Fig. 12 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de descodificación de imagen 150 (descodificador).

El aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la señal enviada en salida desde la unidad de detección de modificación del tamaño de imagen PicSizeDet indica o no una modificación de un tamaño de imagen (Etapa 200). A menos que esta indique la modificación del tamaño de imagen (No en la Etapa 200), el aparato de descodificación de imagen 150 visualiza la imagen que ha de visualizarse aún no visualizada, almacenada en el área para visualización (Etapa 203).

Mientras tanto, cuando la señal indica la modificación del tamaño de imagen (Sí en la Etapa 200), el aparato de descodificación de imagen 150 determina si la imagen para visualización almacenada en el área para visualización es o no la que había antes de que tenga lugar la modificación del tamaño (Etapa 201). Cuando no es el caso (No en la Etapa 201), el aparato de descodificación de imagen 150 visualiza la imagen que ha de visualizarse aún no visualizada (Etapa 203). Cuando este es el caso (Sí en la Etapa 201), el aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la imagen para visualización es o no visualizable y la visualiza basándose en el juicio (Etapa 202).

Lo siguiente describe una operación del aparato de descodificación de imagen 150 destinada a un juicio acerca de si se puede visualizar o no la imagen.

La Fig. 13 es un diagrama de flujo que muestra la operación del aparato de descodificación de imagen 150 con respecto a una visualización de la imagen.

En la Fig. 13, se colocan las mismas marcas para el mismo procesamiento que se ha descrito en la Fig. 12.

El aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la imagen para visualización almacenada en el área para visualización es o no la que había antes de que tenga lugar la modificación del tamaño de imagen (Etapa 201). Cuando la imagen no es la que había antes de que tenga lugar la modificación (No en la Etapa 201), el aparato de descodificación de imagen 150 visualiza la imagen. Por el contrario, cuando la imagen es la que había antes de que tenga lugar la modificación (Sí en la Etapa 201), el aparato de descodificación de imagen 150 determina si la imagen que ha de visualizarse está o no dañada (Etapa 211). Cuando la imagen no está dañada (No en la Etapa 211), la imagen se considera visualizable y, en consecuencia, se visualiza (Etapa 210). Cuando está dañada (Sí en la Etapa 211), en su lugar se visualiza, por ejemplo, la imagen precedente. En este documento, no estar dañada significa que la imagen que ha de visualizarse no ha sido sobrescrita de modo que se almacenen unos nuevos datos de imagen, incluso si la imagen forma parte de una imagen que se almacena. De esta manera, el aparato de descodificación de imagen 150 juzga si la imagen que ha de visualizarse está o no dañada, determina como visualizable la imagen no dañada y la visualiza.

De este modo, como se ha explicado en los diagramas de flujo de las Figs. 11, 12 y 13, el aparato de descodificación de imagen 150 visualiza la imagen que aún no se ha visualizado de acuerdo con la información de instrucciones (bandera) que indica si inicializar o no el área total de la memoria cuando tiene lugar la modificación del tamaño de imagen.

Debido al procedimiento de descodificación de imagen del aparato de descodificación de imagen 150 según se ha descrito anteriormente, una descodificación apropiada se realiza pasando entre bien inicializar el área total de la

memoria, o bien inicializar solamente el área para referencia y visualizar la imagen para visualización que aún no se ha visualizado, incluso cuando se realiza la modificación del tamaño de imagen. A saber, cuando, por ejemplo, el área libre en la memoria es pequeña, se inicializa el área total en la memoria con fines de reutilización, mientras que, cuando esta es importante, el caso se puede tratar con flexibilidad permitiendo la visualización de la imagen que aún no se ha visualizado después de inicializar solamente el área para referencia.

Sexta forma de realización

En una sexta forma de realización se usan los siguientes términos. A saber, una memoria intermedia de imágenes de referencia es un área que combina un área para referencia y aquella para visualización en la memoria de imágenes PicMem2 en un aparato de codificación de imagen. Una memoria intermedia virtual de retardo de visualización es una memoria intermedia virtual destinada a cada imagen para visualización que ha de almacenarse en el área para visualización que se retiene en la memoria de imágenes PicMem2 en el aparato de codificación de imagen y almacena números de referencia temporales de las imágenes para visualización (números de imagen o similares). Una memoria intermedia de la memoria para referencia es un área para referencia en la memoria de imágenes PicMem2 en un aparato de decodificación de imagen. Una memoria intermedia postdescodificador es un área para visualización en la memoria de imágenes PicMem2 en el aparato de decodificación de imagen. Los números de referencia temporales son los números que se asignan para las imágenes de acuerdo con el orden del tiempo de visualización y pueden ser un equivalente del tiempo de imagen Tiempo.

La explicación arranca en primer lugar con el aparato de codificación de imagen. La memoria intermedia virtual de retardo de visualización se usa para limitar el número máximo de imágenes de referencia usadas para la codificación predictiva realizada por el aparato de codificación de imagen.

La Fig. 14 muestra un procesamiento de determinación de una relación entre la memoria intermedia virtual de retardo de visualización y el número máximo de imágenes de referencia hacia atrás. Cada módulo en la Fig. 14 presenta un bloque de funciones o una etapa de procesamiento de una unidad de determinación de estructura de imagen PicStruct, una unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl y una unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl. Como se muestra en el diagrama, el número máximo de imágenes de referencia autorizadas, N_R para este perfil y nivel se determina en el módulo 401. Este valor queda definido para cada perfil y nivel y, en consecuencia, el codificador codifica el valor de perfil/nivel, un equivalente de N_R , como información acerca de un flujo, y un descodificador obtiene N_R de acuerdo con el valor de perfil/nivel en el flujo. El aparato de codificación de imagen establece entonces el número máximo de imágenes de referencia hacia atrás, N_B , óptimo para codificar una secuencia de vídeo en el módulo 402. El tamaño de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización se puede determinar sobre la base de este valor de N_B . Cuando N_B es menor de 2, no se precisa la memoria intermedia virtual de retardo de visualización. Sin embargo, cuando N_B es mayor o igual que 2, se crea en el módulo 404 una memoria intermedia virtual de retardo de visualización que puede almacenar N_B-1 número de imágenes. La información acerca de la imagen almacenada en la memoria intermedia virtual de retardo de visualización se retiene en la memoria o en cualquier registro. Esta memoria intermedia virtual de retardo de visualización no requiere un espacio de memoria física importante en el aparato de codificación de imagen. Esto se debe a que en la memoria intermedia virtual de retardo de visualización sólo se almacenan las descripciones de las imágenes de referencia (números de imagen o similares) para identificar no una parte total de la imagen reconstruida (descodificada), sino qué imagen reconstruida, desde el juicio para ver qué imagen se almacena en la memoria intermedia virtual de retardo de visualización para su visualización, a menos que se necesite visualizar (enviar en salida) la imagen descodificada por el aparato de decodificación de imagen. Además de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización, se crea un contador de visualización en el módulo 405 y el valor queda retenido bien en la memoria o en cualquier registro. El contador de visualización se usa para juzgar si eliminar o no una imagen innecesaria de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización. El aparato de codificación de imagen genera entonces un tamaño de imagen para el número de N_R de imágenes de referencia en el espacio de memoria sobre la base de la definición de perfil y nivel.

$$\text{Tamaño máximo de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización} = N_B - 1 \quad (1),$$

donde $N_B < N_R$

La Fig. 15 muestra el procesamiento de postcodificación en el aparato de codificación de imagen, es decir, un procesamiento de almacenamiento de una imagen descodificada después de ser codificada (denominada imagen codificada o simplemente imagen) en la memoria intermedia de la memoria para referencia. El módulo en el diagrama presenta un bloque de funciones o una etapa de procesamiento en la unidad de control de imágenes de referencia RefPicCtrl y la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl. Después de codificarse una única imagen en el módulo 501, se determina en el módulo 502 si la imagen ha de usarse o no como imagen de referencia. Cuando la imagen es una imagen de referencia, se calcula el número máximo de posibles imágenes de referencia sobre la base de la ecuación (2).

$$N_{Max} = N_R - F_v \quad (2)$$

En este punto, N_{Max} presenta el número máximo de posibles imágenes de referencia, mientras que N_{R} presenta el número máximo de imágenes de referencia autorizadas en la definición de perfil y nivel. F_v presenta una plenitud de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización, es decir, el número actualmente usado del tamaño de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización ($N_{\text{B}}-1$).

5 Cuando el número de imágenes de referencia en la memoria intermedia de imágenes de referencia es menor que N_{Max} , la imagen codificada se reconstruye (descodifica) en el módulo 506 y se almacena en la memoria intermedia de imágenes de referencia en el módulo 507. Cuando no hay espacio suficiente, el aparato de codificación de imagen retiene un área necesaria en la memoria intermedia de imágenes de referencia eliminando de la memoria intermedia determinadas imágenes de referencia no usadas (que ya no se usan como imágenes de referencia), como se muestra en 10 el módulo 504. Cuando no hay imágenes de referencia no usadas para eliminar de la memoria intermedia, la imagen codificada no se usa como imagen de referencia. Cuando la imagen codificada no es una imagen de referencia, se compara el número de referencia temporal de la imagen codificada con el indicado en el contador de visualización en el módulo 505. Cuando el número de referencia temporal de la imagen que no es de referencia es menor que el 15 indicado en el contador de visualización, la memoria intermedia virtual de retardo de visualización se actualiza en el módulo 508. En el módulo 508, la memoria intermedia virtual de retardo de visualización elimina la imagen que tiene el número de referencia temporal igual o anterior al indicado en el contador de visualización y añade en la memoria intermedia el número de referencia temporal de la imagen actual que no es de referencia. El número de imágenes en la memoria intermedia virtual que tiene el número de referencia temporal menor que el indicado en el contador de 20 visualización pasa a ser la plenitud de la memoria intermedia. El contador de visualización sólo inicia la operación de actualización por iniciativa cuando el número de la imagen codificada es igual a N_{B} o cuando el contador virtual de visualización está lleno, sea cual sea anterior. Después de esto, el contador de visualización se actualiza para cada imagen que se codifica en el módulo 509.

25 La Fig. 16 muestra el procesamiento de postdescodificación en el aparato de descodificación de imagen, es decir, el procesamiento de almacenamiento de una imagen descodificada por el aparato de descodificación de imagen (denominada imagen codificada o simplemente imagen) en la memoria intermedia de imágenes de referencia. Los módulos en el diagrama muestran los bloques de funciones o las etapas de procesamiento en la unidad de control de imagen para visualización DispPicCtrl. En el módulo 601 se descodifica una imagen. En el módulo 602, el aparato 30 de descodificación de imagen determina si la imagen necesita o no almacenarse como imagen de referencia. Si la imagen descodificada ha de almacenarse como imagen de referencia, esta se almacena en la memoria intermedia de imágenes de referencia en el módulo 606, o de lo contrario, el aparato de descodificación de imagen examina si es o no el momento de visualizar (enviar en salida) esta imagen en el módulo 603. Si aún no ha llegado el momento de que se visualice (envíe en salida) la imagen, la imagen se almacena en la memoria intermedia postdescodificador en el módulo 604 hasta el momento de su visualización. La memoria intermedia postdescodificador y la memoria intermedia 35 de imágenes de referencia comparten físicamente la misma área de memoria. En otras palabras, cada área de la misma memoria se puede usar como memoria intermedia de imágenes de referencia para algunas ocasiones y como memoria intermedia postdescodificador para otras ocasiones.

40 En el módulo 605, el aparato de descodificación de imagen determina entonces una imagen que ha de visualizarse (enviarse en salida) bien a partir de la memoria intermedia de imágenes de referencia o bien de la memoria intermedia postdescodificador, basándose en el momento fijado de visualización. Una vez visualizada (enviada en salida) una imagen a partir de la memoria intermedia postdescodificador, esta se elimina de la memoria intermedia. Por el contrario, una imagen de referencia sólo ha de eliminarse de la memoria intermedia de imágenes de referencia o desplazarse 45 hasta la memoria intermedia postdescodificador cuando el flujo indica que la imagen de referencia ya no se usa para referencia.

La Fig. 17 es un ejemplo de un procedimiento que usa una memoria intermedia virtual de retardo de visualización para determinar el número máximo de imágenes de referencia en cada intervalo de imagen. En este ejemplo, el número 50 máximo de imágenes de referencia autorizadas, N_{R} , será 4. El aparato de codificación de imagen establece que el número máximo de imágenes de referencia hacia atrás, N_{B} , sea 3. De este modo, se genera la memoria intermedia virtual de retardo de visualización en la que se pueden almacenar dos imágenes (se retiene el área). El contador de visualización se usa para almacenar y actualizar el número de referencia temporal de la imagen que ha de visualizarse (enviarse en salida) virtualmente. En la memoria intermedia de la memoria para referencia mostrada en el diagrama, 55 el área vacante muestra que el área está vacante, el área descrita con su tipo de imagen y el número muestra que la imagen para referencia está almacenada y el área rayada muestra que la imagen para visualización está almacenada. Igualmente, en la memoria intermedia virtual de retardo de visualización, el área vacante muestra que el área está vacante, el área descrita con su tipo de imagen y el número muestra que el número de referencia temporal de la imagen para visualización en la memoria intermedia de la memoria para referencia está almacenado y el área rayada muestra 60 que la memoria intermedia de la memoria para referencia no tiene un área de almacenamiento para la imagen destinada a la visualización. La memoria intermedia virtual de retardo de visualización cuyo número corresponde al número del área rayada en la memoria intermedia de la memoria para referencia almacena los números de referencia temporales de las imágenes para visualización.

65 Como se muestra en el diagrama, las imágenes B2 y B3 se usan como imágenes de referencia y, en consecuencia, se almacenan en la memoria intermedia de la memoria para referencia junto con I0 y P4, y el contador de visualización inicia la actualización después de codificarse la imagen B3. En el momento T6, B5 no se usa como imagen de referencia, sin embargo esto se debe a que el número de referencia temporal es mayor que el indicado en el contador

ES 2 330 555 T3

de visualización y necesita ser actualizado por la memoria intermedia virtual de retardo de visualización. Por consiguiente, la plenitud de la memoria intermedia virtual de retardo de visualización F_v en este momento es 1 y el número máximo de posibles imágenes de referencia N_{Max} es 3.

De forma similar, en el momento T7, la imagen B6 necesita ser actualizada por la memoria intermedia virtual de retardo de visualización, mientras que B5 no se puede eliminar todavía debido a que su número de referencia temporal es mayor que el indicado en el contador de visualización. De este modo, N_{Max} en este momento indica 2. La imagen de referencia I0 tiene que eliminarse de la memoria intermedia de la memoria para referencia debido a la insuficiente memoria. B7 en este momento sólo se puede predecir entonces con el uso de P4 y P8.

La Fig. 18 muestra un ejemplo en el que el contador de visualización se incrementa en primer lugar usando la memoria intermedia virtual de retardo de visualización. N_R será 5 en el ejemplo. El aparato de codificación de imagen establece que el número máximo de múltiples imágenes de referencia hacia atrás N_B sea 3. De este modo, se genera una memoria intermedia virtual de retardo de visualización en la que pueden almacenarse dos imágenes.

Como está mostrado en el diagrama, B1, B2, B3 y B4 no son usadas para imágenes de referencia, mientras que B7 y B8 sí lo son. B1 y B2 se almacenan por tanto en la memoria intermedia virtual de retardo de visualización en el momento T3 a fin de esperar la visualización. Puesto que la memoria intermedia virtual de retardo de visualización está llena en el momento T3, el contador de visualización inicia la actualización en el momento T3. La razón por la que el contador de visualización necesita esperar al menos hasta que se llene la memoria intermedia virtual de retardo de visualización antes de poder iniciar la actualización es que este necesita tratar la reordenación de las imágenes B que es susceptible de producirse en el aparato de descodificación de imagen.

Como se muestra en la Fig. 17, el aparato de descodificación de imagen usa en ocasiones una parte de la memoria intermedia de imágenes de referencia como memoria intermedia postdescodificador. El aparato de descodificación de imagen pone en funcionamiento por tanto la memoria intermedia de imágenes de referencia basándose en un tamaño de memoria física fijado de la memoria intermedia de imágenes de referencia, de modo que se usen algunas partes de la memoria intermedia de imágenes de referencia para imágenes de referencia y el resto se use como memoria intermedia postdescodificador. Por ejemplo, en el momento T3, se usa la memoria intermedia de imágenes de referencia total para almacenar imágenes de referencia, mientras que, en el momento T7, sólo se usan dos áreas de la memoria intermedia de imágenes de referencia para almacenar las imágenes de referencia de P4 y P8. El resto se usa para almacenar imágenes postdescodificador B5 y B6.

El número máximo de imágenes de referencia que han de usarse del lado del aparato de descodificación de imagen queda definido en la definición de perfil y nivel para el aparato de codificación de imagen. El aparato de codificación de imagen puede usar por tanto hasta el número máximo de imágenes de referencia definidas por el perfil y el nivel. De este modo, se requiere que el aparato de codificación de imagen controle las imágenes de referencia y realice la codificación de modo que se pueda realizar la misma operación (el número de imágenes de referencia no sobrepase el valor predeterminado) cuando el aparato de descodificación de imagen opera sobre la base de las condiciones de constricción.

De modo similar, el aparato de descodificación de imagen tiene el mismo número de imágenes de referencia que las que tiene el aparato de codificación de imagen. Asimismo, para la memoria intermedia postdescodificador es necesario espacio de memoria suplementario. El número máximo de imágenes postdescodificador queda definido por la ecuación (3).

$$N_p = N_R - 2 \quad (3)$$

En este punto, N_p presenta el número máximo de imágenes postdescodificador, mientras que N_R presenta el número máximo de imágenes de referencia definidas por la definición de perfil y nivel.

El número máximo de imágenes postdescodificador estará considerado por tanto en el diseño del aparato de descodificación de imagen de modo que el aparato de descodificación de imagen cumpla la definición de perfil y nivel. El número máximo de imágenes postdescodificador o bien se puede calcular con el uso de la ecuación (3) o bien especificar en la definición de perfil y nivel. Una vez especificado el número máximo de imágenes postdescodificador en la definición de perfil y nivel, se puede calcular el número máximo de imágenes de predicción hacia atrás sobre la base de la ecuación (4).

$$N_B = N_p + 1 \quad (4)$$

En este punto, N_B presenta el número máximo de imágenes de predicción hacia atrás en la memoria intermedia de imágenes de referencia. En la presente forma de realización, N_B presenta los requisitos mínimos de memoria requeridos por el aparato de descodificación de imagen de manera que descodifique un flujo que cumple la definición de perfil y nivel.

Es posible limitar el número de imágenes usadas para la predicción hacia atrás a fin de reducir el número de imágenes postdescodificador suplementarias añadidas a la memoria intermedia de imágenes de referencia por el lado del aparato de descodificación de imagen. Por ejemplo, cuando el número máximo de imágenes usadas para predicción hacia atrás está limitado a 2, sólo se requiere añadir una imagen postdescodificador suplementaria a la memoria intermedia de imágenes de referencia, que puede impedir la atribución de espacio de memoria física innecesario para las imágenes postdescodificador del lado del aparato de descodificación de imagen.

Séptima forma de realización

Asimismo, es posible realizar fácilmente el procesamiento mostrado en las formas de realización anteriores en un sistema informático independiente mediante la grabación de un programa destinado a realizar el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen mostrados en las formas de realización mencionadas anteriormente sobre el soporte de almacenamiento, tal como un disco flexible.

La Fig. 19 es una ilustración para realizar el procedimiento de codificación/descodificación de imagen de las formas de realización anteriores usando un programa grabado sobre un soporte de almacenamiento como un disco flexible.

La Fig. 19B muestra un aspecto lleno de un disco flexible, su estructura en sección transversal y el propio disco flexible, mientras que la Fig. 19A muestra un ejemplo de formato físico del disco flexible como cuerpo principal de un soporte de almacenamiento. Un disco flexible FD1 viene contenido en una envoltura F, una pluralidad de pistas Tr van formadas en forma concéntrica desde la periferia hasta el interior sobre la superficie del disco, y cada pista se divide en 16 sectores Se en la dirección angular. Por consiguiente, en cuanto al disco flexible que almacena el programa mencionado anteriormente, se almacenan datos como el programa anteriormente mencionado en un área asignada para estos sobre el disco flexible FD1.

La Fig. 19C muestra una estructura para la grabación y lectura del programa sobre el disco flexible FD1. Cuando se graba el programa sobre el disco flexible FD1, el sistema informático Cs inscribe datos como el programa a través de la unidad de disco flexible FDD. Cuando se construye en el sistema informático el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen destinados a realizar el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen como el programa sobre el disco flexible, el programa es extraído por lectura del disco flexible por la unidad de disco flexible FDD y después transferido al sistema informático Cs.

La explicación anterior se ha hecho suponiendo que un soporte de almacenamiento es un disco flexible, pero también se puede realizar el mismo procesamiento usando un disco óptico. Asimismo, el soporte de almacenamiento no queda limitado a un disco flexible y un disco óptico, sino que se puede usar cualquier otro soporte tal como una tarjeta de circuito integrado o una casete ROM capaz de grabar un programa.

Octava forma de realización

Lo siguiente es una explicación de las aplicaciones del procedimiento de codificación de imagen así como del procedimiento de descodificación de imagen según se muestran en las formas de realización mencionadas anteriormente, y un sistema que los usa.

La Fig. 20 es un diagrama de bloques que muestra una configuración global de un sistema de suministro de contenidos ex100 destinado a realizar un servicio de distribución de contenidos. El área para proporcionar el servicio de comunicaciones está dividida en células del tamaño deseado, y unos sitios de célula ex107~ex110 que son estaciones inalámbricas fijas están situados en células respectivas.

Este sistema de suministro de contenidos ex100 está conectado a dispositivos tales como Internet ex101, un proveedor de servicios Internet ex102, una red telefónica ex104, así como un ordenador ex111, un PDA (asistente digital personal) ex112, una cámara ex113, un teléfono móvil ex114 y un teléfono móvil con una cámara ex115 a través de los sitios de célula ex107~ex110.

Sin embargo, el sistema de suministro de contenidos ex100 no queda limitado a la configuración mostrada en la Fig. 20 y puede estar conectado a una combinación de cualquiera de ellos. Igualmente, cada dispositivo puede estar conectado directamente a la red telefónica ex104 y no a través de los sitios de célula ex107~ex110.

La cámara ex113 es un dispositivo capaz de filmar vídeo tal como una cámara de vídeo digital. El teléfono móvil ex114 puede ser un teléfono móvil de cualquiera de los siguientes sistemas: un sistema PDC (Comunicaciones digitales personales), un sistema AMDC (Acceso múltiple por división de código), un sistema AMDC-BA (Acceso múltiple por división de código de banda ancha) o un sistema GSM (Sistema global de comunicaciones móviles), un sistema PHS (Sistema de teléfonos portátiles personales) o similares.

Un servidor de flujo continuo ex103 va conectado a la cámara ex113 a través de la red telefónica ex104 así como el sitio de célula ex109, que realiza una distribución en directo o similares usando la cámara ex113 basándose en los

ES 2 330 555 T3

datos codificados transmitidos desde el usuario. Bien la cámara ex113 o el servidor que transmite los datos puede codificar los datos. Igualmente, los datos de imagen filmados por una cámara ex116 se pueden transmitir al servidor de flujo continuo ex103 a través del ordenador ex111. En este caso, o bien la cámara ex116 o el ordenador ex111 puede codificar los datos de imagen. Un circuito integrado en gran escala o LSI ex117 incluido en el ordenador ex111 o la cámara ex116 realiza en realidad el procesamiento de codificación. Se puede integrar soporte lógico para codificar y descodificar imágenes en cualquier tipo de soporte de almacenamiento (tal como un CD-ROM, un disco flexible y un disco duro), que sea un soporte de grabación que sea legible por el ordenador ex111 o similares. Asimismo, un teléfono móvil con una cámara ex115 puede transmitir los datos de imagen. Los datos de imagen son los datos codificados por el LSI incluido en el teléfono móvil ex115.

El sistema de suministro de contenidos ex100 codifica contenidos (tales como un vídeo musical en directo) filmados por un usuario usando la cámara ex113, la cámara ex116 o similares del mismo modo que se muestra en las formas de realización mencionadas anteriormente, y los transmite al servidor de flujo continuo ex103, mientras que el servidor de flujo continuo ex103 lleva a cabo la distribución continua de los datos de contenidos a los clientes a petición de los mismos. Los clientes incluyen el ordenador ex111, el PDA ex112, la cámara ex113, el teléfono móvil ex114, etc. capaces de descodificar los datos codificados mencionados anteriormente. En el sistema de suministro de contenidos ex100, los clientes pueden así recibir y reproducir los datos codificados, y además pueden recibir, descodificar y reproducir los datos en tiempo real de manera que se realice una radiodifusión personal.

Cuando cada dispositivo en este sistema realiza una codificación o descodificación, se puede usar el procedimiento de codificación de imagen o el procedimiento de descodificación de imagen mostrados en las formas de realización mencionadas anteriormente.

Se explicará un teléfono móvil como ejemplo del dispositivo.

La Fig. 21 es un diagrama que muestra el teléfono móvil ex115 que usa el procedimiento de codificación de imagen y el procedimiento de descodificación de imagen explicados en las formas de realización mencionadas anteriormente. El teléfono móvil ex115 tiene una antena ex201 para comunicarse con el sitio de célula ex110 a través de ondas radioeléctricas, una unidad de cámara ex203 tal como una cámara de transferencia de carga (CCD) capaz de filmar imágenes fijas y en movimiento, una unidad de visualización ex202 tal como un visualizador por cristal líquido para visualizar los datos tales como imágenes descodificadas y similares filmados por la unidad de cámara ex203 o recibidos por la antena ex201, una unidad de cuerpo que incluye un conjunto de teclas de función ex204, una unidad de salida de audio ex208 tal como un altavoz para enviar en salida audio, una unidad de entrada de audio ex205 tal como un micrófono para introducir audio, un soporte de almacenamiento ex207 para almacenar datos codificados o descodificados tales como datos de imágenes fijas o en movimiento filmados por la cámara, datos de correos electrónicos recibidos y los de imágenes fijas y en movimiento, y una unidad de ranura ex206 para acoplar el soporte de almacenamiento ex207 al teléfono móvil ex115. El soporte de almacenamiento ex207 almacena en su interior un elemento de memoria flash, un tipo de EEPROM (memoria de sólo lectura programable y eléctricamente borrrable) que es una memoria no volátil borrrable eléctricamente desde y regrabable en una envoltura de plástico tal como una tarjeta SD o similares.

A continuación se explicará el teléfono móvil ex115 con referencia a la Fig. 22. En el teléfono móvil ex115, una unidad principal de control ex311, diseñada a fin de controlar en conjunto cada unidad del cuerpo principal que contiene la unidad de visualización ex202 así como las teclas de función ex204, está conectada mutuamente a una unidad de circuito de fuente de alimentación ex310, una unidad de control de entradas de funcionamiento ex304, una unidad de codificación de imagen ex312, una unidad de interconexión de cámara ex303, una unidad de control de LCD (visualizador por cristal líquido) ex302, una unidad de descodificación de imagen ex309, una unidad de multiplexación/demultiplexación ex308, una unidad de lectura/escritura ex307, una unidad de circuito de módem ex306 y una unidad de procesamiento de audio ex305 a través de un bus síncrono ex313.

Cuando se enciende una tecla de fin de llamada o una tecla de encendido mediante una operación del usuario, la unidad de circuito de fuente de alimentación ex310 suministra a las unidades respectivas alimentación eléctrica procedente de un paquete de baterías de manera que se active el teléfono móvil digital con cámara acoplada ex115 como estado de disponibilidad.

En el teléfono móvil ex115, la unidad de procesamiento de audio ex305 convierte las señales de audiofrecuencia, recibidas por la unidad de entrada de audio ex205 en modo de conversación, en datos de audio digital bajo el control de la unidad principal de control ex311 que incluye una UCP, ROM y RAM, la unidad de circuito de módem ex306 realiza un procesamiento de espectro ensanchado de los datos de audio digital, y la unidad de circuito de comunicación ex301 realiza una conversión de digital en analógico y transformación de frecuencia de los datos, de manera que los transmita a través de la antena ex201. Igualmente, en el teléfono móvil ex115, la unidad de circuito de comunicación ex301 amplifica los datos recibidos por la antena ex201 en modo de conversación y realiza transformación de frecuencia y conversión de analógico en digital a los datos, la unidad de circuito de módem ex306 realiza un procesamiento inverso de espectro ensanchado de los datos, y la unidad de procesamiento de audio ex305 los convierte en datos de audio analógico, de manera que los envíe en salida a través de la unidad de salida de audio ex208.

Asimismo, cuando se transmite un correo electrónico en modo de transmisión de datos, los datos de texto del correo electrónico introducido mediante el manejo de las teclas de función ex204 del cuerpo principal se emiten a la unidad principal de control ex311 a través de la unidad de control de entradas de funcionamiento ex304. En la unidad

ES 2 330 555 T3

principal de control ex311, después de que la unidad de circuito de módem ex306 realice el procesamiento de espectro ensanchado de los datos de texto y la unidad de circuito de comunicación ex301 realice la conversión de digital en analógico y la transformación de frecuencia para los datos de texto, los datos se transmiten al sitio de célula ex110 a través de la antena ex201.

5 Cuando se transmiten datos de imagen en modo de transmisión de datos, los datos de imagen filmados por la unidad de cámara ex203 se suministran a la unidad de codificación de imagen ex312 a través de la unidad de interconexión de cámara ex303. Cuando no se transmiten, también es posible visualizar los datos de imagen filmados por la unidad de cámara ex203 directamente sobre la unidad de visualización ex202 a través de la unidad de interconexión de cámara ex303 y la unidad de control de LCD ex302.

10 La unidad de codificación de imagen ex312, que incluye el aparato de codificación de imagen según se ha explicado en la presente invención, comprime y codifica los datos de imagen suministrados desde la unidad de cámara ex203 mediante el procedimiento de codificación usado por el aparato de codificación de imagen según está mostrado en la primera forma de realización mencionada anteriormente, de manera que los transforma en datos de imagen codificada, y los emite hasta la unidad de multiplexación/demultiplexación ex308. En este momento, el teléfono móvil ex115 emite el audio recibido por la unidad de entrada de audio ex205 durante la filmación con la unidad de cámara ex203 hasta la unidad de multiplexación/demultiplexación ex308 como datos de audio digital a través de la unidad de procesamiento de audio ex305.

20 La unidad de multiplexación/demultiplexación ex308 multiplexa los datos de imagen codificada suministrados desde la unidad de codificación de imagen ex312 y los datos de audio suministrados desde la unidad de procesamiento de audio ex305 usando un procedimiento predeterminado, después la unidad de circuito de módem ex306 realiza un procesamiento de espectro ensanchado de los datos multiplexados obtenidos como resultado de la multiplexación, y por último, la unidad de circuito de comunicación ex301 realiza una conversión de digital en analógico y transformación de frecuencia de los datos para la transmisión a través de la antena ex201.

25 En cuanto a la recepción de datos de un archivo de imagen en movimiento que está vinculado a una página Web o similares en modo de transmisión de datos, la unidad de circuito de módem ex306 realiza un procesamiento inverso de espectro ensanchado de los datos recibidos desde el sitio de célula ex110 a través de la antena ex201, y emite los datos multiplexados obtenidos como resultado del procesamiento inverso de espectro ensanchado.

30 A fin de descodificar los datos multiplexados recibidos a través de la antena ex201, la unidad de multiplexación/demultiplexación ex308 separa los datos multiplexados en un flujo codificado de datos de imagen y el de datos de audio, y suministra los datos de imagen codificada a la unidad de descodificación de imagen ex309 y los datos de audio a la unidad de procesamiento de audio ex305 respectivamente a través del bus síncrono ex313.

35 A continuación, la unidad de descodificación de imagen ex309, que incluye el aparato de descodificación de imagen según se ha explicado en la invención mencionada anteriormente, descodifica el flujo codificado de datos de imagen usando el procedimiento de descodificación correspondiente al procedimiento de codificación según se ha mostrado en las formas de realización mencionadas anteriormente para generar datos de imagen en movimiento reproducidos, y suministra estos datos a la unidad de visualización ex202 a través de la unidad de control de LCD ex302 y, de este modo, se visualizan, por ejemplo, los datos de imagen incluidos en el archivo de imagen en movimiento vinculado a una página Web. Al mismo tiempo, la unidad de procesamiento de audio ex305 convierte los datos de audio en datos de audio analógico y suministra estos datos a la unidad de salida de audio ex208 y, de este modo, se reproducen, por ejemplo, los datos de audio incluidos en el archivo de imagen en movimiento vinculado a una página Web.

40 La presente invención no queda limitada al sistema mencionado anteriormente como lo ha estado últimamente tal radiodifusión digital por satélite o terrenal en las noticias y al menos uno cualquiera del aparato de codificación de imagen o el aparato de descodificación de imagen descritos en las formas de realización mencionadas anteriormente se puede incorporar en un sistema de radiodifusión digital como se muestra en la Fig. 23. Más específicamente, un flujo codificado de información de vídeo se transmite desde una estación de radiodifusión ex409 hasta, o se comunica con, un satélite de radiodifusión ex410 a través de ondas radioeléctricas. Al recibirlo, el satélite de radiodifusión ex410 transmite ondas radioeléctricas para radiodifusión. Entonces, una antena de uso doméstico ex406 con una función de recepción de radiodifusión por satélite recibe las ondas radioeléctricas, y una televisión (receptor) ex401 o un descodificador externo (STB) ex407 descodifica el flujo codificado para reproducción. El aparato de descodificación de imagen según se ha mostrado en la forma de realización mencionada anteriormente se puede implementar en un aparato de reproducción ex403 destinado a la lectura y descodificación del flujo codificado grabado sobre un soporte de almacenamiento ex402 que es un soporte de grabación tal como CD y DVD. En este caso, las señales de vídeo reproducidas se visualizan sobre un monitor ex404. También es concebible implementar el aparato de descodificación de imagen en el descodificador externo ex407 conectado a un cable ex405 para una televisión por cable o la antena ex406 para radiodifusión por satélite y/o terrenal de manera que las reproduzca sobre un monitor ex408 de la televisión ex401. El aparato de descodificación de imagen puede venir incorporado en la televisión, no en el descodificador externo. Igualmente, un automóvil ex412 que tiene una antena ex411 puede recibir señales desde el satélite ex410 o el sitio de célula ex107 para reproducir imágenes en movimiento sobre un dispositivo de visualización tal como un sistema de navegación para automóviles ex413 instalado en el automóvil ex412.

Asimismo, el aparato de codificación de imagen según se muestra en las formas de realización mencionadas anteriormente puede codificar señales de imagen y grabarlas sobre un soporte de grabación. Como ejemplo concreto, se puede citar una grabadora ex420 tal como una grabadora de DVD para grabar señales de imagen sobre un disco DVD ex421, una grabadora de discos para grabarlas sobre un disco duro, o similares. Estas se pueden grabar sobre una tarjeta SD ex422. Si la grabadora ex420 incluye el aparato de decodificación de imagen según se muestra en las formas de realización mencionadas anteriormente, las señales de imagen grabadas sobre el disco DVD ex421 o la tarjeta SD ex422 se pueden reproducir para visualización sobre el monitor ex408.

En cuanto a la estructura del sistema de navegación para automóviles ex413, es concebible, por ejemplo, la estructura sin la unidad de cámara ex203, la unidad de interconexión de cámara ex303 y la unidad de codificación de imagen ex312, de los componentes mostrados en la Fig. 22. Lo mismo se aplica para el ordenador ex111, la televisión (receptor) ex40 y otros.

Asimismo, se pueden concebir tres tipos de implementación para un terminal tal como el teléfono móvil ex114 mencionado anteriormente; un terminal emisor/receptor implementado tanto con un codificador como con un decodificador, un terminal emisor implementado sólo con un codificador, y un terminal receptor implementado sólo con un decodificador.

Como se ha descrito anteriormente, es posible usar el procedimiento de codificación de imagen o el procedimiento de decodificación de imagen descritos en las formas de realización mencionadas anteriormente para cualquiera de los dispositivos y sistemas mencionados anteriormente, y procediendo así, se pueden obtener los efectos descritos en las formas de realización mencionadas anteriormente. Igualmente, la presente invención no queda limitada a las formas de realización mencionadas anteriormente y son posibles una amplia gama de variaciones o modificaciones dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

En la presente forma de realización, el término “visualizar” significa enviar en salida después de reordenar el orden de las imágenes en un orden de visualización. A saber, un procedimiento para enviar en salida una imagen decodificada a un dispositivo de visualización se describe como “visualizar”. Una operación de envío en salida de la imagen decodificada a fin de grabarla sobre otro dispositivo de grabación es por ejemplo aplicable a esta utilización especial de “visualizar”. Cuando el dispositivo de visualización tiene una memoria de imágenes, es posible transmitir la imagen decodificada al dispositivo de visualización anteriormente al momento efectivo de visualización.

Aplicabilidad industrial

La presente invención se usa para un aparato de codificación de imagen destinado a codificar una imagen mediante una codificación predictiva con referencia a una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imagen decodificada, decodificar la imagen codificada y almacenar la imagen decodificada en la memoria intermedia de imagen decodificada, y un aparato de codificación de imagen destinado a decodificar la imagen codificada mediante una codificación predictiva con referencia a una imagen decodificada almacenada en una memoria intermedia de imagen decodificada y almacenar la imagen decodificada en la memoria intermedia de imagen decodificada.

Sigue una lista de formas de realización adicionales de la invención:

Forma de realización 1. Un procedimiento de codificación de imagen de codificación predictiva de una imagen de entrada con referencia a imágenes almacenadas en una memoria intermedia de imágenes y decodificación de la imagen de entrada codificada, comprendiendo el procedimiento de codificación de imagen:

juzgar si la imagen decodificada es o no para referencia y si la imagen decodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen decodificada; y

almacenar la imagen decodificada en la memoria intermedia de imágenes conforme a uno de los siguientes usos: para referencia y para envío en salida, sobre la base de cada resultado de los juicios.

Forma de realización 2. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 1, comprendiendo:

una primera etapa de juzgar si la imagen decodificada es o no para referencia;

una segunda etapa de juzgar si la imagen decodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen decodificada; y

una etapa de gestión de gestionar la memoria intermedia de imágenes de modo que la memoria intermedia de imágenes almacene la imagen decodificada que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen decodificada que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio.

ES 2 330 555 T3

Forma de realización 3. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 2,

en el que la memoria intermedia de imágenes tiene un tamaño especificado,

el procedimiento comprende además:

una tercera etapa de juicio de juzgar si la imagen para referencia almacenada en la memoria intermedia de imágenes deja o no de usarse como imagen de referencia; y

una cuarta etapa de juicio de juzgar si la imagen almacenada en la memoria intermedia de imágenes ya está o no enviada en salida, y

en la etapa de gestión, un área que almacena una imagen en la memoria intermedia de imágenes se usa de nuevo dentro de un margen del tamaño especificado sobre la base de cada resultado de los juicios en las etapas de juicio tercera y cuarta.

Forma de realización 4. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la reivindicación 3, comprendiendo además una etapa de codificación de codificar, para cada secuencia, información que indica el tamaño especificado para codificar dicha secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 5. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 3,

en el que, en la etapa de gestión, una entre la imagen que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio se almacena en un área que almacena una imagen que no es para referencia y se juzga como ya enviada en salida en la cuarta etapa de juicio, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 6. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 3,

en el que, en la etapa de gestión, una entre la imagen que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio se almacena en un área que almacena una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado de las imágenes que no son para referencia y están almacenadas en la memoria intermedia de imágenes, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 7. El procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 1, comprendiendo además una etapa de liberación de liberar un área, distinta de un área que almacena una imagen que está almacenada antes de modificarse un tamaño de la imagen de entrada y no se daña parcialmente o totalmente después de almacenarse, de entre áreas que almacenan imágenes para visualización, cuando la modificación del tamaño tiene lugar en una secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 8. Un procedimiento de descodificación de imagen de descodificación de una imagen de entrada que está codificada predictivamente con referencia a imágenes almacenadas en una memoria intermedia de imágenes, comprendiendo el procedimiento de descodificación de imagen:

juzgar si la imagen descodificada es o no para referencia y si la imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada; y

almacenar la imagen descodificada en la memoria intermedia de imágenes conforme a uno de los siguientes usos: para referencia y para envío en salida, sobre la base de cada resultado de los juicios.

Forma de realización 9. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 8, comprendiendo:

una primera etapa de juzgar si la imagen descodificada es o no para referencia;

una segunda etapa de juzgar si la imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada; y

ES 2 330 555 T3

una etapa de gestión de gestionar la memoria intermedia de imágenes de modo que la memoria intermedia de imágenes almacene la imagen descodificada que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen descodificada que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio.

5 Forma de realización 10. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 9,

10 en el que la memoria intermedia de imágenes tiene un tamaño especificado,

el procedimiento comprende además:

15 una tercera etapa de juicio de juzgar si la imagen para referencia almacenada en la memoria intermedia de imágenes deja o no de usarse como imagen de referencia; y

una cuarta etapa de juicio de juzgar si la imagen almacenada en la memoria intermedia de imágenes ya está o no enviada en salida, y

20 en la etapa de gestión, un área que almacena una imagen en la memoria intermedia de imágenes se usa de nuevo dentro de un margen del tamaño especificado sobre la base de cada resultado de los juicios en las etapas de juicio tercera y cuarta.

25 Forma de realización 11. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 10, comprendiendo además una etapa de descodificación de obtener el tamaño especificado de una unidad de secuencia para cada secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

30 Forma de realización 12. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 10,

35 en el que, en la etapa de gestión, una entre la imagen descodificada que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen descodificada que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio se almacena en un área que almacena una imagen que no es para referencia y se juzga como ya enviada en salida en la cuarta etapa de juicio, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

40 Forma de realización 13. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 10,

45 en el que, en la etapa de gestión, una entre la imagen descodificada que se ha juzgado ser para referencia en la primera etapa de juicio y la imagen que se ha juzgado ser para envío en salida en la segunda etapa de juicio se almacena en un área que almacena una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado de las imágenes que no son para referencia y están almacenadas en la memoria intermedia de imágenes, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

50 Forma de realización 14. El procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 8, comprendiendo además una etapa de envío en salida de enviar en salida un área, distinta de un área que almacena una imagen que está almacenada antes de modificarse un tamaño de la imagen de entrada y no se daña parcialmente o totalmente después de almacenarse, de entre imágenes que no son para referencia y están almacenadas en la memoria intermedia de imágenes, cuando la modificación del tamaño tiene lugar en una secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

55 Forma de realización 15. Un aparato de codificación de imagen para codificar predictivamente una imagen de entrada con referencia a imágenes almacenadas en una memoria intermedia de imágenes y descodificar la imagen de entrada codificada,

60 en el que el aparato de codificación de imagen juzga si la imagen descodificada es o no para referencia y si la imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada, y almacena la imagen descodificada en la memoria intermedia de imágenes a título de uno de los siguientes usos: para referencia y para envío en salida, sobre la base de cada resultado de los juicios.

65

ES 2 330 555 T3

Forma de realización 16. El aparato de codificación de imagen con las características de la forma de realización 15, comprendiendo:

una primera unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si una imagen descodificada es o no para referencia;

una segunda unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si una imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada; y

una unidad de gestión con aptitud operativa para gestionar la memoria intermedia de imágenes de modo que la memoria intermedia de imágenes almacene la imagen que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y la imagen que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio.

Forma de realización 17. El aparato de codificación de imagen con las características de la forma de realización 16,

en el que la memoria intermedia de imágenes tiene un tamaño especificado,

el aparato comprende además:

una tercera unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen para referencia almacenada en la memoria intermedia de imágenes deja o no de usarse como imagen de referencia; y

una cuarta unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen almacenada en la memoria intermedia de imágenes ya está o no enviada en salida, y

la unidad de gestión usa de nuevo un área que almacena una imagen en la memoria intermedia de imágenes dentro de un margen del tamaño especificado sobre la base de cada resultado de los juicios efectuados por las unidades de juicio tercera y cuarta.

Forma de realización 18. El aparato de codificación de imagen con las características de la reivindicación 17, comprendiendo además una etapa de codificación de codificar, para cada secuencia, información que indica el tamaño especificado para codificar dicha secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 19. El aparato de codificación de imagen con las características de la forma de realización 17,

en el que la unidad de gestión almacena una entre la imagen descodificada que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y la imagen descodificada que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio en un área que almacena una imagen que no es para referencia y se juzga como ya enviada en salida mediante la cuarta unidad de juicio, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 20. El aparato de codificación de imagen con las características de la forma de realización 17,

en el que la unidad de gestión almacena una entre una imagen que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y una imagen que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio en un área que almacena una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado de las imágenes que no son para referencia y están almacenadas en la memoria intermedia de imágenes, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 21. El aparato de codificación de imagen con las características de la forma de realización 15, comprendiendo además una etapa de liberación de liberar un área, distinta de un área que almacena una imagen que está almacenada antes de modificarse un tamaño de la imagen de entrada y no se daña parcialmente o totalmente después de almacenarse, de entre áreas que almacenan imágenes para visualización, cuando la modificación del tamaño tiene lugar en una secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 22. Un aparato de descodificación de imagen para descodificar una imagen de entrada que está codificada predictivamente con referencia a imágenes almacenadas en una memoria intermedia de imágenes,

en el que el aparato de descodificación de imagen juzga si la imagen descodificada es o no para referencia y si la imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada, y almacena la imagen descodificada en la memoria intermedia de imágenes a título de uno de los siguientes usos: para referencia y para envío en salida, sobre la base de cada resultado de los juicios.

ES 2 330 555 T3

Forma de realización 23. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 22, comprendiendo:

una primera unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen descodificada es o no para referencia;

una segunda unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen descodificada es o no para envío en salida, necesitando almacenarse hasta el momento de visualización de la imagen descodificada; y

una unidad de gestión con aptitud operativa para gestionar la memoria intermedia de imágenes de modo que la memoria intermedia de imágenes almacene la imagen que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y la imagen que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio.

Forma de realización 24. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 23,

en el que la memoria intermedia de imágenes tiene un tamaño especificado,

el aparato comprende además:

una tercera unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen para referencia almacenada en la memoria intermedia de imágenes deja o no de usarse como imagen de referencia; y

una cuarta unidad de juicio con aptitud operativa para juzgar si la imagen almacenada en la memoria intermedia de imágenes ya está o no enviada en salida, y

la unidad de gestión usa de nuevo un área que almacena una imagen en la memoria intermedia de imágenes dentro de un margen del tamaño especificado sobre la base de cada resultado de los juicios efectuados por las unidades de juicio tercera y cuarta.

Forma de realización 25. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 24, comprendiendo además una unidad descodificadora con aptitud operativa para obtener el tamaño especificado de una unidad de secuencia para cada secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 26. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 24,

en el que la unidad de gestión almacena una entre la imagen descodificada que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y la imagen descodificada que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio en un área que almacena una imagen que no es para referencia y se juzga como ya enviada en salida mediante la cuarta unidad de juicio, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 27. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 24,

en el que la unidad de gestión almacena una entre una imagen que se ha juzgado ser para referencia mediante la primera unidad de juicio y una imagen que se ha juzgado ser para envío en salida mediante la segunda unidad de juicio en un área que almacena una imagen cuyo orden de visualización es el más adelantado de las imágenes que no son para referencia y están almacenadas en la memoria intermedia de imágenes, cuando la memoria intermedia de imágenes no tiene un área capaz de almacenar nuevamente una imagen.

Forma de realización 28. El aparato de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 22, comprendiendo además una etapa de envío en salida de enviar en salida un área, distinta de un área que almacena una imagen que está almacenada antes de modificarse un tamaño de la imagen de entrada y no se daña parcialmente o totalmente después de almacenarse, cuando la modificación del tamaño tiene lugar en una secuencia que incluye una pluralidad de imágenes codificadas.

Forma de realización 29. Un programa que hace que un ordenador ejecute bien el procedimiento de codificación de imagen con las características de la forma de realización 1 a la forma de realización 7, o bien el procedimiento de descodificación de imagen con las características de la forma de realización 8 a la forma de realización 14.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de descodificación para descodificar una señal de imagen codificada predictivamente de una
 5 señal de imagen en movimiento compuesta de una pluralidad de imágenes, incluyendo dicha señal de imagen codi-
 ficada una imagen codificada que está codificada según una regla de codificación por la que una imagen que ha de
 codificarse puede hacer referencia a una imagen de referencia anterior a una imagen de referencia pasada que es la más
 reciente en un orden de visualización predeterminado para visualizar las imágenes descodificadas, que comprende:

10 descodificar la señal de imagen codificada para obtener una imagen descodificada,

decidir (602) si la imagen descodificada es una imagen de referencia o una imagen que no es de referencia sobre
 la base de la señal de imagen codificada, siendo una imagen de referencia una imagen que es objeto de referencia en
 codificación predictiva por otra imagen y siendo una imagen que no es de referencia una imagen que no es objeto de
 15 referencia en codificación predictiva por otra imagen, y

almacenar (606), en el caso en que la imagen descodificada es una imagen de referencia, la imagen descodificada
 en una memoria intermedia, **caracterizado** por:

20 juzgar (603), en el caso en que la imagen descodificada es una imagen que no es de referencia, si se puede visualizar
 o no la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de
 todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia, y

almacenar (604), en el caso en que no se puede visualizar la imagen descodificada que no es de referencia, según
 25 dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en
 la memoria intermedia, la imagen descodificada que no es de referencia en la memoria intermedia sin dar salida a la
 imagen descodificada que no es de referencia,

en el que, cuando la memoria intermedia no tiene un espacio vacío para la imagen descodificada que no es de
 30 referencia, se almacena la imagen descodificada que no es de referencia en la memoria intermedia después de obtener
 un espacio vacío mediante eliminación (605) de la imagen descodificada almacenada en la memoria intermedia con
 el orden de visualización más adelantado y que no va a usarse para referencia tras la descodificación de la imagen
 descodificada que no es de referencia.

35 2. El procedimiento de descodificación según la reivindicación 1, comprendiendo además dar salida para visuali-
 zación

40 i) a la imagen descodificada que no es de referencia en el caso en que puede visualizarse la imagen descodificada
 que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas
 actualmente almacenadas en la memoria intermedia, o

45 ii) por lo menos a otra imagen descodificada almacenada en la memoria intermedia en el caso en que no puede
 visualizarse la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado,
 antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia.

3. Un aparato de descodificación configurado para descodificar una señal de imagen codificada predictivamente
 50 de una señal de imagen en movimiento compuesta de una pluralidad de imágenes, incluyendo dicha señal de imagen
 codificada una imagen codificada que está codificada según una regla de codificación por la que una imagen que ha de
 codificarse puede hacer referencia a una imagen de referencia anterior a una imagen de referencia pasada que es la más
 reciente en un orden de visualización predeterminado para visualizar las imágenes descodificadas, que comprende:

55 una unidad de descodificación (VLD) capaz de operar para descodificar la señal de imagen codificada a fin de
 obtener una imagen descodificada,

60 una unidad de decisión (DispPicCtrl) capaz de operar para decidir si la imagen descodificada es una imagen de
 referencia o una imagen que no es de referencia sobre la base de la señal de imagen codificada, siendo una imagen
 de referencia una imagen que es objeto de referencia en codificación predictiva por otra imagen, y siendo una imagen
 que no es de referencia una imagen que no es objeto de referencia en codificación predictiva por otra imagen,

una memoria intermedia (PicMem2) capaz de operar para almacenar la imagen descodificada,

65 una unidad de almacenamiento (PicMem2) capaz de operar para almacenar, en el caso en que la imagen descodi-
 ficada es una imagen de referencia, la imagen descodificada en la memoria intermedia,

caracterizado por:

una unidad de juicio (DispPicCtrl) capaz de operar para juzgar, en el caso en que la imagen descodificada es una imagen que no es de referencia, si se puede visualizar o no la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia, y

siendo además la unidad de almacenamiento (PicMem2) capaz de operar para almacenar, en el caso en que no se puede visualizar la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia, la imagen descodificada que no es de referencia en la memoria intermedia sin dar salida a la imagen descodificada que no es de referencia,

en el que, en el caso en que la memoria intermedia no tiene un espacio vacío para la imagen descodificada que no es de referencia, se almacena la imagen descodificada que no es de referencia en la memoria intermedia después de obtener un espacio vacío mediante eliminación de la imagen descodificada almacenada en la memoria intermedia con el orden de visualización más adelantado y que no va a usarse para referencia tras la descodificación de la imagen descodificada que no es de referencia.

4. El aparato de descodificación según la reivindicación 3, comprendiendo además

una unidad de salida (Sel) capaz de operar para dar salida

i) a la imagen descodificada que no es de referencia en el caso en que puede visualizarse la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia, o

ii) por lo menos a una imagen descodificada almacenada en la memoria intermedia en el caso en que no puede visualizarse la imagen descodificada que no es de referencia, según dicho orden de visualización predeterminado, antes de todas las imágenes descodificadas actualmente almacenadas en la memoria intermedia.

Fig. 1

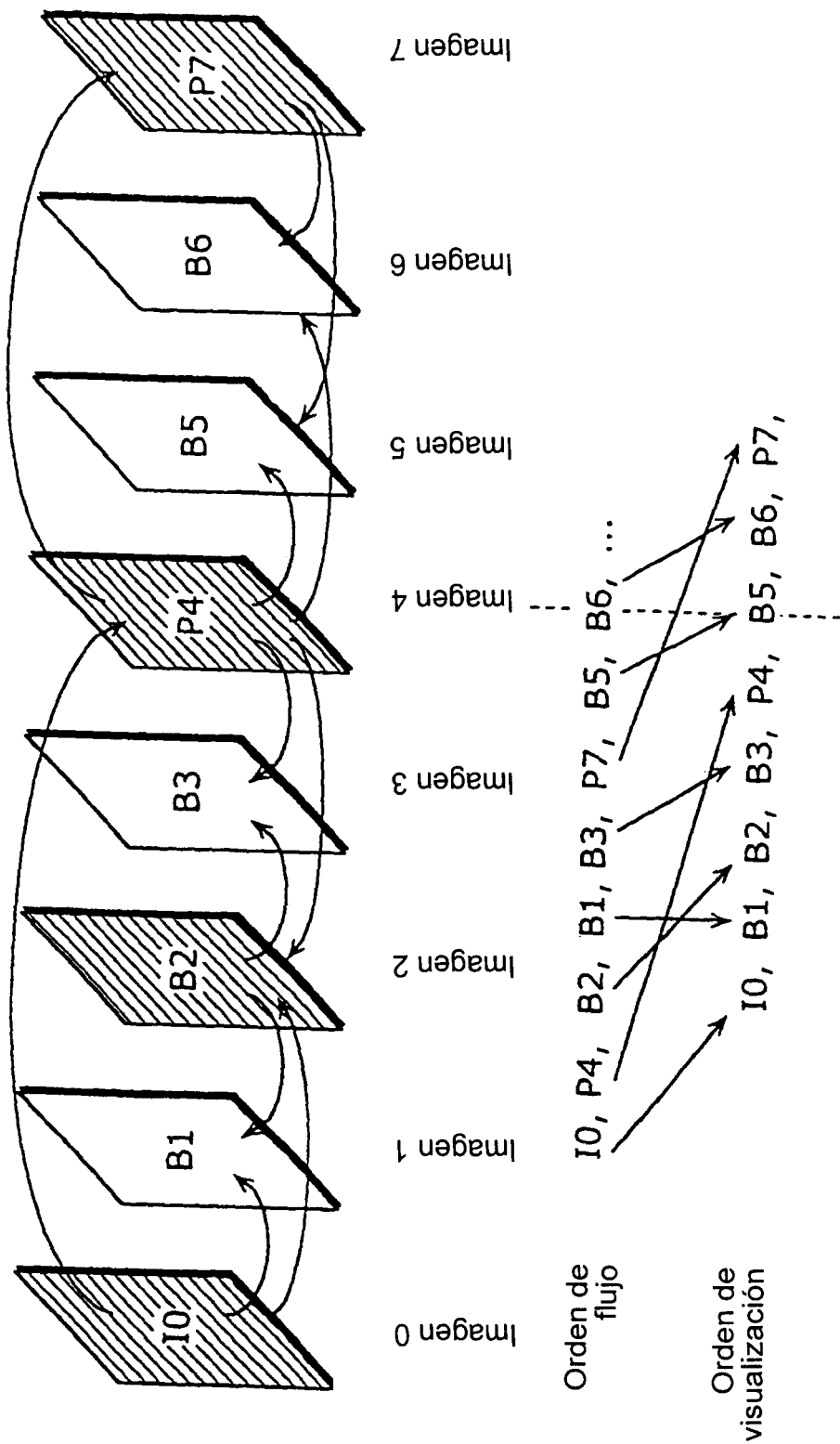


Fig. 2

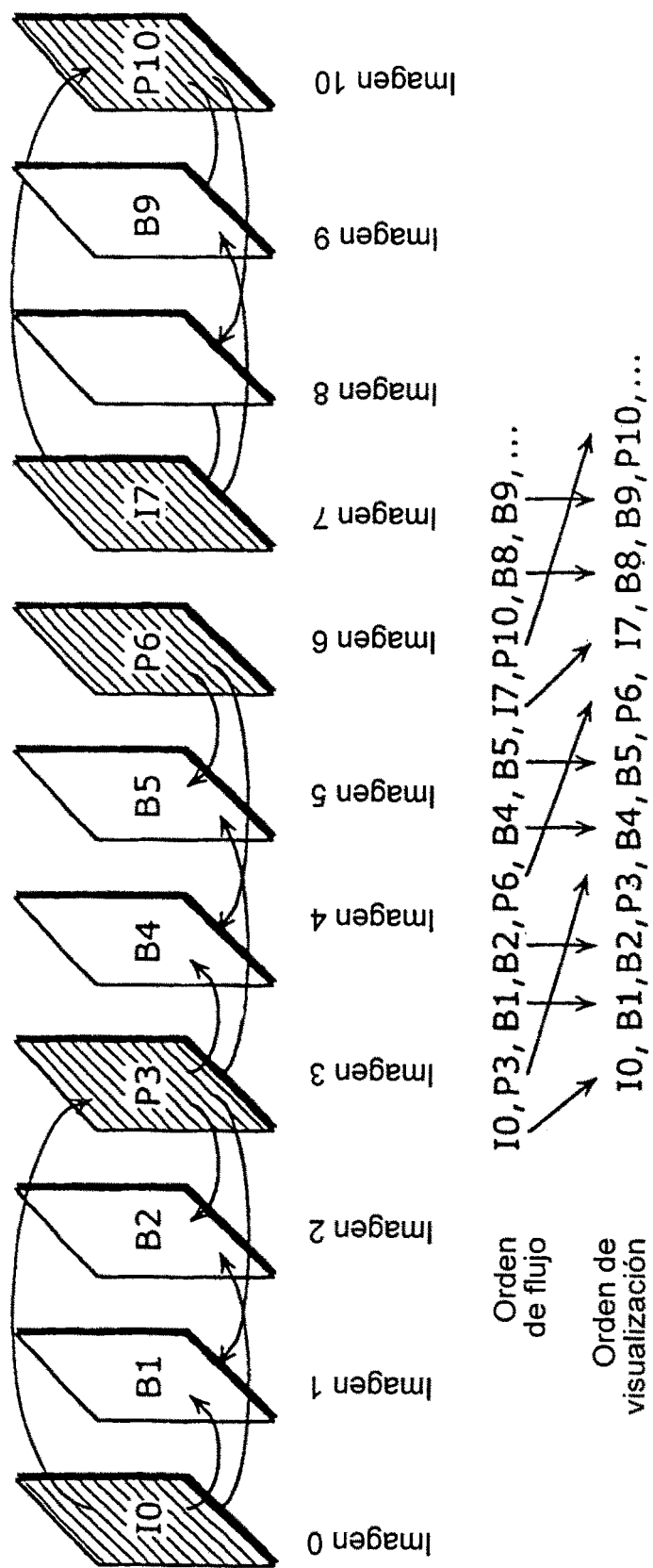


Fig. 3

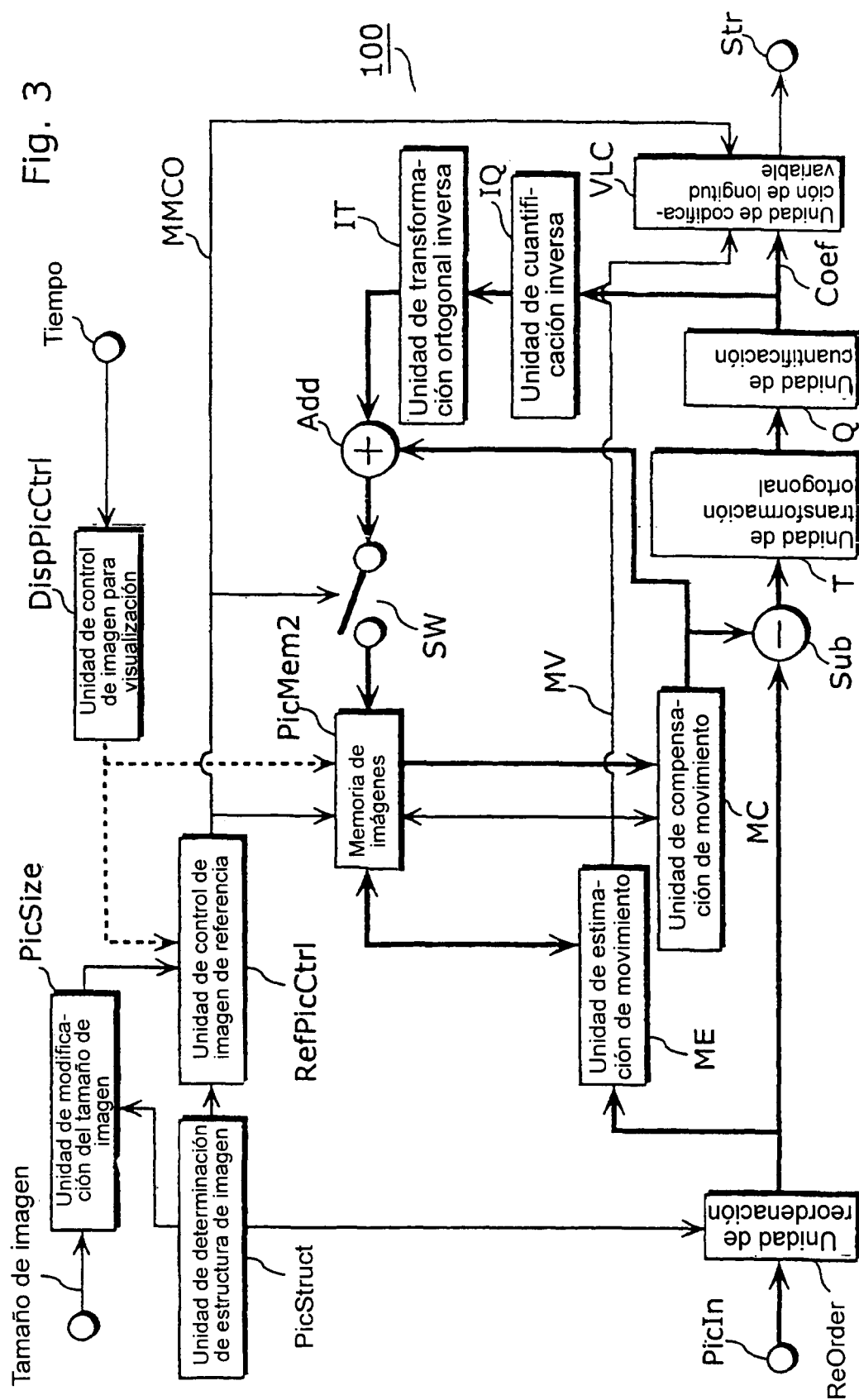
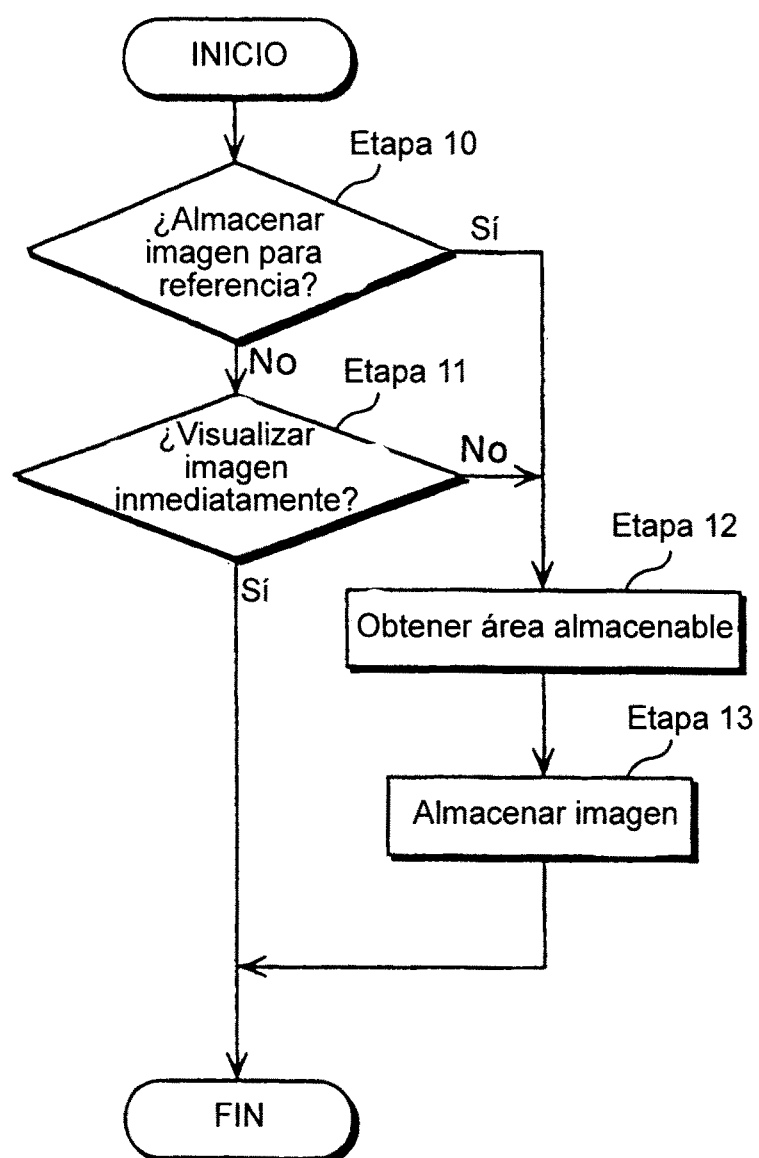


Fig. 4



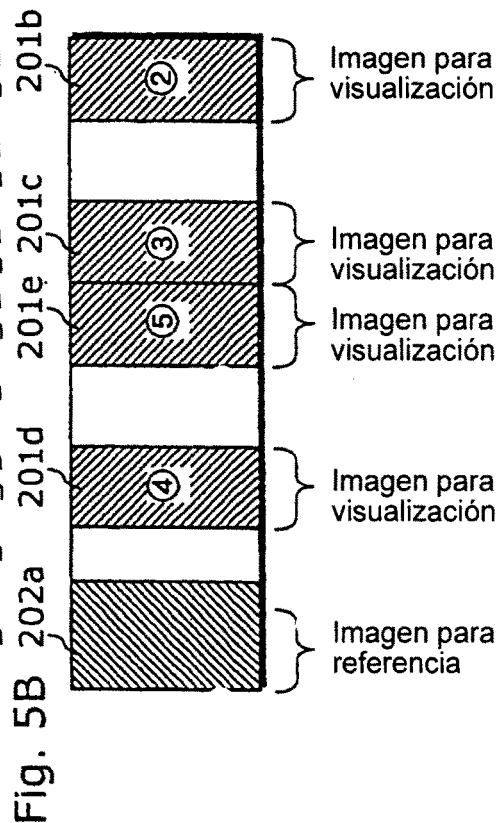
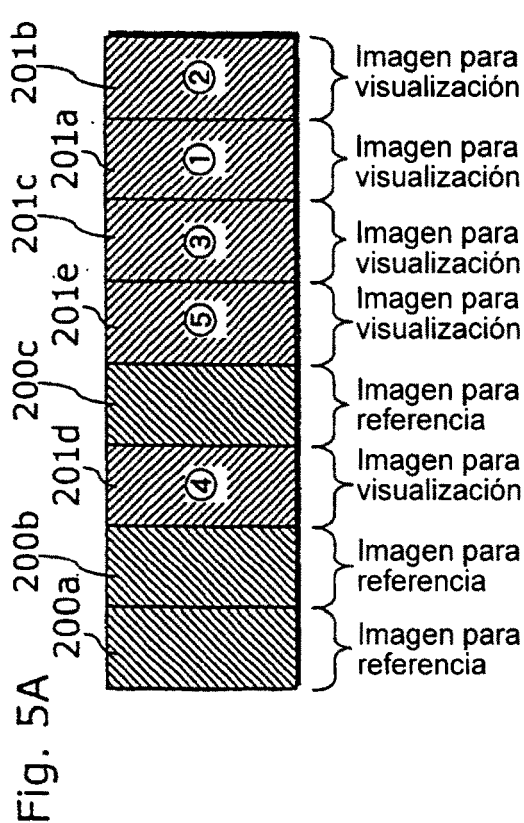
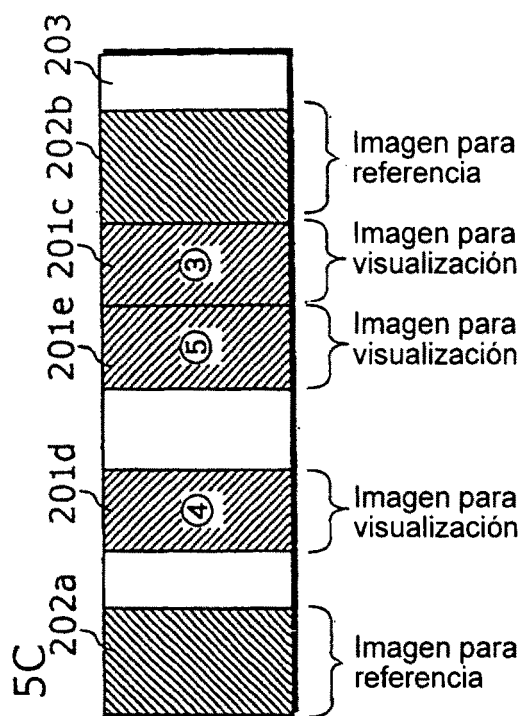


Fig. 6

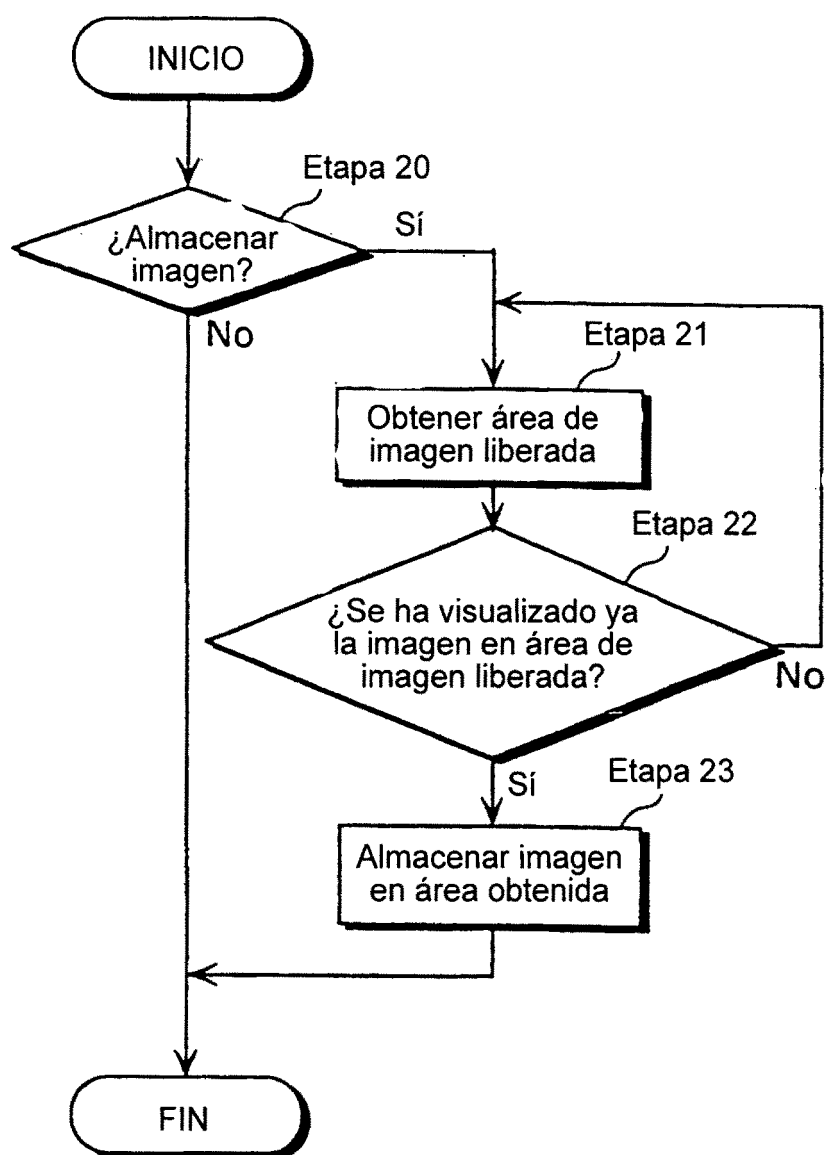


Fig. 7

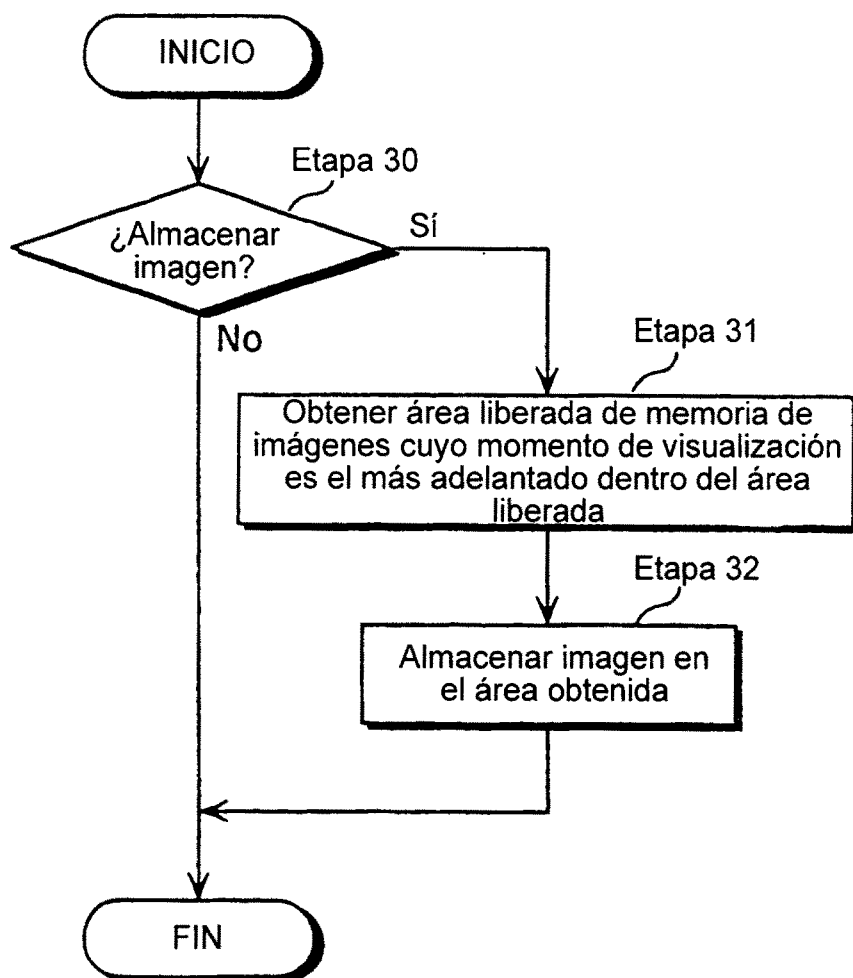
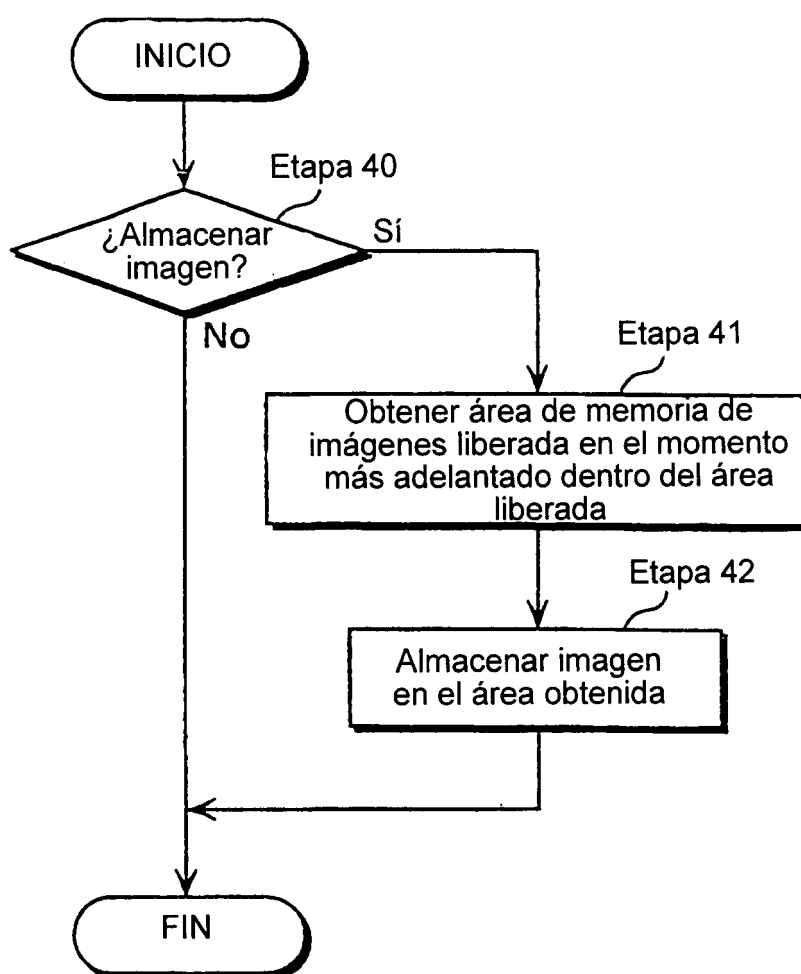


Fig. 8



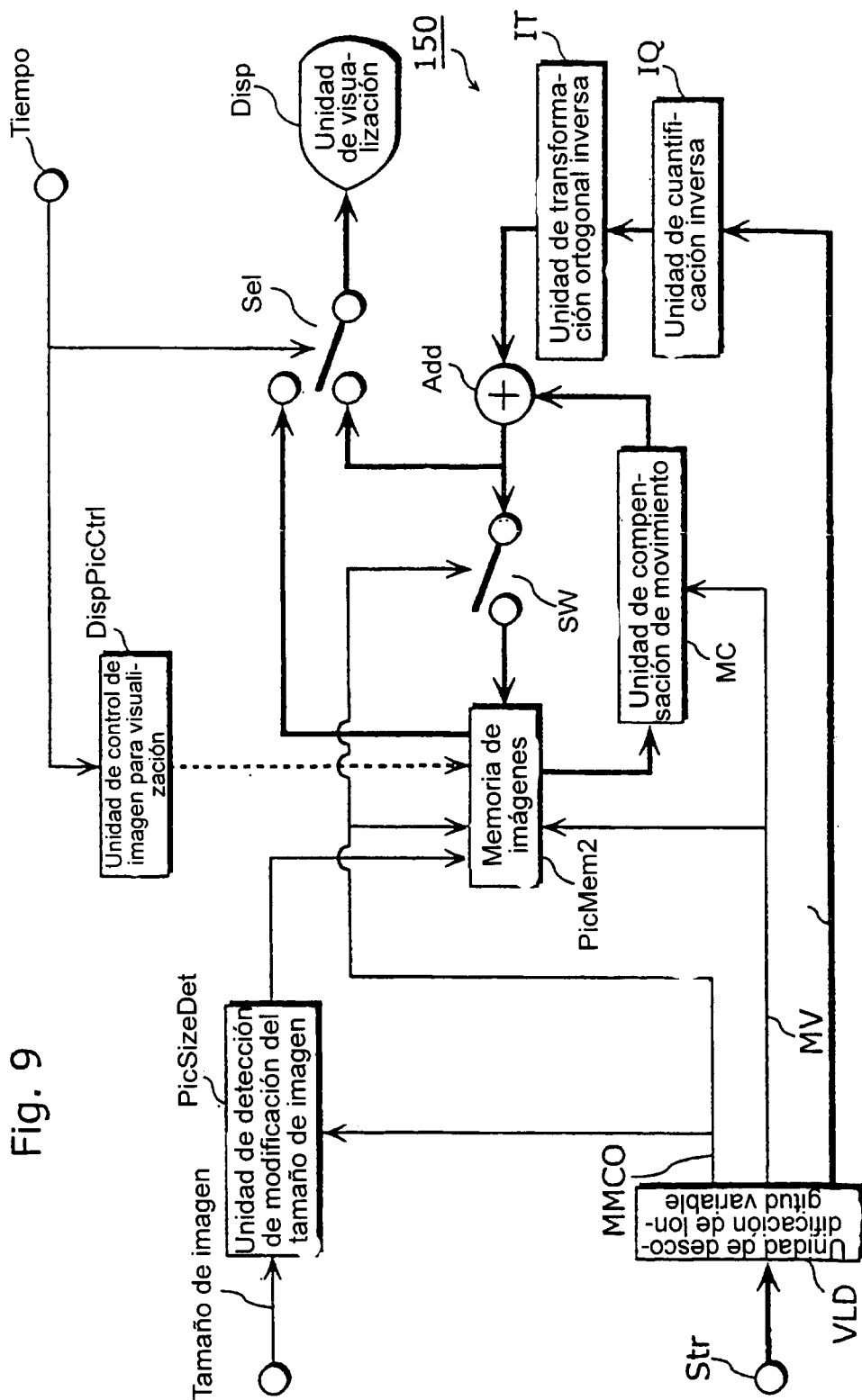


Fig. 10

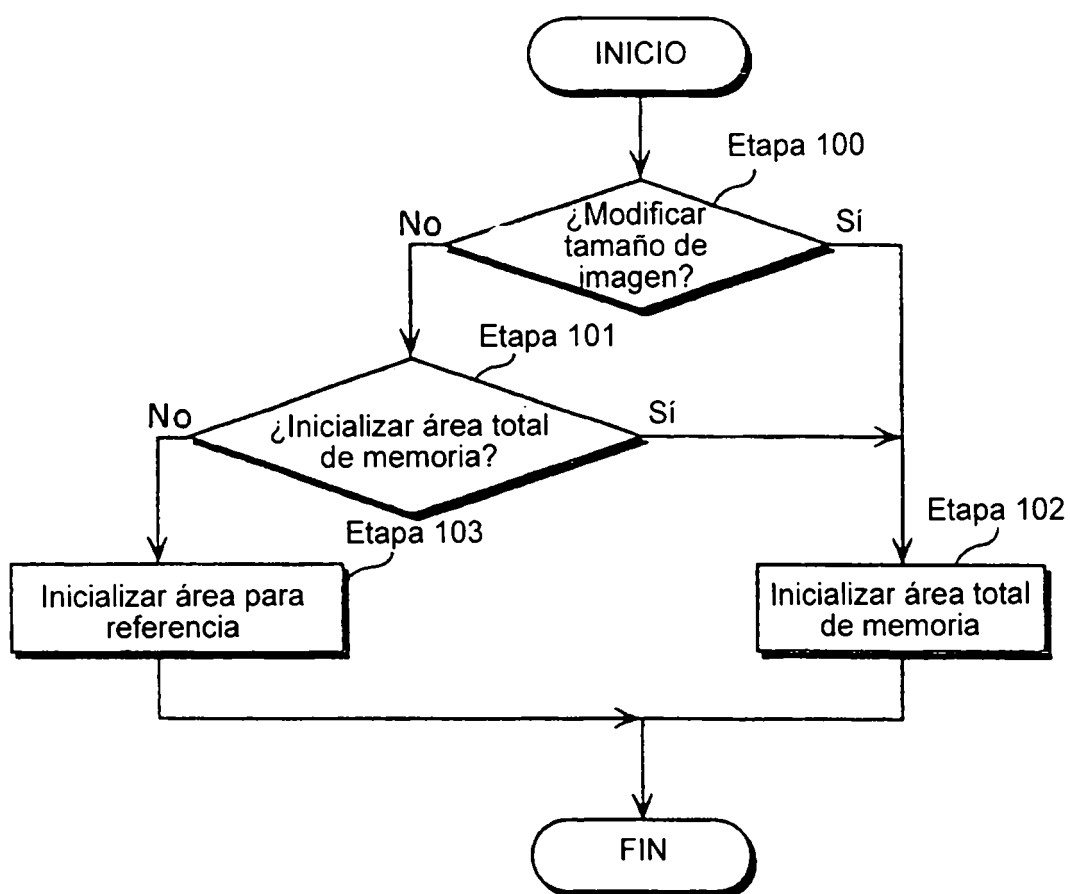


Fig. 11

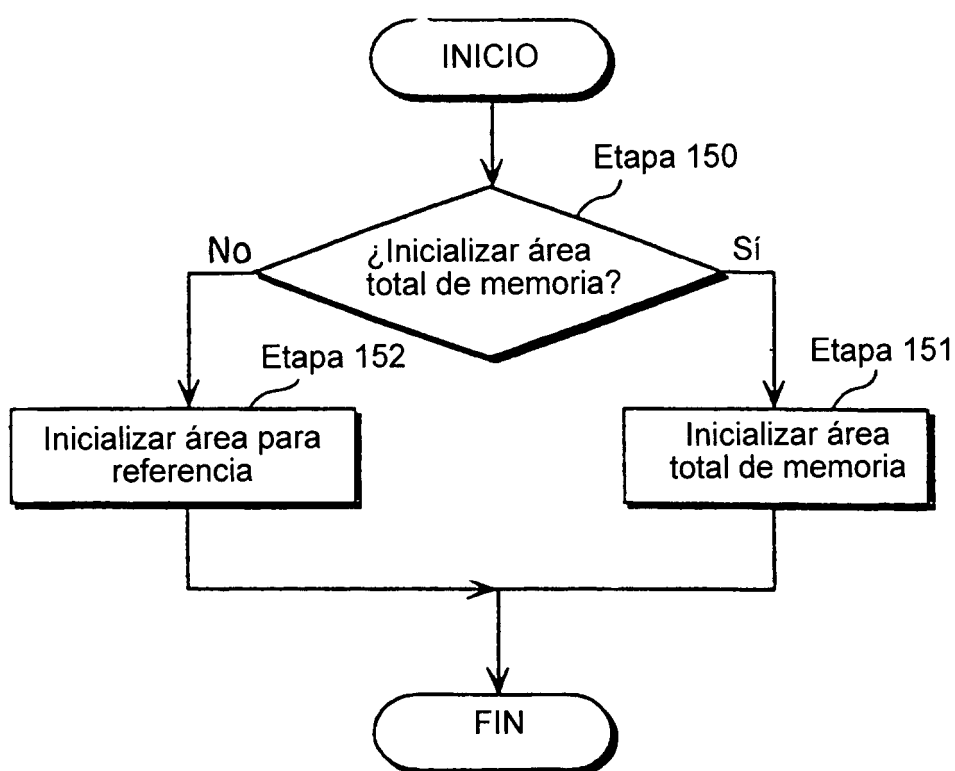


Fig. 12

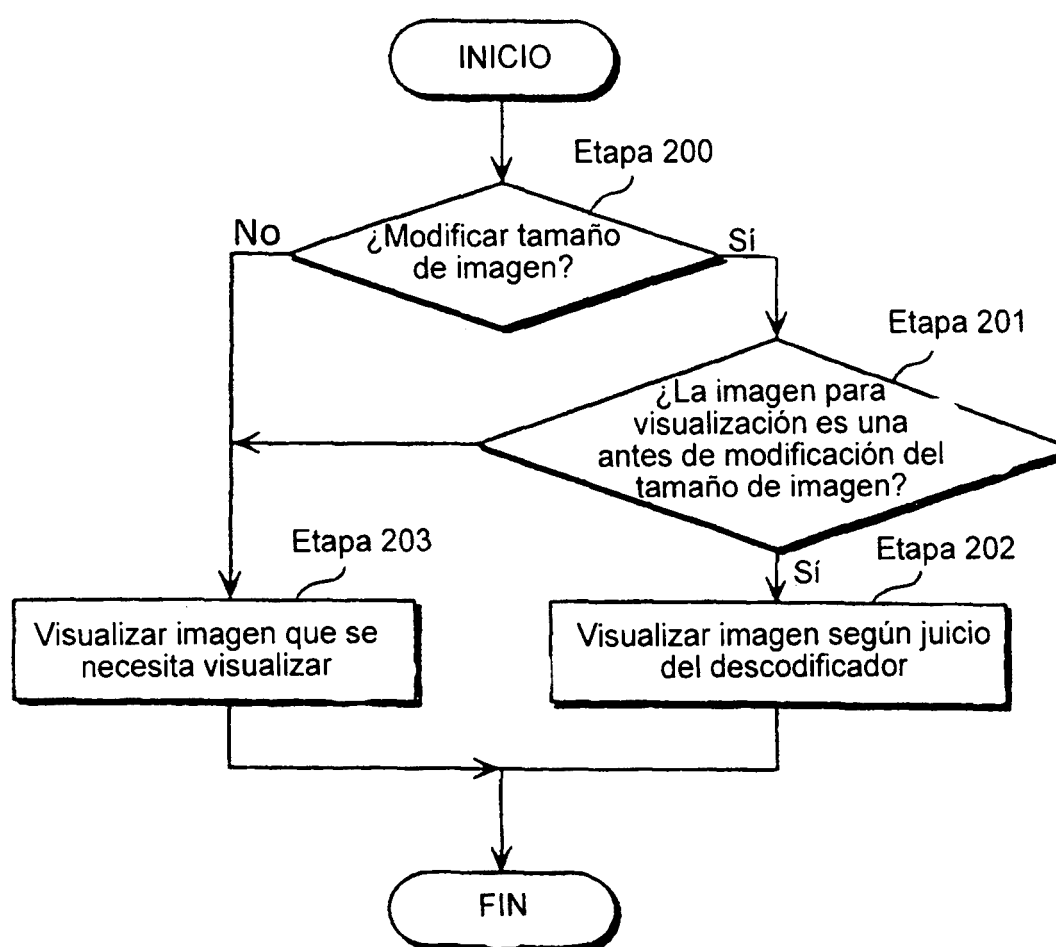


Fig. 13

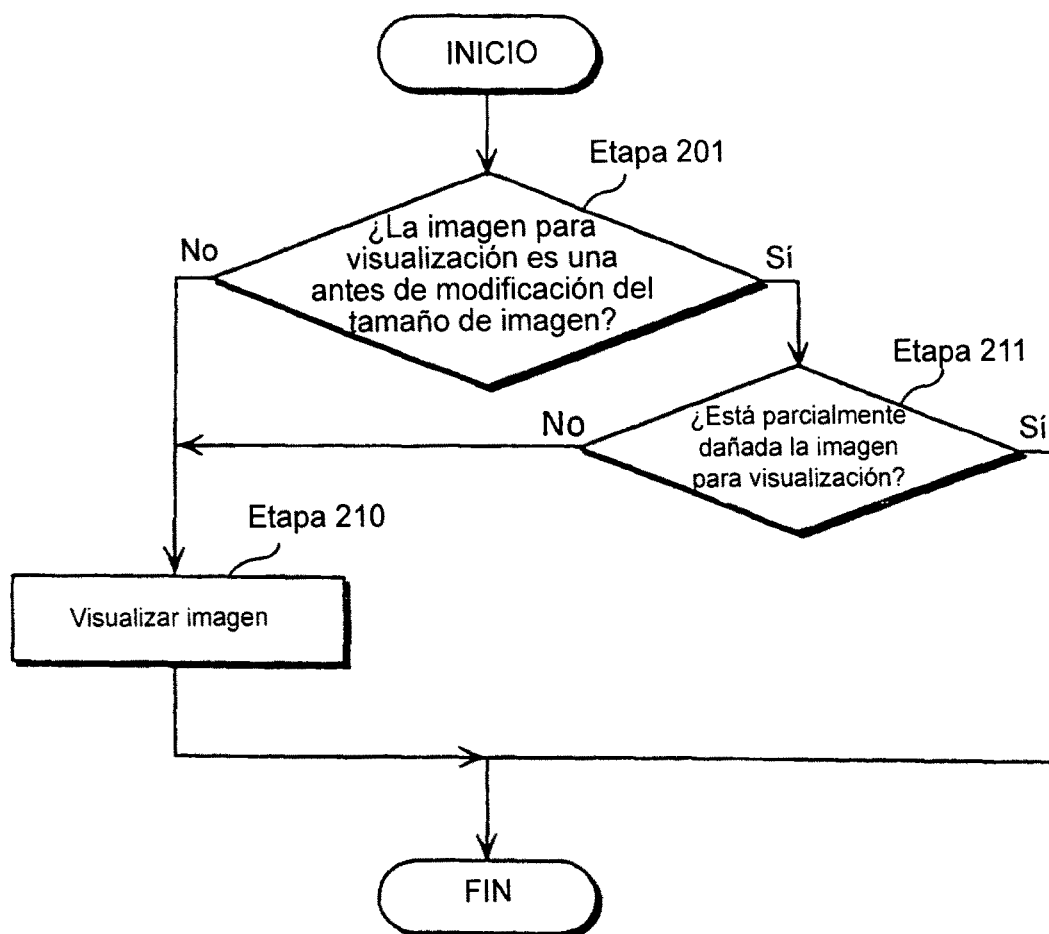


Fig. 14

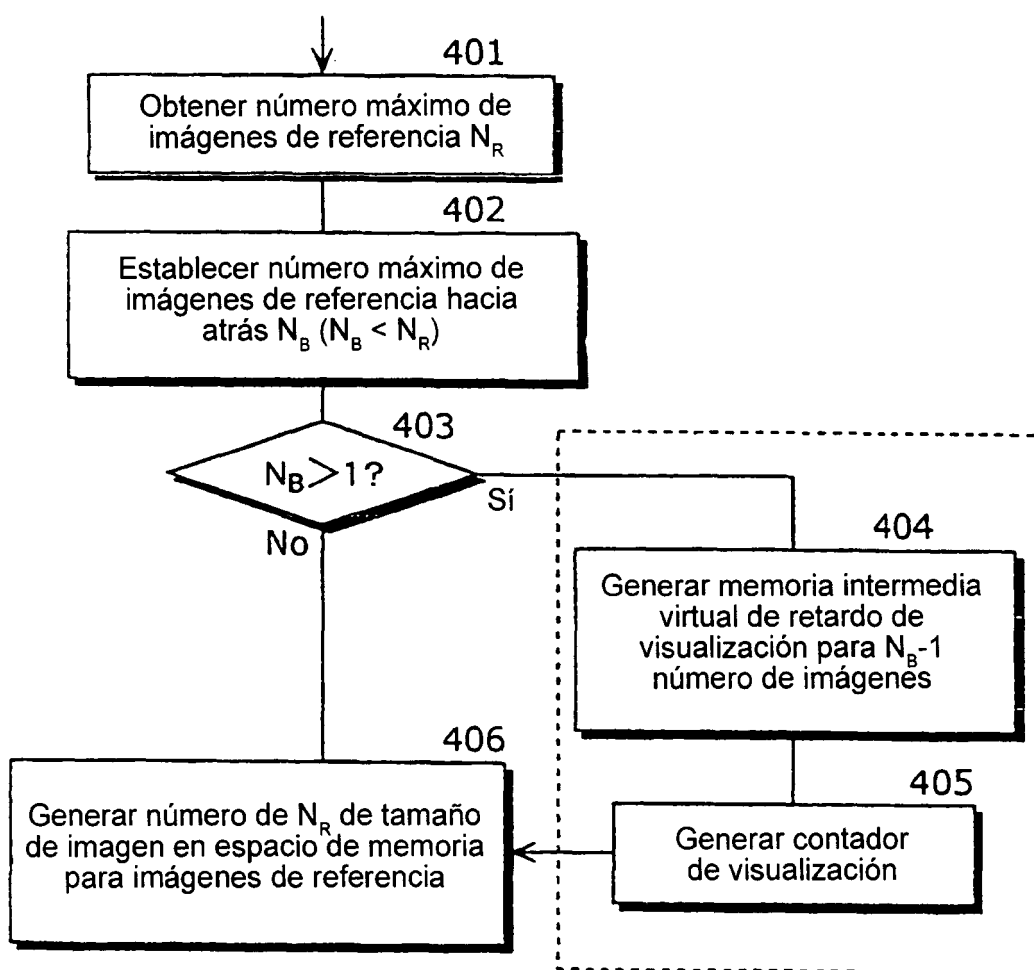


Figura 15

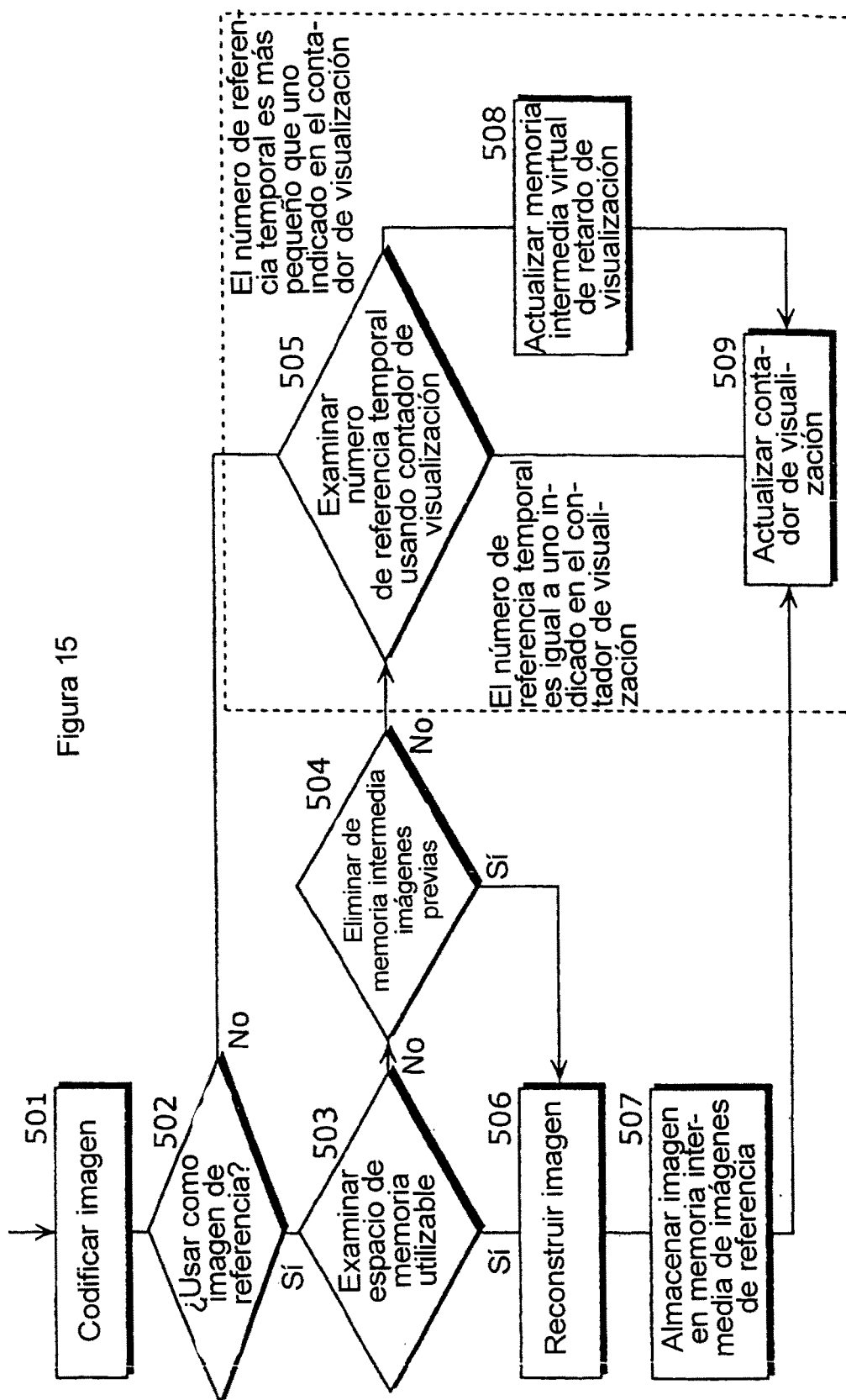
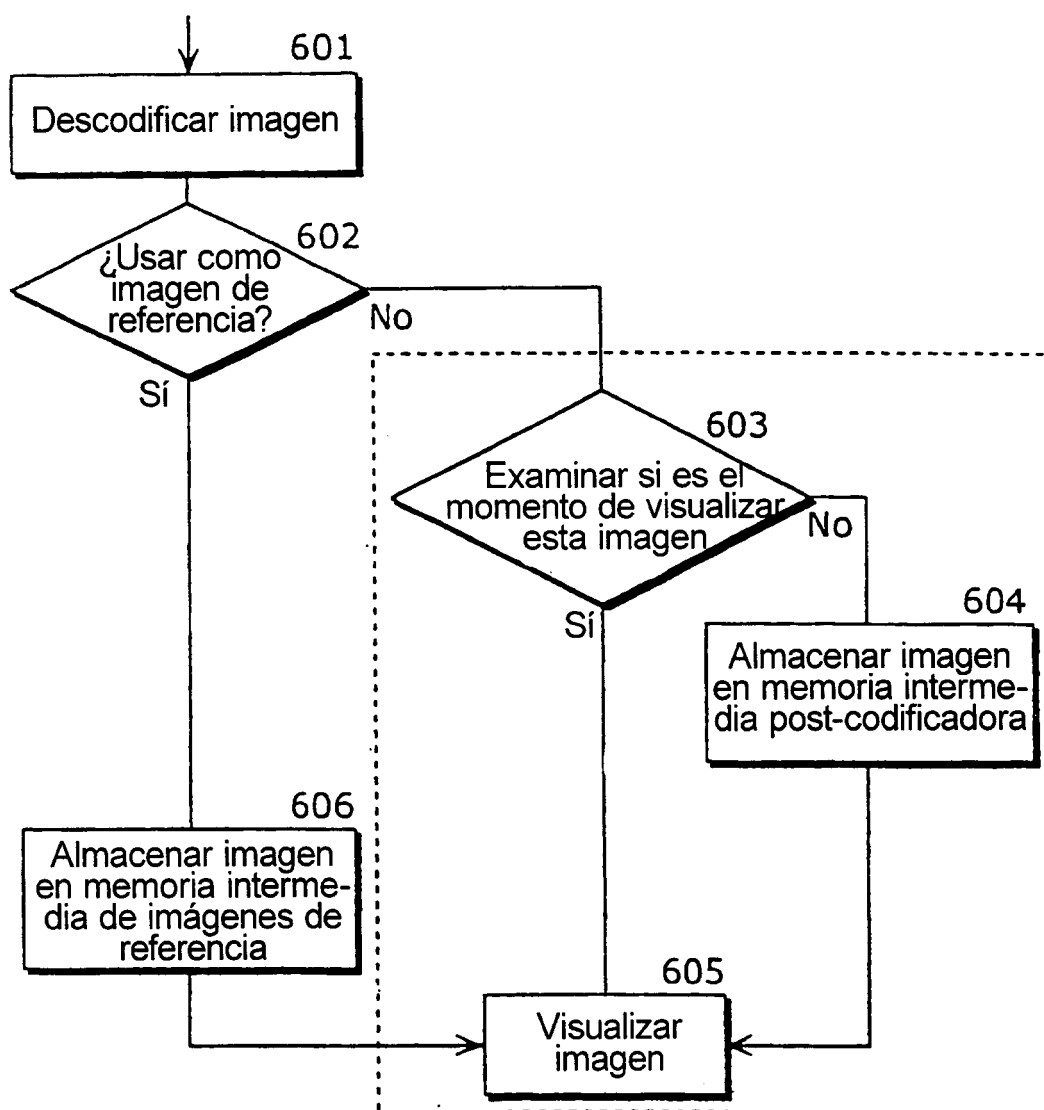


Fig. 16



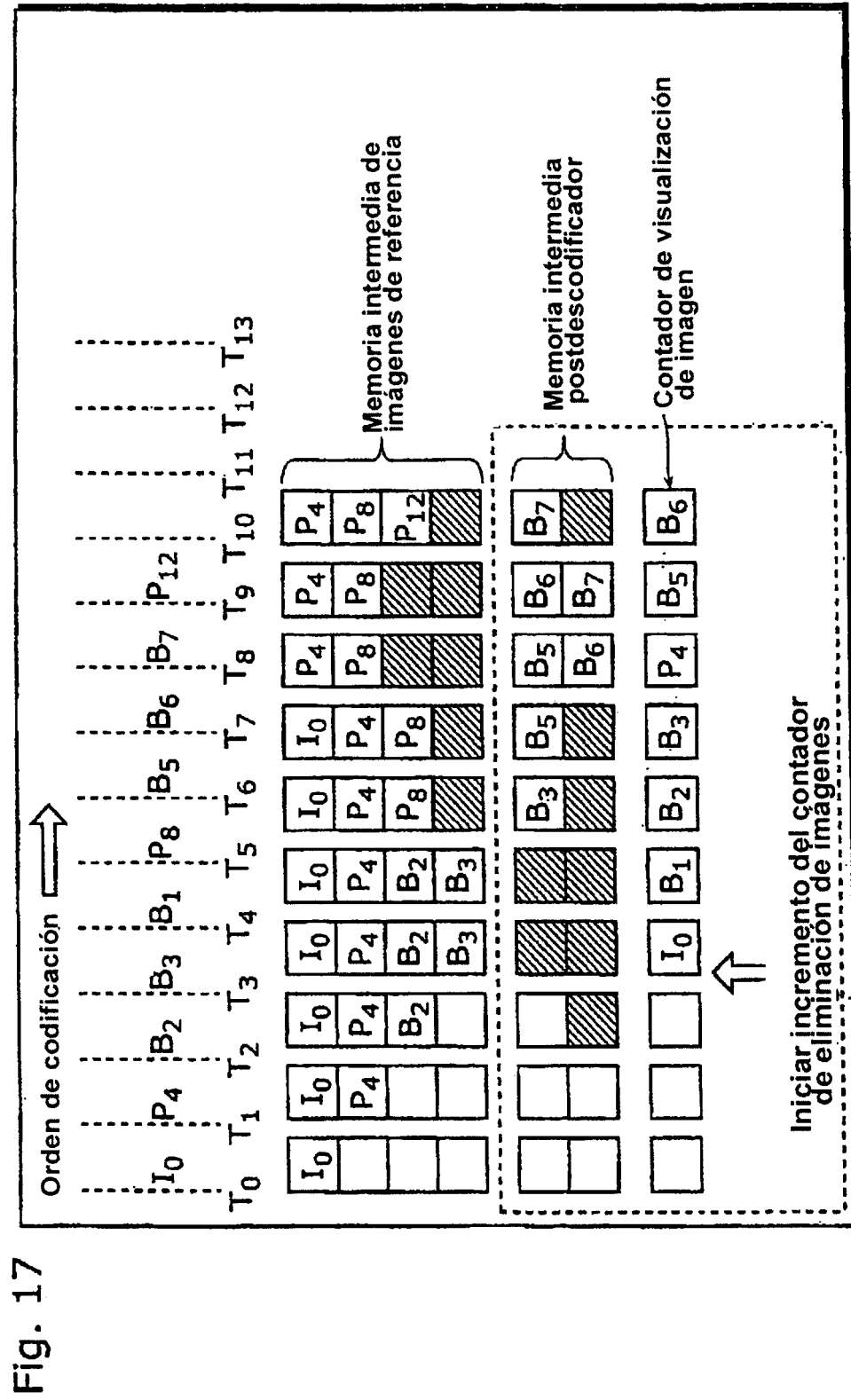
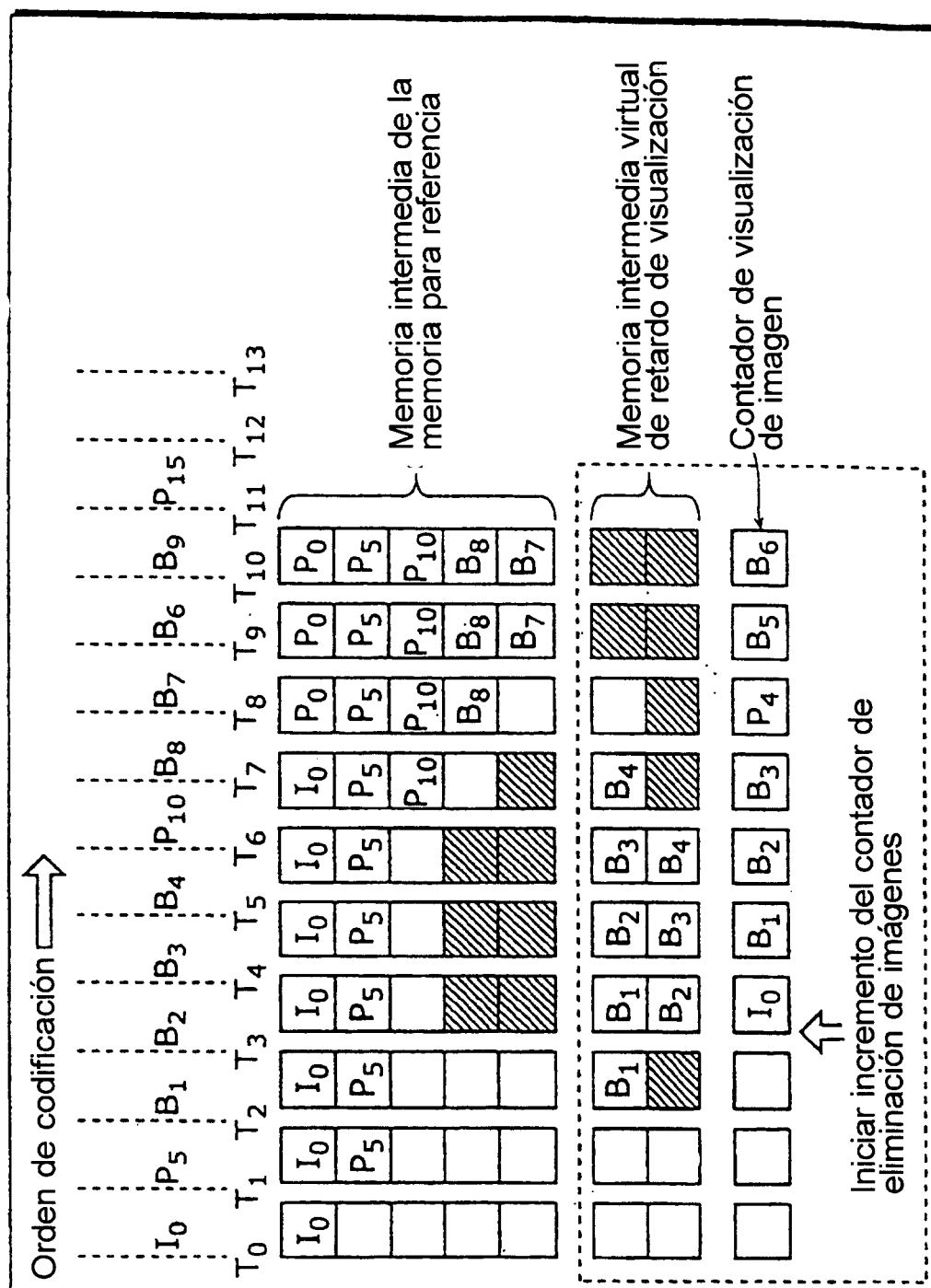
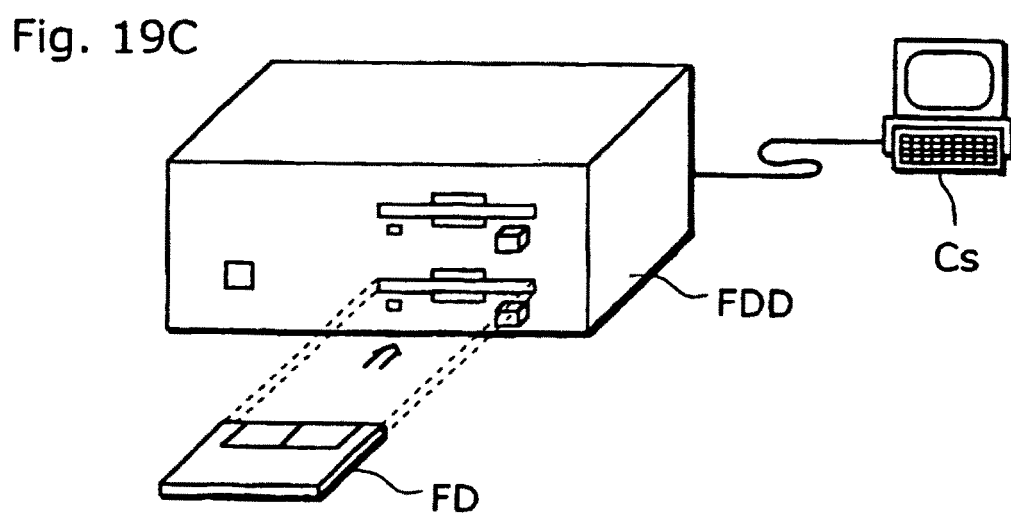
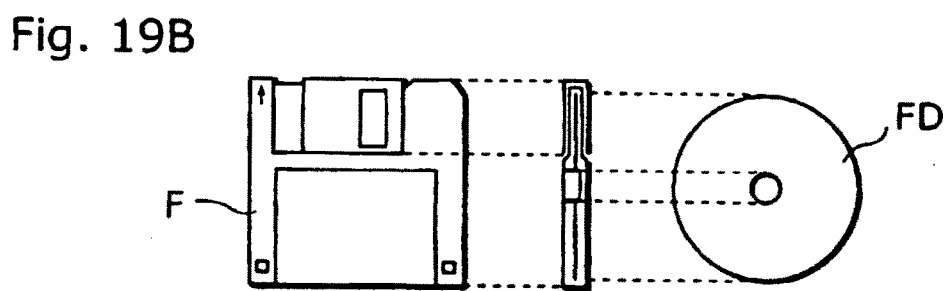
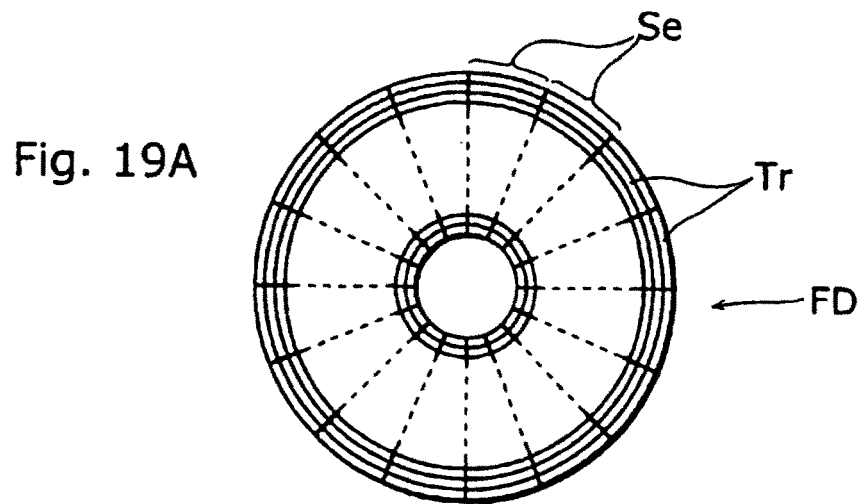


Fig. 18





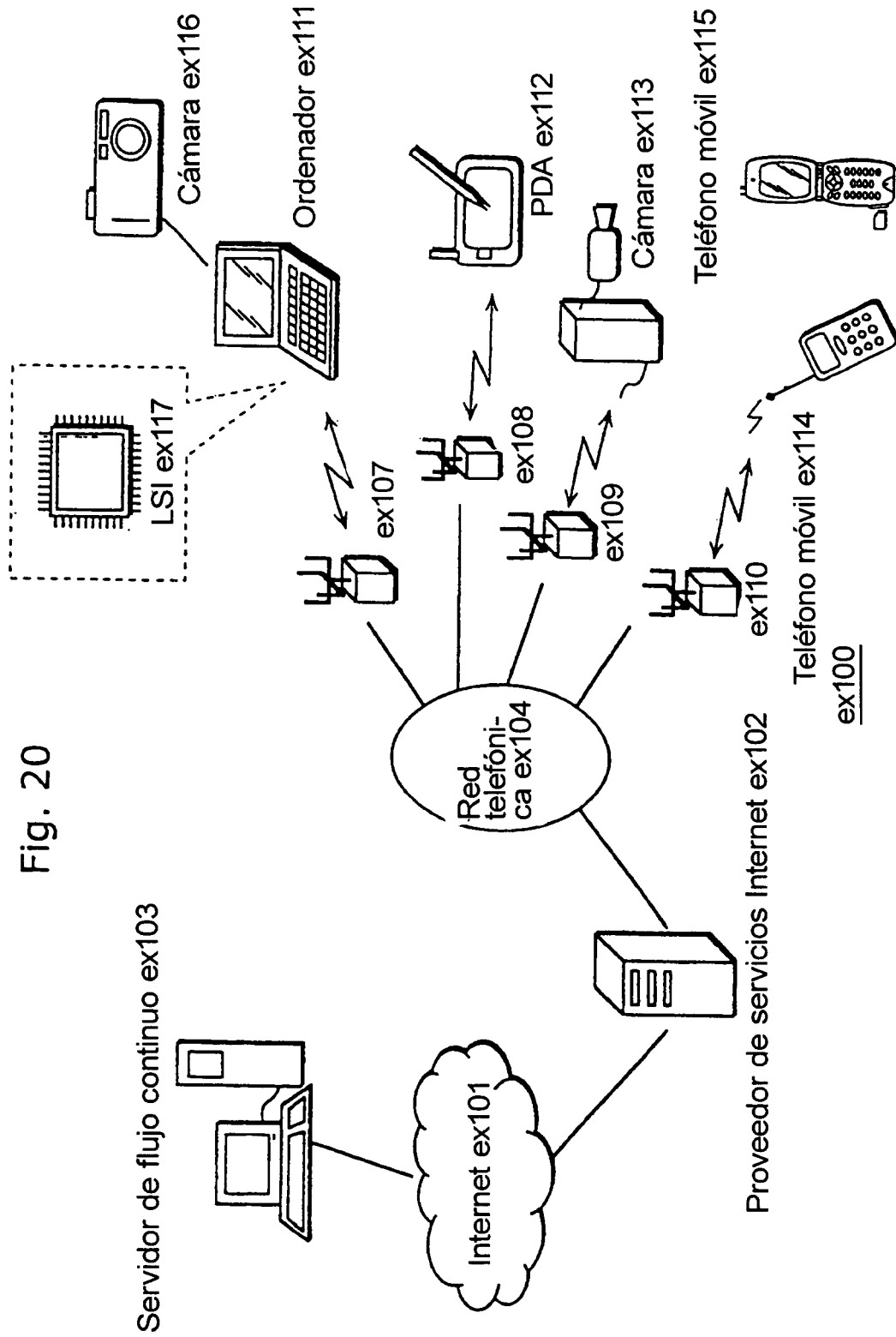


Fig. 21

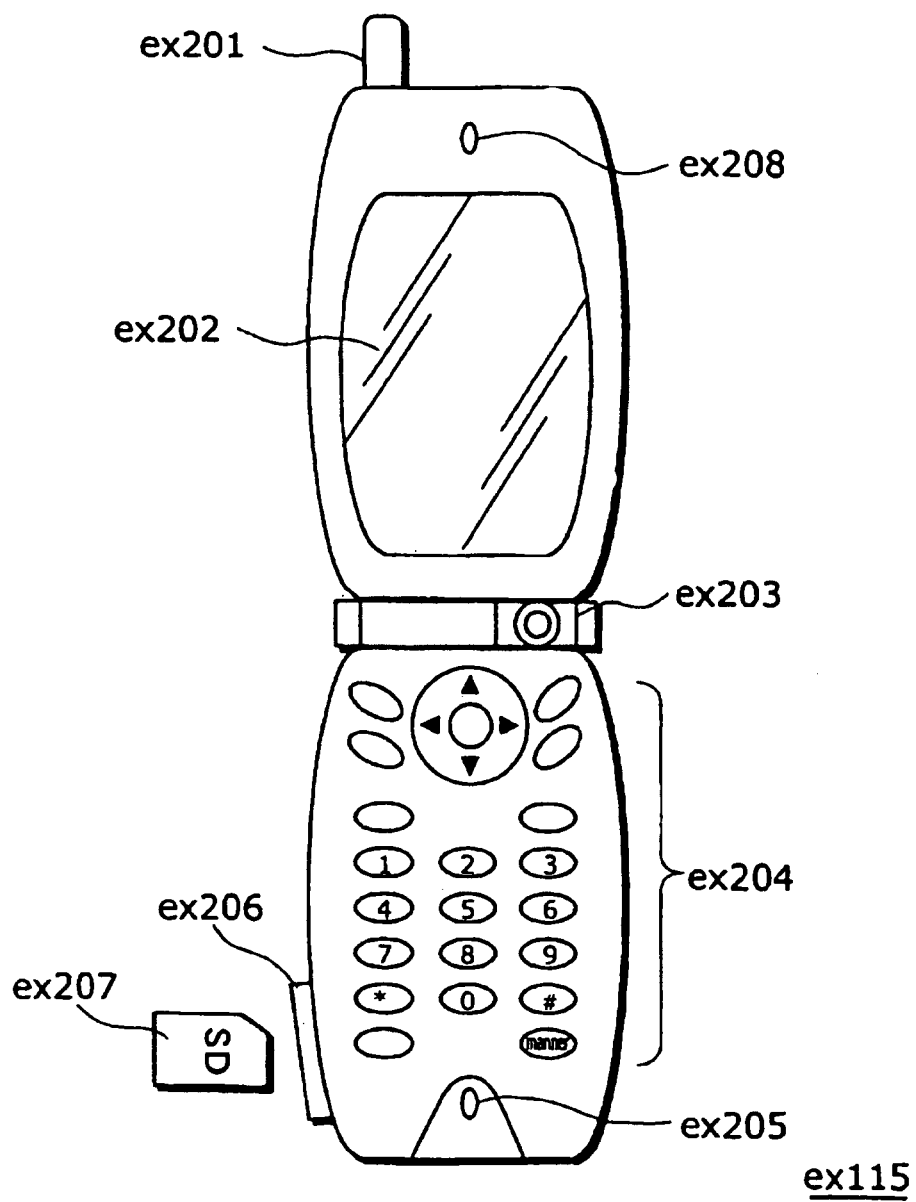
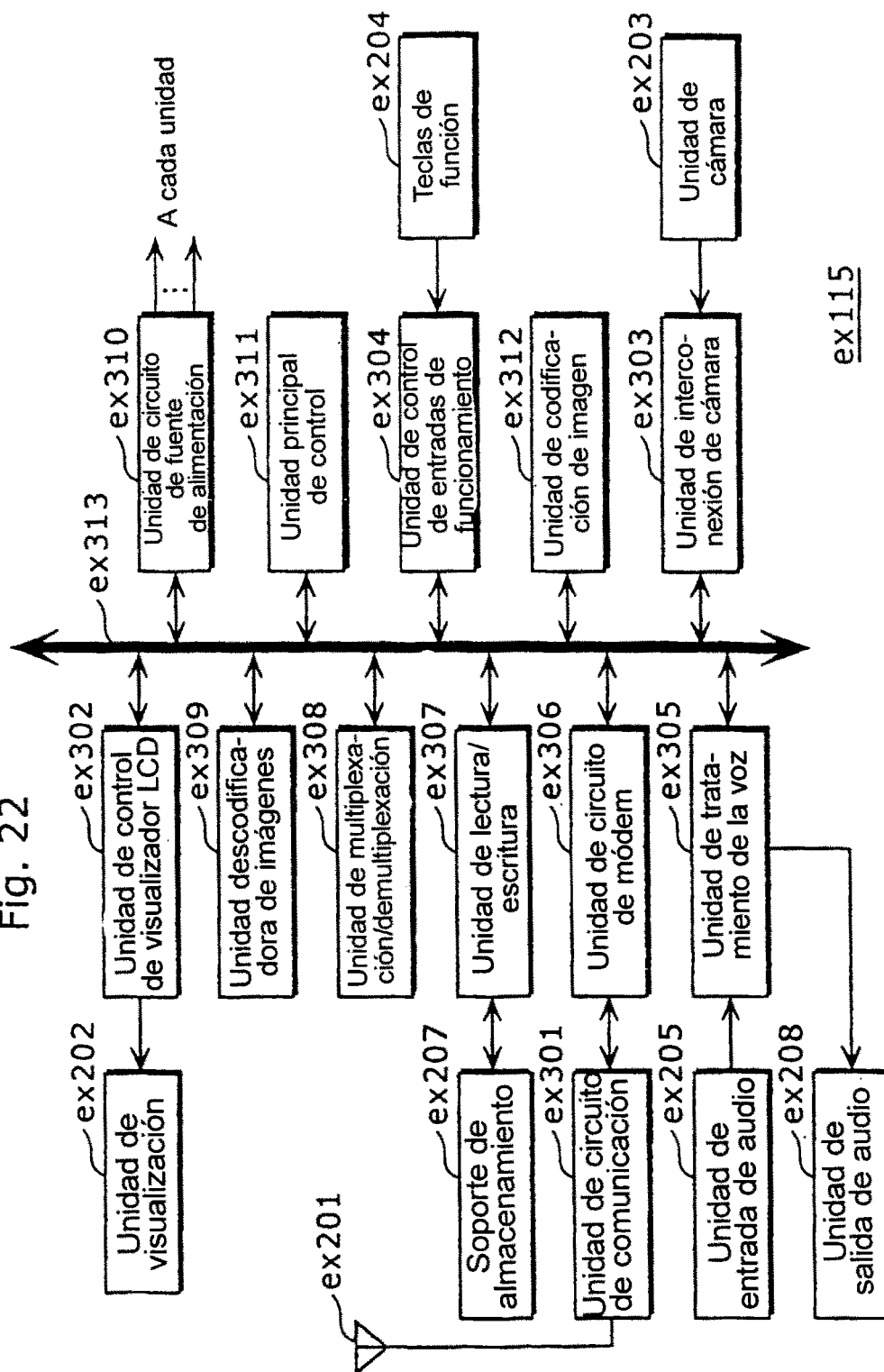


Fig. 22



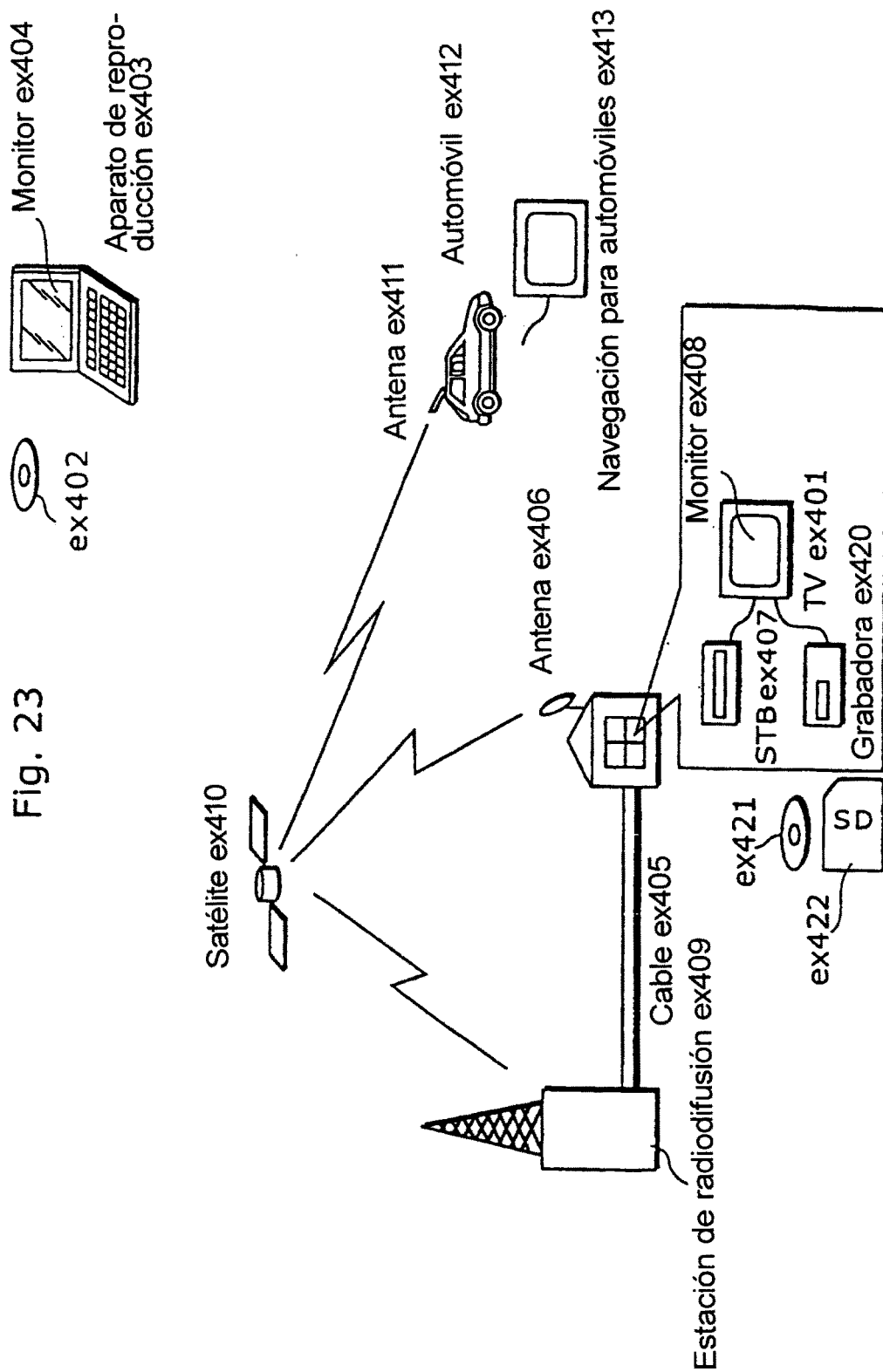


Fig. 24

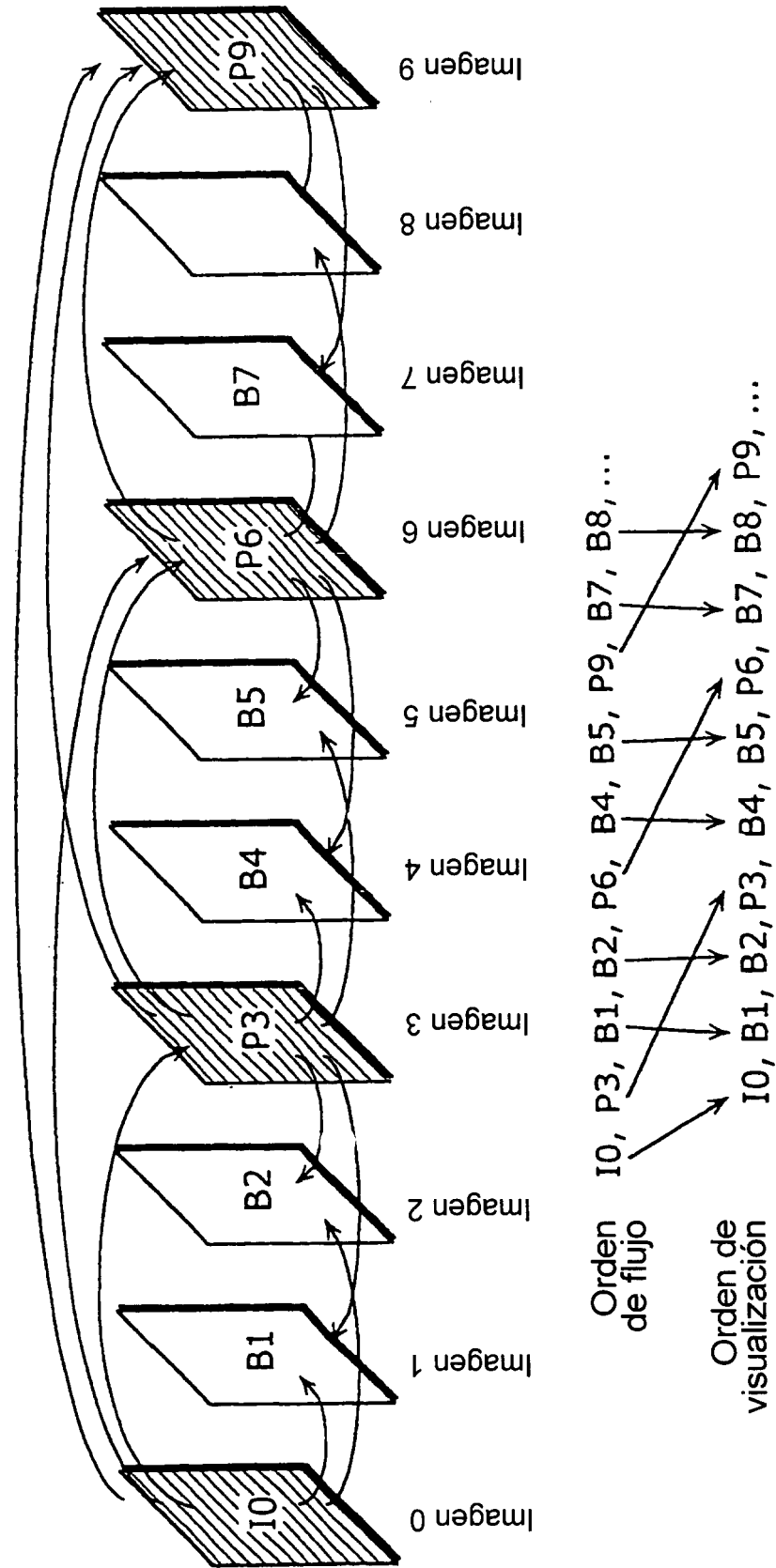


Fig. 25

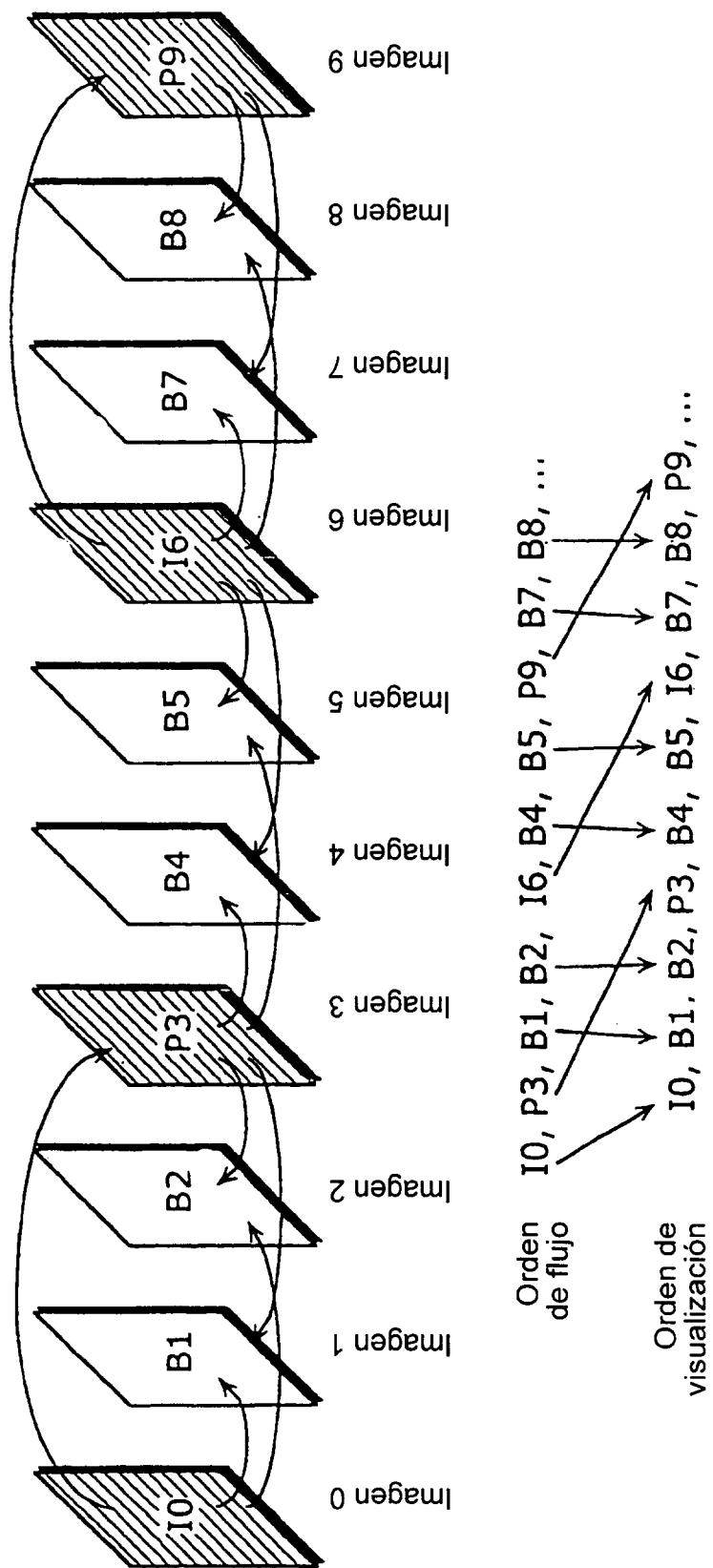


Fig. 26

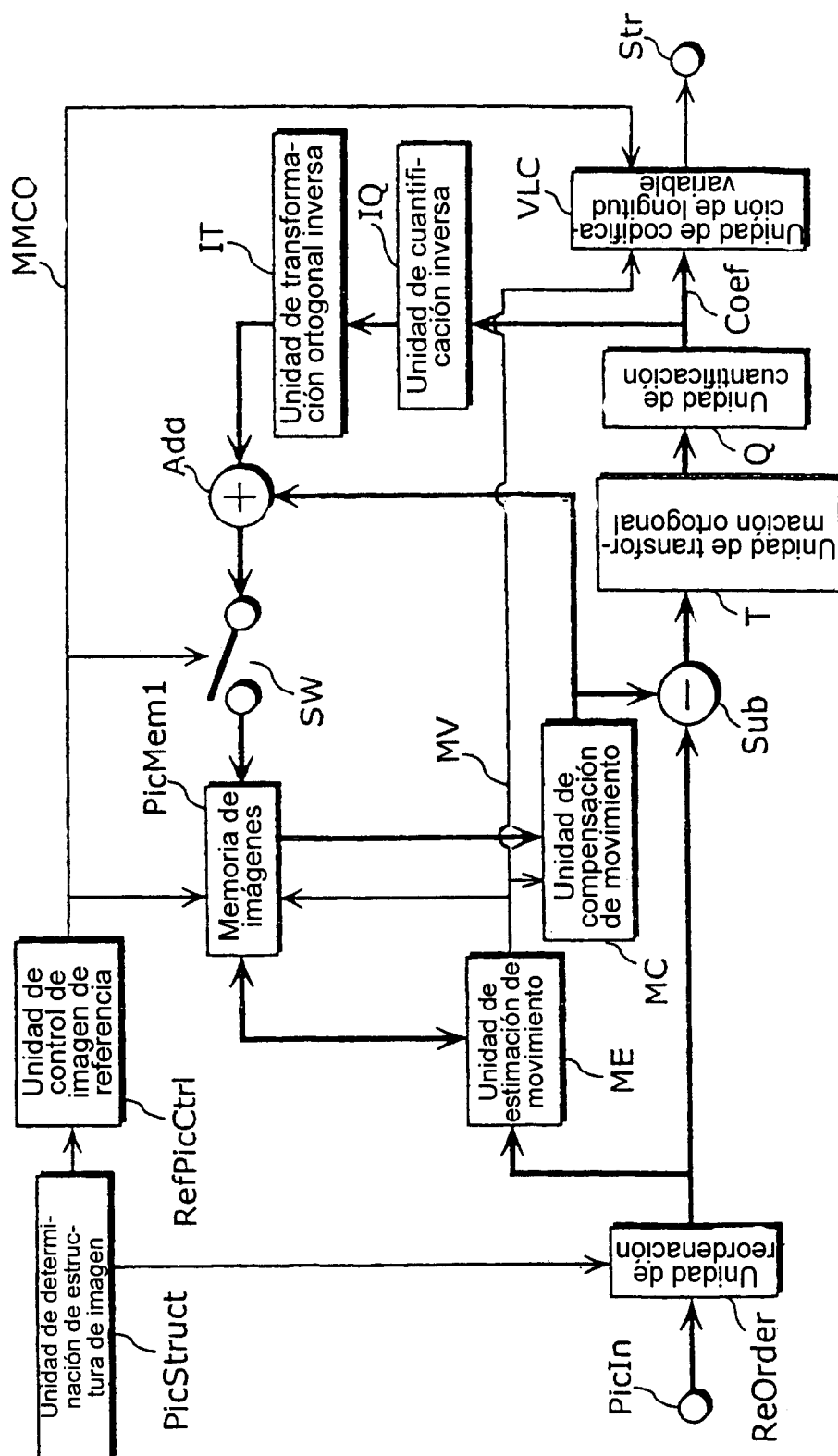


Fig. 27

Significados	Códigos
Fin de codificación	'1'
Almacenamiento de imagen	'01'
Liberación de imagen	'001' + número de imagen que liberar
Liberar toda la memoria	'000'

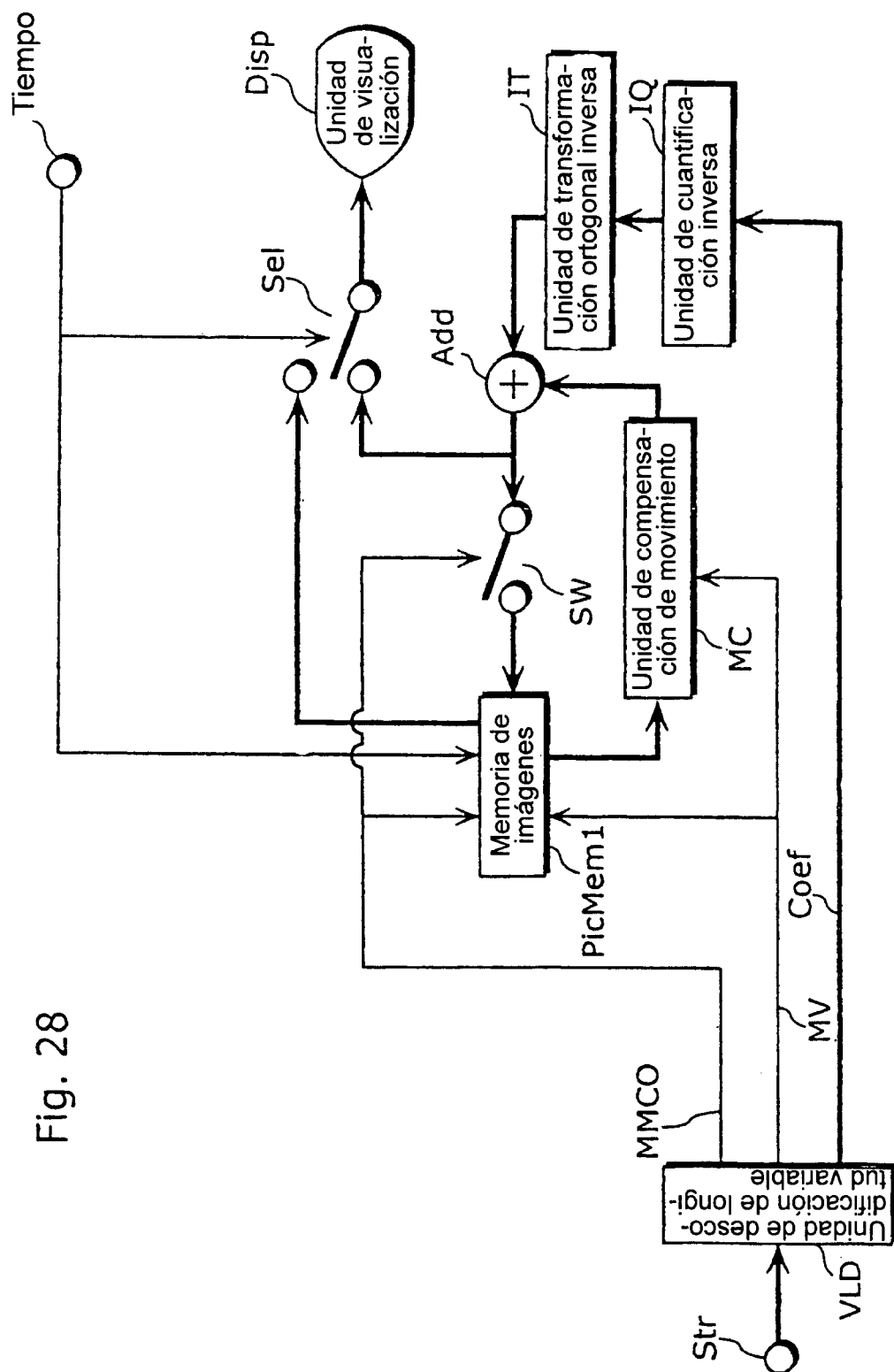


Fig. 28