



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 323 334**

⑤1 Int. Cl.:
G06T 9/00 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **08075216 .5**

⑨6 Fecha de presentación : **17.11.2003**

⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1942462**

⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **09.07.2008**

⑤4 Título: **Aparato y procedimiento de codificación por múltiples descripciones.**

③0 Prioridad: **15.11.2002 US 426887 P**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.07.2009

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.07.2009

⑦3 Titular/es: **Qualcomm Incorporated**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

⑦2 Inventor/es: **Irvine, Ann C. y**
Raveendran, Vijayalakshmi R.

⑦4 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Aparato y procedimiento de codificación por múltiples descripciones.

5 Antecedentes**I. Campo de la invención**

La invención se refiere, en general, a sistemas multimedia y, más en particular, a un sistema de compresión basado en transformada para generar múltiples descripciones de datos.

II. Descripción de la técnica relacionada

Normalmente, la información digital se comprime utilizando un formato o proceso preseleccionado mediante un codificador. Sin embargo, los formatos de consumo digitales convencionales, tales como televisión de alta definición (HDTV), disco versátil o disco de vídeo digital (DVD), Comité de sistemas de televisión avanzados (ATSC), emisión de vídeo digital (DVB), sistema digital por satélite (DSS), operan con diversas resoluciones, velocidades de transmisión de tramas y/o velocidades de transmisión de bits específicas. Por consiguiente, para satisfacer los diversos formatos, se requiere una técnica de compresión que pueda generar múltiples descripciones de vídeo.

Las normas de compresión de vídeo actuales que proporcionan múltiples descripciones lo hacen de forma innata o están centradas en una aplicación discreta. Por ejemplo, la norma del *Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía* (JPEG) 2000 puede generar múltiples descripciones de vídeo reduciendo el vídeo. Sin embargo, al basarse en intratramas y ondículas, JPEG 2000 proporciona inherentemente imágenes de menor resolución. Además, se restringe a ser diádico, es decir, los factores de reducción son múltiplos de dos. La norma del *Grupo de Expertos en Películas* (MPEG) 4 también brinda soporte a la transformada discreta de coseno (DCT) de múltiples descripciones, que se centra en aplicaciones de ancho de banda limitado o fijo, tal como el vídeo de Internet. En esta técnica, se transmite una forma rudimentaria del vídeo. Se realizan transmisiones consecutivas para mejorar los detalles (bits) en el vídeo. Una desventaja principal en este planteamiento es la compensación del movimiento.

Por lo tanto, hay una necesidad de un sistema más versátil, sencillo y/o eficaz que pueda generar múltiples descripciones de vídeo o secuencias de vídeo.

Resumen

Las realizaciones descritas en la presente memoria abordan las necesidades anteriormente indicadas proporcionando un sistema para generar una descripción múltiple de vídeo. En una realización, un procedimiento para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende generar un flujo de bits cuantizado utilizando un paso de cuantización de referencia; y recuantizar el flujo de bits cuantizado utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de los datos comprimidos, en el que el primer paso de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. Un aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende medios para generar un flujo de bits cuantizado utilizando un paso de cuantización de referencia; y medios para recuantizar el flujo de bits cuantizado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. En las realizaciones anteriores, los flujos de bits cuantizados pueden recuantizarse utilizando una segunda etapa de cuantización para generar una segunda descripción de datos comprimidos, en el que la segunda etapa de cuantización se determina basándose en un segundo ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

En otra realización, un aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende un módulo de transformada configurado para generar coeficientes de transformada a partir de datos de entrada; y un módulo de cuantización acoplado al módulo de transformada, estando el módulo de cuantización configurado para cuantizar los coeficientes de transformada utilizando una etapa de cuantización de referencia y para recuantizar los coeficientes de transformada cuantizados utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, en el que cada una de las diferentes etapas de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. El módulo de cuantización puede comprender un primer módulo de cuantización configurado para cuantizar los coeficientes de transformada utilizando el paso de cuantificación de referencia; y un segundo módulo de cuantización configurado para recuantizar los coeficientes de transformada cuantizados utilizando las diferentes etapas de cuantización.

En otra realización, un procedimiento para generar datos comprimidos comprende acceder a un flujo de bits cuantizado, generado utilizando una etapa de cuantización de referencia; y recuantizar el flujo de bits cuantizado utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. Un aparato para generar datos comprimidos comprende medios para acceder a un flujo de bits cuantizado, generado utilizando una etapa de cuantización de referencia; y medios para recuantizar el flujo de bits cuantizado utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantiza-

ción de referencia. En las realizaciones, el flujo de bits cuantizado puede recuantizarse utilizando una segunda etapa de cuantización para generar una segunda descripción de datos comprimidos, en el que la segunda etapa de cuantización se determina basándose en un segundo ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

5 En otra realización más, un aparato para generar datos comprimidos comprende un medio de almacenamiento configurado para almacenar un flujo de bits cuantizado, generado utilizando una etapa de cuantización de referencia; y un módulo de cuantización acoplado al medio de almacenamiento y configurado para recuantizar el flujo de bits cuantizado utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, en el que cada una de las diferentes etapas de cuantificación se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. El medio de almacenamiento puede estar configurado para almacenar un flujo de bits comprimido de archivo como el flujo de bits comprimido.

15 En otra realización más, un procedimiento para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende generar un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia; codificar el flujo de bits cuantizado; descodificar el flujo de bits cuantizado codificado; y recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. Un aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende medios para generar un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia; medios para codificar el flujo de bits cuantizado; medios para descodificar el flujo de bits cuantizado codificado; y medios para recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. En las realizaciones, el flujo de bits cuantizado descodificado puede recuantizarse utilizando una segunda etapa de cuantización para generar una segunda descripción de datos comprimidos, en el que la segunda etapa de cuantización se determina basándose en un segundo ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

30 En otra realización más, un aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos comprende un módulo de cuantización configurado para generar un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia; un módulo de codificación acoplado al módulo de cuantización y configurado para codificar el flujo de bits cuantizado; y un módulo de descodificación configurado para descodificar el flujo de bits cuantizado codificado; en el que el módulo de cuantización está configurado para recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, en el que cada uno de los pasos de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. El módulo de cuantización puede comprender un primer módulo de cuantización, configurado para generar el flujo de bits cuantizado, utilizando la etapa de cuantización de referencia; y un segundo módulo de cuantización, configurado para recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando las diferentes etapas de cuantización para generar las múltiples descripciones de datos comprimidos.

40 En otra realización más, un procedimiento para generar datos comprimidos basándose en un flujo de bits cuantizado codificado comprende acceder a un flujo de bits comprimido, generado por cuantización, utilizando una etapa de cuantización de referencia; descodificar el flujo de bits comprimido para generar un flujo de bits cuantizado descodificado; y recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. Un aparato para generar datos comprimidos basándose en un flujo de bits cuantizado codificado comprende medios para acceder a un flujo de bits comprimido, generado por cuantización, utilizando una etapa de cuantización de referencia; medios para descodificar el flujo de bits comprimido, a fin de generar un flujo de bits cuantizado descodificado; y medios para recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. En las realizaciones, el flujo de bits cuantizado descodificado puede recuantizarse utilizando una segunda etapa de cuantización para generar una segunda descripción de datos comprimidos, en el que la segunda etapa de cuantización se determina basándose en un segundo ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

55 En otra realización más, un aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos basándose en un flujo de bits cuantizado codificado comprende un medio de almacenamiento configurado para almacenar un flujo de bits comprimido, generado por cuantización, utilizando una etapa de cuantización de referencia; un módulo de descodificación configurado para descodificar el flujo de bits comprimidos; y un módulo de cuantización configurado para recuantizar el flujo de bits comprimidos descodificado, utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, en el que cada uno de las etapas de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. El medio de almacenamiento puede estar configurado para almacenar un flujo de bits comprimido de archivo como el flujo de bits comprimido.

65 Breve descripción de los dibujos

Se describirán diversas realizaciones detalladamente, con referencia a los siguientes dibujos, en los que números de referencia similares se refieren a elementos similares, en los que:

ES 2 323 334 T3

la Figura 1 muestra ejemplos de aplicaciones objetivo;

la Figura 2 muestra un ejemplo de un sistema de compresión por múltiples descripciones para generar y reproducir imágenes;

la Figura 3 muestra un ejemplo de codificador para un sistema de compresión por múltiples descripciones;

la Figura 4 muestra un ejemplo de servidor para un sistema de compresión por múltiples descripciones;

la Figura 5 muestra otro ejemplo de codificador para un sistema de compresión por múltiples descripciones;

la Figura 6 muestra otro ejemplo de servidor para un sistema de compresión por múltiples descripciones;

las Figuras 7 a 10 muestran ejemplos de procedimientos para generar múltiples descripciones de datos comprimidos; y

las Figuras 11A y 11B muestran bloques y subbloques dimensionados de manera adaptativa para ABSDCT;

Descripción detallada

Las realizaciones descritas a continuación permiten a un sistema de compresión basado en transformada generar múltiples descripciones o un flujo de datos comprimido a partir de un flujo de datos de vídeo de entrada. En la siguiente descripción, se dan detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones. Sin embargo, el experto en la técnica entenderá que las realizaciones pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, pueden mostrarse circuitos en diagramas de bloques para no dificultar la comprensión de las realizaciones con detalles innecesarios. En otros casos, pueden mostrarse detalladamente circuitos, estructuras y técnicas ampliamente conocidos para no dificultar la comprensión de las realizaciones.

Además, se indica que las realizaciones pueden describirse como un proceso que se ilustra como un esquema de flujo, un diagrama de flujo, un diagrama estructural, o un diagrama en bloques. Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones pueden realizarse en paralelo o simultáneamente. Además, el orden de las operaciones puede reorganizarse. Un proceso termina cuando sus operaciones se han completado. Un proceso puede corresponder a un procedimiento, una función, un modo de proceder, una subrutina, un subprograma, etc. Cuando un proceso corresponde a una función, su terminación corresponde a un regreso de la función a la función que llama o a la función principal.

Además, como se describe en la presente memoria, el término “vídeo” se refiere a la parte visual de multimedia y se usará de forma intercambiable con el término “imagen”. Un medio de almacenamiento puede representar uno o más dispositivos para almacenar datos, incluyendo memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. La expresión “medio legible por máquina” incluye, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento portátiles o fijos, dispositivos de almacenamiento óptico, canales inalámbricos y diversos otros medios que puedan almacenar, contener o llevar una o más instrucciones y/o datos.

En general, se cuantiza información digital de entrada utilizando una etapa de cuantización de referencia, y se recuantiza para emitir múltiples descripciones de los flujos de bits comprimidos, satisfaciendo cada una una aplicación objetivo diferente.

La Figura 1 muestra algunas aplicaciones objetivo tales como cine digital, televisión de alta definición (HDTV), televisión estándar (SDTV), sistema digital por satélite (DSS) y miniaturas que operan en flujos de bits comprimidos de diferentes resoluciones y velocidades de transmisión de bits. Otras aplicaciones incluyen, pero sin limitarse a, disco versátil o disco de vídeo digital (DVD), Comité de sistemas de televisión avanzados (ATSC) y emisión de vídeo digital (DVB). Como se muestra, unos datos de fuente pueden tener un formato de 10 bits, 4:4:4 y resolución de 1920x1080x24 o superior. El cine digital requiere una resolución de 1920x1080x24, una velocidad de transmisión de tramas superior o igual a 10 bits 4:4:4 y una velocidad de transmisión de bits de 30 200 Mbps. HDTV requiere una resolución de 1920x1080x24, una velocidad de transmisión de tramas de 8 bits 4:2:0 y una velocidad de transmisión de bits de 15 19 Mbps. SDTV requiere una resolución de 720x486x24, una velocidad de transmisión de tramas de 8 bits 4:2:0 y una velocidad de transmisión de bits de 1,8 15 Mbps. DSS requiere una resolución de 352x240x24, una velocidad de transmisión de tramas de 8 bits 4:2:0 y una velocidad de transmisión de bits de 3 7 Mbps. Las miniaturas requieren una resolución de 112x64x24, una velocidad de transmisión de tramas de 8 bits 4:2:0 y una velocidad de transmisión de bits de 200 Mbps.

La Figura 2 muestra un ejemplo de sistema 200 para generación y reproducción de secuencias de imágenes basándose en un sistema de compresión por múltiples descripciones. En general, un concentrador 210 genera un flujo de bits comprimidos de una resolución relativamente alta. En este caso, el flujo de datos comprimidos puede ser para la resolución más alta posible, denominada en lo sucesivo un flujo de bits comprimidos de archivo. El concentrador 310 emite el flujo de bits comprimidos a un centro 220 de distribución. El centro 220 de distribución puede emitir entonces diversos datos comprimidos de resoluciones inferiores, satisfaciendo cada uno una aplicación objetivo o sistema 230

de presentación diferente para su reproducción. Ha de indicarse que el concentrador 210 y el centro 220 de distribución pueden implementarse conjuntamente. Alternativamente, el concentrador 210 y el centro 220 de distribución pueden implementarse como estructuras separadas o en ubicaciones separadas. De forma similar, el centro 220 de distribución y el sistema 230 de presentación pueden implementarse conjuntamente. También de manera similar, el centro 220 de distribución y el sistema 330 de presentación pueden implementarse como estructuras separadas o en ubicaciones separadas. Si el concentrador 210 y el centro 220 de distribución, o si el centro 220 de distribución y el sistema 230 de presentación, se implementan en una ubicación separada, pueden transmitirse datos utilizando un medio inalámbrico, un medio no inalámbrico, un medio de almacenamiento portátil o una combinación de los mismos.

Más en particular, el concentrador 210 puede incluir un codificador 300 mostrado en la Figura 3, que recibe datos de entrada de información de vídeo digital, tal como una secuencia de imágenes en movimiento, que ha de comprimirse. El codificador 300 puede comprimir los datos de entrada en múltiples descripciones de datos comprimidos. El codificador 300 comprende un módulo 320 de cuantización configurado para generar un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia. En este caso, la etapa de cuantización de referencia puede ser una etapa de cuantización para generar un flujo de bits comprimidos de archivo. El codificador 300 también puede comprender un módulo 310 de transformada, configurado para convertir los datos de entrada y para generar coeficientes de transformada. En este caso, pueden usarse diversas transformadas matemáticas tales como, por ejemplo, transformada discreta de coseno (DCT), transformada de Hadamard y transformada de enteros, por parte del módulo 310 de transformada. Por ejemplo, si el módulo 310 de transformada utiliza DCT, el módulo 310 de transformada transformaría datos de entrada, del dominio espacial al de la frecuencia, y generaría coeficientes DCT. El módulo 320 de cuantización cuantiza entonces los coeficientes DCT utilizando la etapa de cuantización de referencia para generar el flujo de bits cuantizados.

El centro 400 de distribución puede comprender un servidor 400, mostrado en la figura 4, que proporciona datos comprimidos al sistema 230 de presentación. El servidor 400 puede comprender un medio 410 de almacenamiento y un módulo 420 de cuantización. El medio 410 de almacenamiento almacena un flujo de bits cuantizado recibido desde el concentrador 310. Para generar una descripción de datos comprimidos, el módulo 420 de cuantización está configurado para recuantizar el flujo de bits cuantizado utilizando una etapa de cuantización que se basa en un ajuste a escala necesario del paso de cuantización de referencia. El ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia puede depender de la aplicación objetivo. La descripción de datos comprimidos generada puede usarse entonces para la reproducción en el sistema 230 de presentación.

Ha de indicarse que o bien uno de ellos, o tanto el codificador 300 como el servidor 400, pueden comprender también otros elementos. La Figura 5 muestra otro ejemplo de un codificador 500 que puede comprimir los datos de entrada en múltiples descripciones de datos comprimidos. De manera similar al codificador 300, el codificador 500 comprende un módulo 520 de cuantización, configurado para generar un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia. La etapa de cuantización de referencia puede ser una etapa de cuantización para generar un flujo de bits comprimidos de archivo. El codificador 400 también puede comprender un módulo 510 de transformada y un módulo 530 de codificación. Como módulo 310 de transformada, pueden utilizarse diversas transformadas matemáticas, tales como, por ejemplo, transformada discreta de coseno (DCT), transformada de Hadamard y transformada de enteros, por parte del módulo 510 de transformada. El módulo 510 de transformada genera, por lo tanto, coeficientes de transformada. El módulo 520 de cuantización cuantiza los coeficientes de transformada utilizando la etapa de cuantización de referencia para generar un flujo de bits cuantizado. El módulo 530 de codificación codifica el flujo de bits cuantizado para generar un flujo de bits comprimidos. En una realización, el módulo 530 de codificación puede ser un codificador de longitud variable. Sin embargo, también pueden utilizarse otros codificadores tales como un codificador Golomb, un codificador Rice, un motor Huffman, u otros codificadores de entropía, o una combinación de los mismos.

La Figura 6 muestra otro ejemplo de un servidor 600 que proporciona datos comprimidos al sistema 230 de presentación. El servidor 600 puede comprender un medio 610 de almacenamiento, un módulo 620 de descodificación y un módulo 630 de cuantización. El medio 610 de almacenamiento almacena un flujo de bits comprimidos recibido desde el concentrador 210 y el módulo 620 de descodificación descodifica el flujo de bits comprimidos para generar un flujo de bits cuantizado descodificado. Para generar una descripción de datos comprimidos, el módulo 630 de cuantización está configurado para recuantizar el flujo de bits cuantizado descodificado, utilizando una etapa de cuantización que se basa en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. El ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia puede depender de la aplicación objetivo. La descripción generada de datos comprimidos puede utilizarse entonces para la reproducción en el sistema 230 de presentación.

Por lo tanto, el concentrador 210 y el centro 220 de distribución pueden generar múltiples descripciones de datos comprimidos. Más en particular, cada una de las diferentes etapas de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. Por ejemplo, el módulo 420 ó 630 de cuantización puede recuantizar el flujo de bits cuantizado, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos. El módulo 420 ó 630 de cuantización puede recuantizar el flujo de bits cuantizado, utilizando una segunda etapa de cuantización para generar una segunda descripción de datos comprimidos.

Con referencia de nuevo a la Figura 3, el sistema 330 de presentación comprende un descodificador que descomprime los datos comprimidos recibidos, utilizando un algoritmo de descompresión que es inverso al algoritmo de compresión utilizado en el codificador 300. Por ejemplo, si la compresión se basa en la DCT y en la codificación de

ES 2 323 334 T3

longitud variable, la imagen se procesa mediante descodificación de longitud variable, cuantización inversa y DCT inversa para permitir la visualización de la imagen digital.

Ha de indicarse que un concentrador 210 típico puede comprender otros elementos tales como un procesador (no mostrado) para controlar uno o más elementos del codificador 300 o 500. Este procesador puede implementarse por separado o como parte del codificador 300 o 500, respectivamente. Por ejemplo, un procesador puede proporcionar la etapa de cuantización de referencia apropiado a los módulos 320 y 520 de cuantización, respectivamente. De forma similar, un procesador (no mostrado) también puede implementarse para controlar uno o más elementos del servidor 400 o 600. Tal procesador puede implementarse como parte del servidor 400 o 600, respectivamente, o puede implementarse fuera del servidor 400 o 600, respectivamente. En este caso, un procesador puede determinar, por ejemplo, el ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia y proporcionar la etapa de cuantización apropiada a los módulos 420 y 630 de cuantización, respectivamente.

El concentrador 210 también puede comprender un medio de almacenamiento (no mostrado) para almacenar un flujo de bits cuantizado, y puede comprender un segundo módulo de cuantización configurado para recuantizar el flujo de bits comprimidos cuantizado. Además, si el concentrador 210 y el centro 220 de distribución se implementan conjuntamente, los módulos 320 y 420 de cuantización, o los módulos 520 y 630 de cuantización, respectivamente, pueden implementarse conjuntamente. En tal caso, un módulo de cuantización estaría configurado para generar el flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia, y para recuantizar el flujo de bits cuantizado, utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos. Alternativamente, puede implementarse un módulo de cuantización que comprende un primer y un segundo módulo de cuantización, en el que el primer módulo de cuantización genera el flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia, y el segundo módulo de cuantización recuantiza el flujo de bits cuantizado, utilizando diferentes etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos.

Por lo tanto, el codificador 300 y el servidor 400 pueden utilizarse para generar múltiples descripciones de datos comprimidos. Más en particular, la Figura 7 muestra un ejemplo de procedimiento 700 para generar múltiples descripciones de datos comprimidos. En el procedimiento 700, se genera (710) un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia. Para generar una descripción de datos comprimidos específica, el flujo de bits cuantizado se recuantiza (720), utilizando una etapa de cuantización para generar una descripción de datos comprimidos, en el que el paso de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

La Figura 8 muestra un ejemplo de procedimiento 800 para generar datos comprimidos cuando se genera por adelantado un flujo de bits cuantizado. En el procedimiento 800, se accede (810) a un flujo de bits cuantizado generado utilizando una etapa de cuantización de referencia. El flujo de bits cuantizado se recuantiza (820) entonces, utilizando una primera etapa de cuantización para generar una primera descripción de datos comprimidos, en el que la primera etapa de cuantización se determina basándose en un primer ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

La Figura 9 muestra un ejemplo de procedimiento 900 para generar múltiples descripciones de datos comprimidos cuando un flujo de bits cuantizado se codifica adicionalmente para generar un flujo de bits comprimidos. En el procedimiento 900, se genera (910) un flujo de bits cuantizado, utilizando una etapa de cuantización de referencia. El flujo de bits cuantizado se codifica (920) entonces para generar un flujo de bits comprimidos. Para generar una descripción de datos comprimidos, se descodifica (930) el flujo de bits comprimidos en un flujo de bits cuantizado descodificado. El flujo de bits cuantizado descodificado se recuantiza (940) entonces, utilizando una etapa de cuantización para generar una descripción de datos comprimidos, en el que la etapa de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

La Figura 10 muestra un ejemplo de procedimiento 1000 para generar datos comprimidos cuando se genera por adelantado un flujo de bits cuantizado y se codifica adicionalmente para generar un flujo de bits comprimidos. En el procedimiento 1000, se accede (1010) a un flujo de bits comprimidos generado por cuantización utilizando una etapa de cuantización de referencia. El flujo de bits comprimidos se descodifica (1020) para generar un flujo de bits cuantizado descodificado. El flujo de bits cuantizado descodificado se recuantiza (1030) entonces, utilizando una etapa de cuantización para generar una descripción de datos comprimidos, en el que la etapa de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

Por consiguiente, pueden generarse diferentes descripciones de datos comprimidos mediante recuantización, utilizando una etapa de cuantización diferente. Más en particular, supongamos que la etapa de cuantización de referencia A corresponde al valor a. Si, por ejemplo, una aplicación objetivo requiere una etapa de cuantización B superior que corresponde al valor b, o a un valor de cuantización c superior que corresponde a la etapa C, la etapa de cuantización para la recuantización se determinaría basándose en el ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia. En este caso, sería b/a o c/a. En otro ejemplo, una aplicación objetivo puede requerir una velocidad de transmisión de bits inferior a la velocidad de transmisión de bits que resulta del flujo de bits generado utilizando la etapa de cuantización de referencia. Si la velocidad requerida de bits inferior es la mitad de la velocidad de transmisión de bits actual, la etapa de cuantización para la recuantización puede ser 2/a. Ha de indicarse aquí que pueden utilizarse otros factores de escala. Los factores de escala pueden adaptarse para satisfacer los requisitos de calidad y velocidad de transmisión de bits.

Además, en técnicas de compresión que utilizan la DCT típica, el tamaño de cada bloque de datos es fijo. Una técnica dinámica de compresión de imágenes que puede ofrecer una compresión importante, conservando a la vez la calidad de las señales de imagen, utiliza bloques dimensionados de manera adaptativa y subbloques de datos de coeficientes DCT codificados. Esta técnica se denominará en lo sucesivo, en el presente documento, como la transformada discreta de coseno de tamaño de bloque adaptable (ABSDCT). Los tamaños de bloque adaptables se escogen para aprovechar la redundancia que existe para la información en una trama de datos de imagen. La técnica se revela en la patente estadounidense nº 5.021.891, titulada “*Adaptive Block Size Image Compression Method and System*” [“Procedimiento y Sistema de Compresión de Imágenes de Tamaño Adaptable de Bloque”]. Las técnicas DCT también se revelan en la patente estadounidense nº 5.107.345, titulada “*Adaptive Block Size Image Compression Method and System*” [“Procedimiento y Sistema de Compresión de Imágenes de Tamaño Adaptable de Bloque”], y el uso de la técnica ABSDCT, en combinación con una técnica de transformada Quadtree Discreta, se expone en la patente estadounidense nº 5.452.104, titulada “*Adaptive Block Size Image Compression Method and System*” [“Procedimiento y Sistema de Compresión de Imágenes de Tamaño Adaptable de Bloque”]. Los sistemas revelados en estas patentes utilizan codificación dentro de tramas, en la que cada trama de una secuencia de imágenes se codifica sin tener en cuenta el contenido de cualquier otra trama.

En general, cada uno de los componentes de luminancia y crominancia se pasa a un intercalador de bloques (no mostrado). Un bloque 16x16 se presenta al intercalador de bloques, que ordena las muestras de imagen dentro de los bloques 16x16 para producir bloques y subbloques compuestos de datos para el análisis DCT. La Figura 11A muestra un ejemplo, en el que se aplica una DCT 16x16 para una primera ordenación, se aplican cuatro DCT 8x8 para una segunda ordenación, se aplican 16 DCT 4x4 para una tercera ordenación, y se aplican 64 DCT 2x2 para una cuarta ordenación. La operación de la DCT reduce la redundancia espacial inherente en la fuente de imagen. Una vez realizada la DCT, la mayor parte de la energía de la señal de imagen tiende a concentrarse en unos pocos coeficientes DCT.

Para el bloque 16x16 y cada subbloque, los coeficientes transformados se analizan para determinar el número de bits requeridos para codificar el bloque o subbloque. Entonces, el bloque o la combinación de subbloques que requiere el menor número de bits para codificar se escoge para representar el segmento de imagen. La Figura 11B muestra un ejemplo en el que se escogen dos subbloques 8x8, seis subbloques 4x4 y ocho subbloques 2x2 para representar el segmento de imagen. El bloque o combinación de subbloques escogidos se disponen entonces apropiadamente en orden. Los valores de coeficientes DCT pueden someterse entonces a un procesamiento adicional tal como, pero sin limitarse a, cuantización y codificación de longitud variable. Por lo tanto, en una realización, un sistema de compresión basado en la DCT para generar múltiples descripciones puede utilizar un algoritmo ABSDCT.

Por consiguiente, se generan múltiples capas de datos comprimidos para satisfacer los requisitos de aplicaciones objetivo. Posteriormente, se extraen o recogen las capas necesarias de las múltiples capas para proporcionar una descripción específica de datos comprimidos para una aplicación objetivo.

Debería resultar evidente para los expertos en la técnica que los elementos de los codificadores y/o servidores pueden reorganizarse sin afectar a las operaciones. Además, las realizaciones pueden implementarse mediante hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, el código de programa o los segmentos de código para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse respectivamente en un medio legible por máquina, o en un/unos almacenamiento(s) separado(s) no mostrado(s). Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase, o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o instrucciones de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. Pueden pasarse, reenviarse o transmitirse información, argumentos, parámetros, datos, etc., a través de cualquier medio adecuado, incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión por red, etc.

Por lo tanto, las realizaciones precedentes son meramente ejemplos, y no han de considerarse como limitadoras de la invención. La descripción se concibe como ilustrativa, y no para limitar el alcance de las reivindicaciones. Como tal, las presentes revelaciones pueden aplicarse inmediatamente a otros tipos de aparatos, y muchas alternativas, modificaciones y variaciones serán evidentes a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, que comprende:

un módulo de transformada configurado para generar coeficientes de transformada a partir de datos de entrada;

un módulo de cuantización acoplado con el módulo de transformada, estando el módulo de cuantización configurado para cuantizar los coeficientes de la transformada, utilizando una etapa de cuantización de referencia, y para recuantizar los coeficientes cuantizados de la transformada, utilizando distintas etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos,

en el cual cada una de las distintas etapas de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

2. El aparato de la reivindicación 1, en el cual el módulo de cuantización comprende:

un primer módulo de cuantización configurado para cuantizar los coeficientes de la transformada utilizando la etapa de cuantización de referencia; y

un segundo módulo de cuantización configurado para recuantizar los coeficientes cuantizados de la transformada, utilizando las distintas etapas de cuantización.

3. Un procedimiento para generar múltiples descripciones de datos comprimidos, que comprende:

generar coeficientes de transformada a partir de datos de entrada;

cuantizar los coeficientes de la transformada utilizando una etapa de cuantización de referencia; y

recuantizar los coeficientes cuantizados de la transformada utilizando distintas etapas de cuantización para generar múltiples descripciones de datos comprimidos;

en el cual cada una de las distintas etapas de cuantización se determina basándose en un ajuste a escala necesario de la etapa de cuantización de referencia.

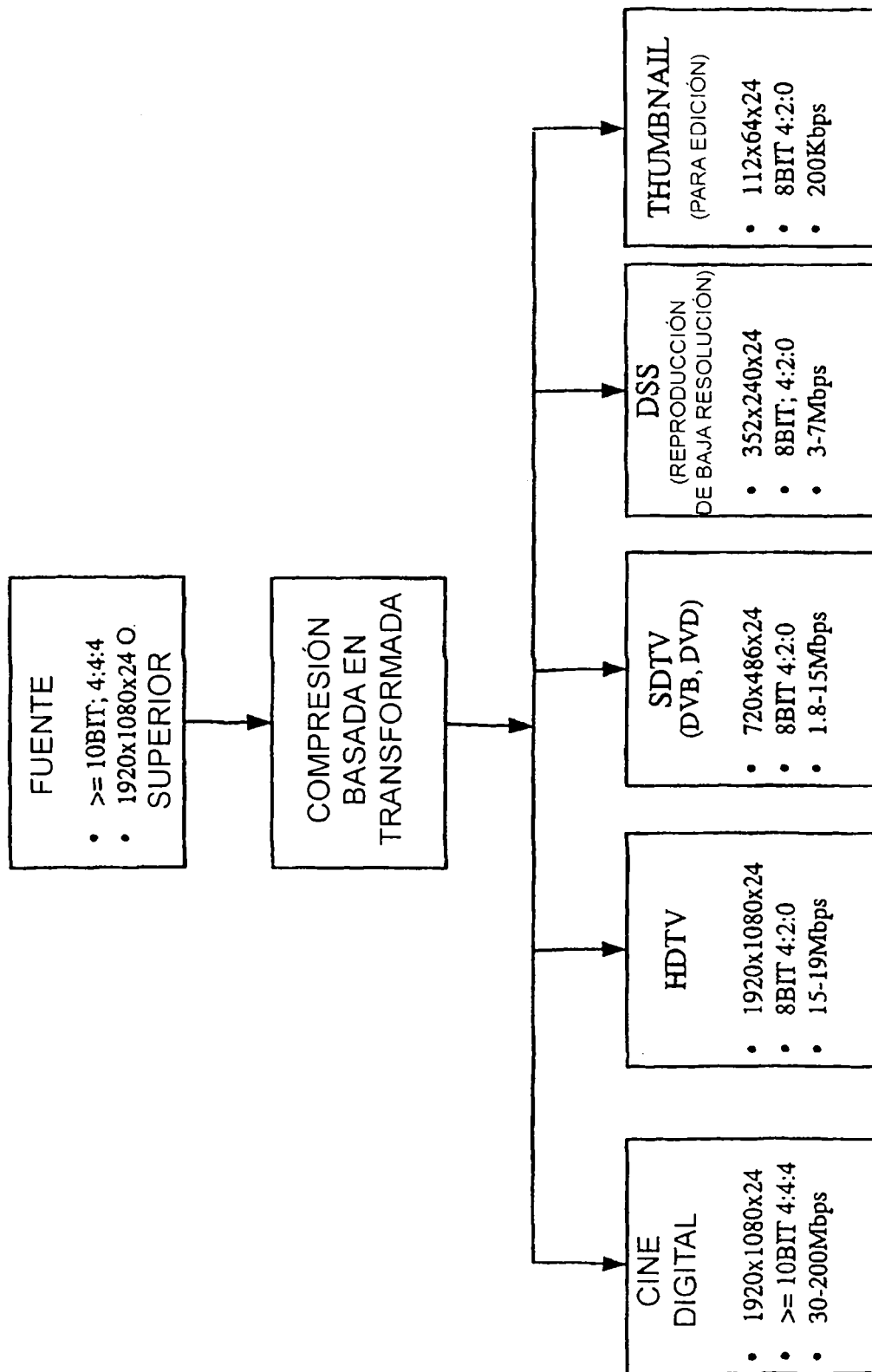


FIGURA 1

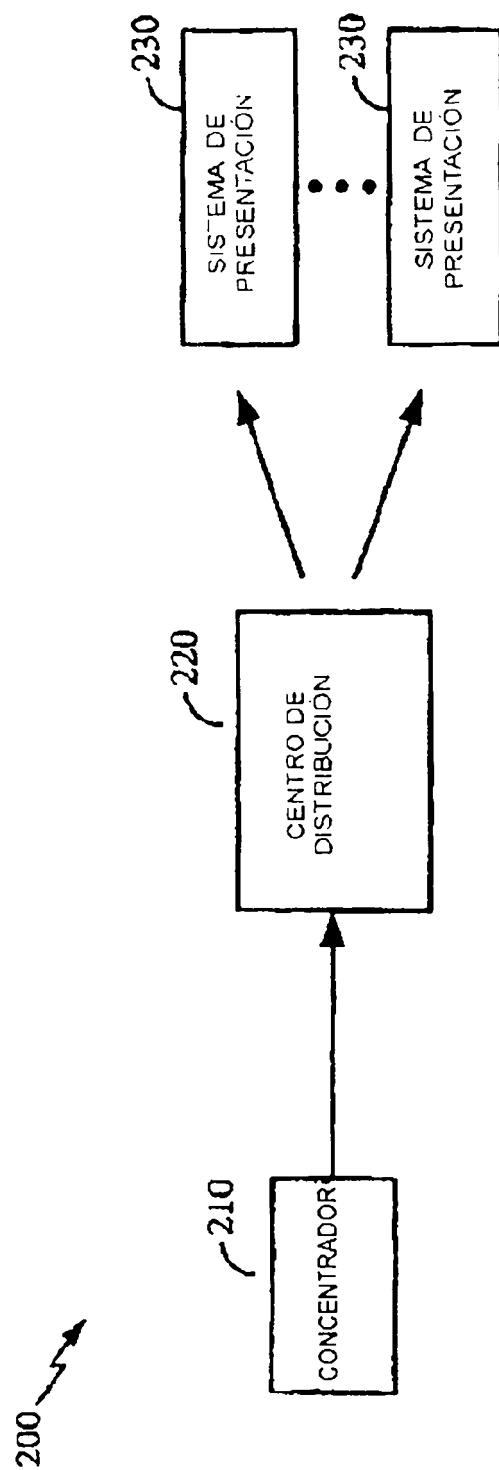


FIGURA 2

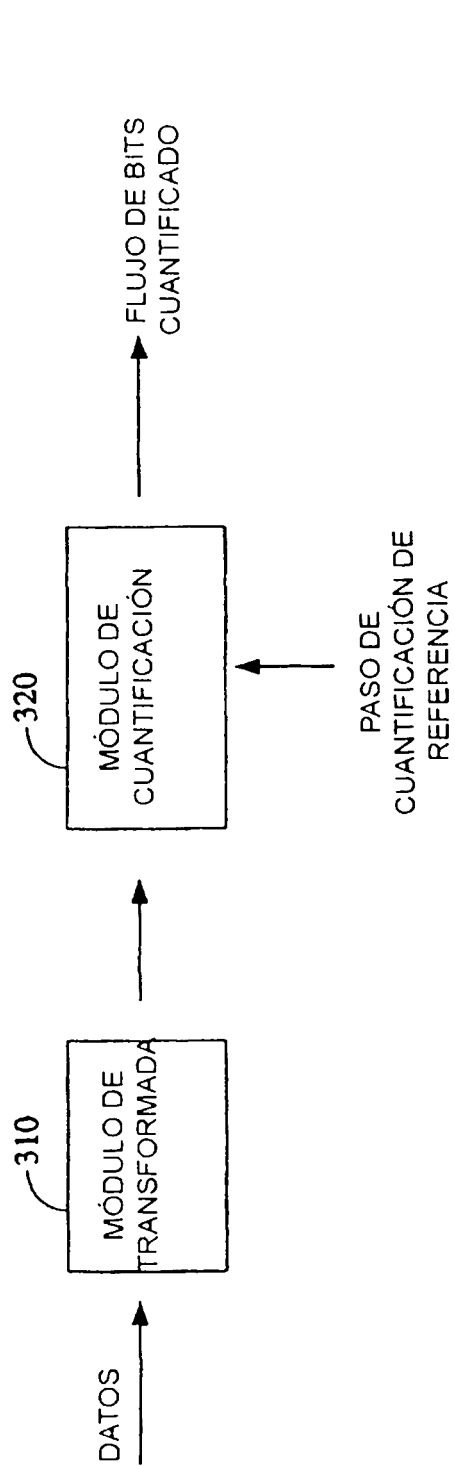


FIGURA 3

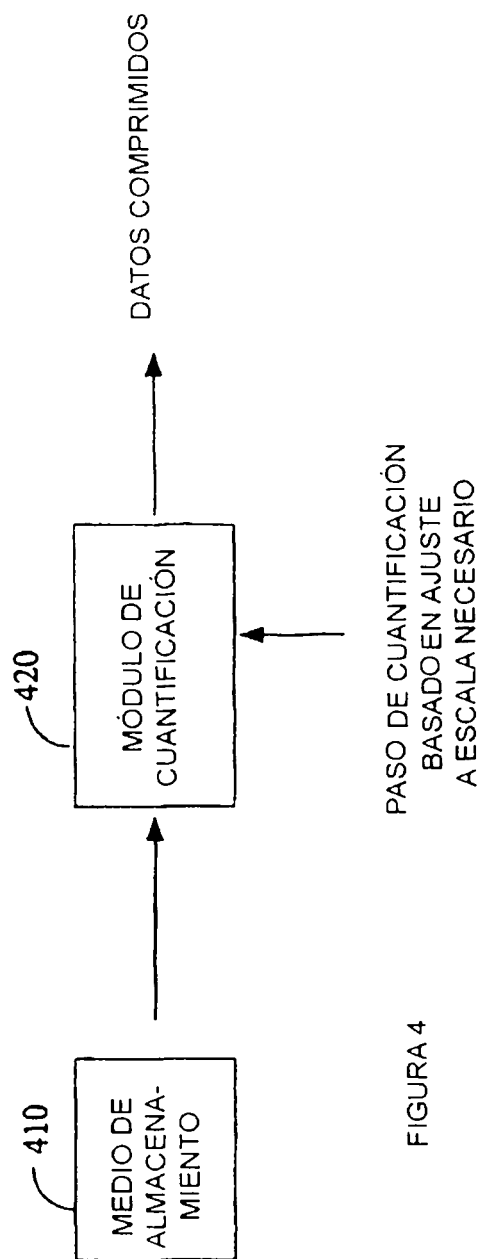
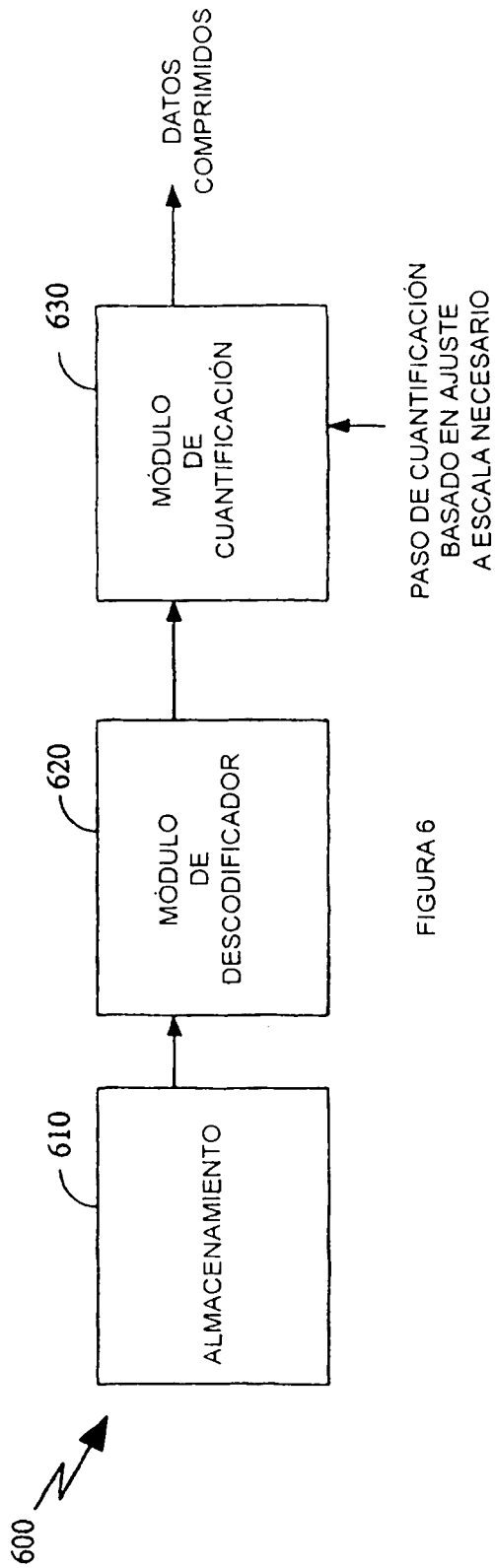
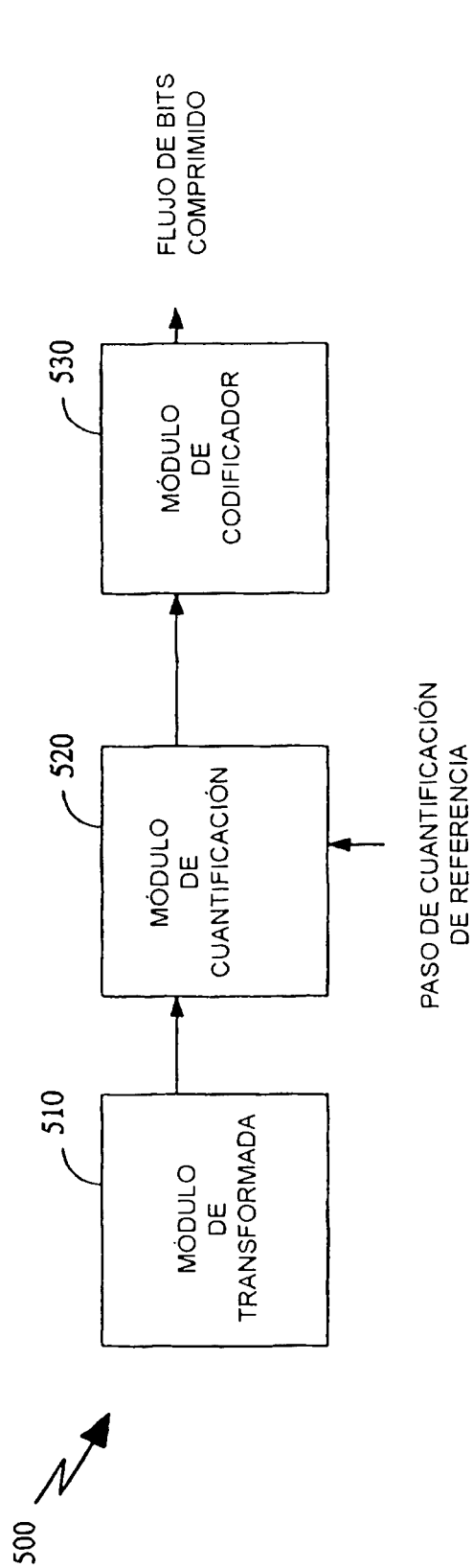


FIGURA 4



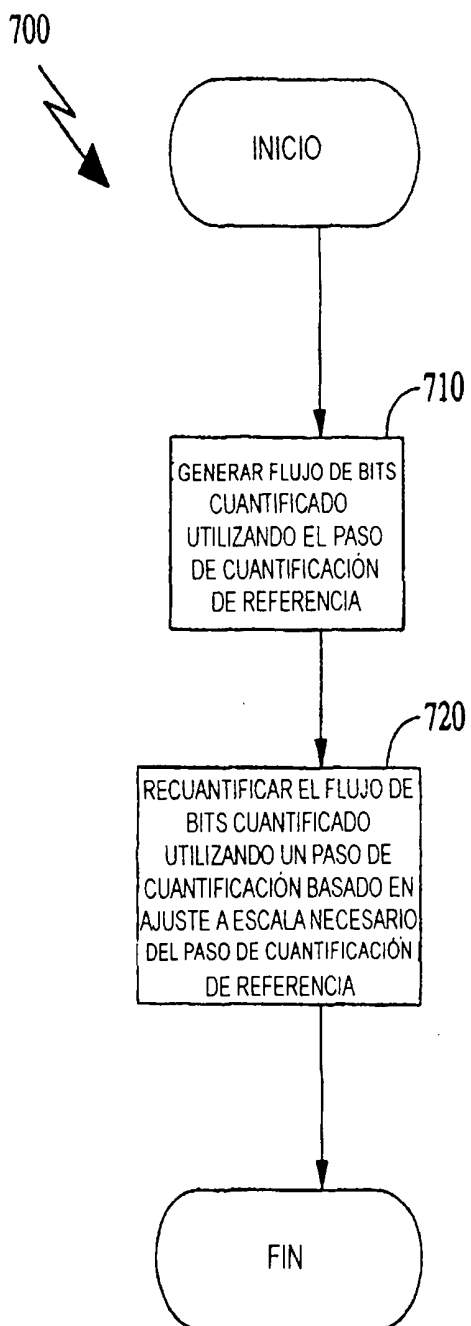


FIGURA 7

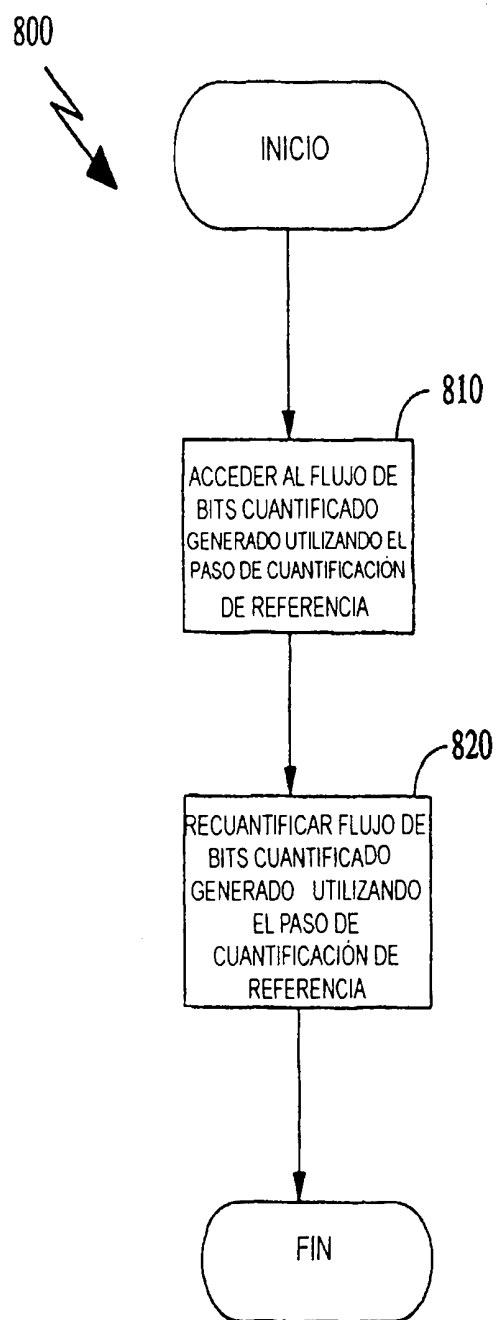


FIGURA 8

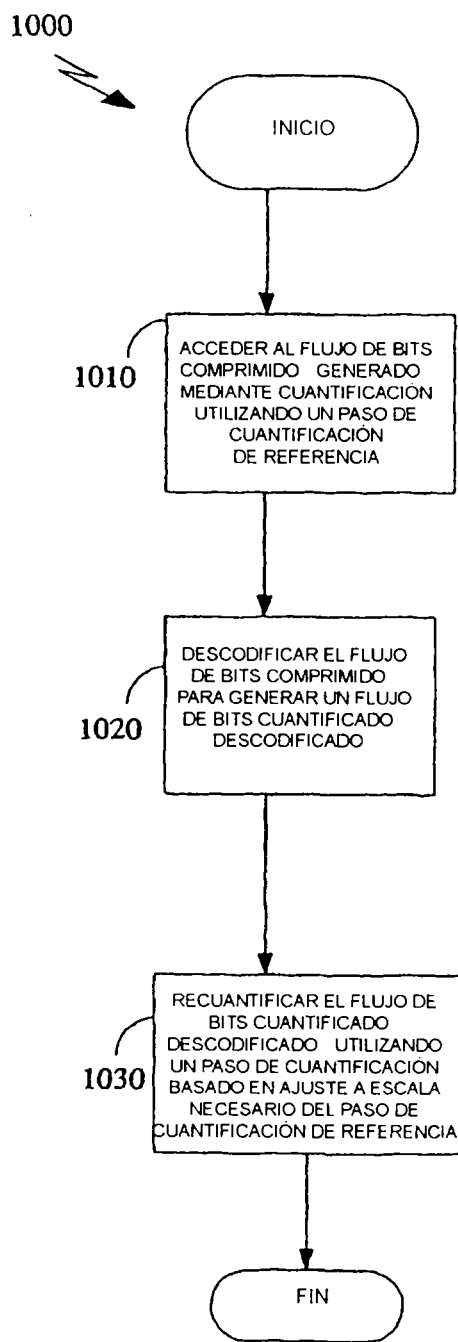
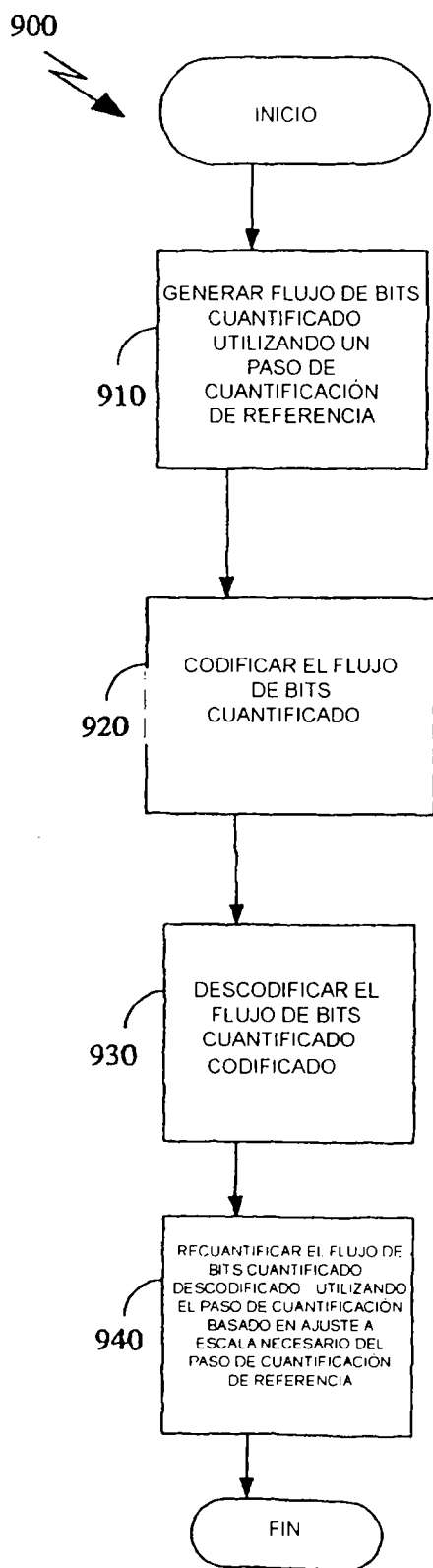


FIGURA 10

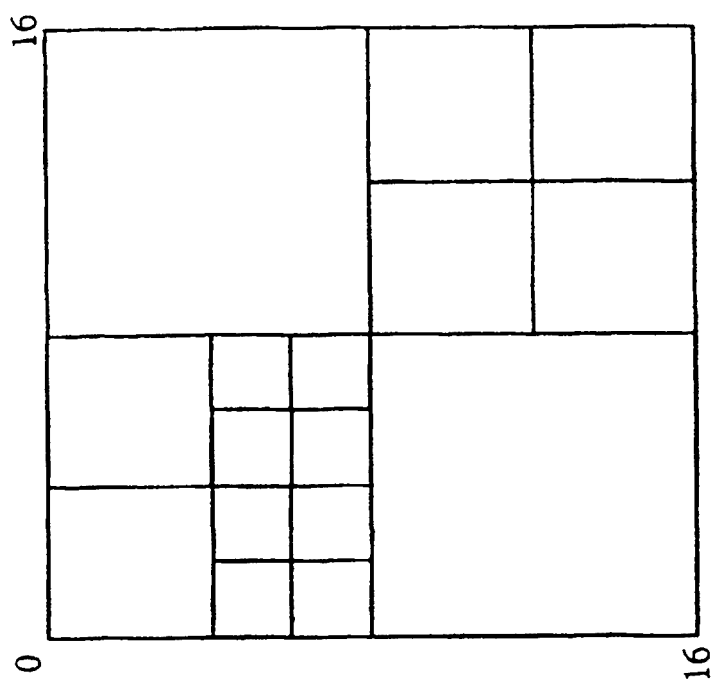


FIGURA 11B

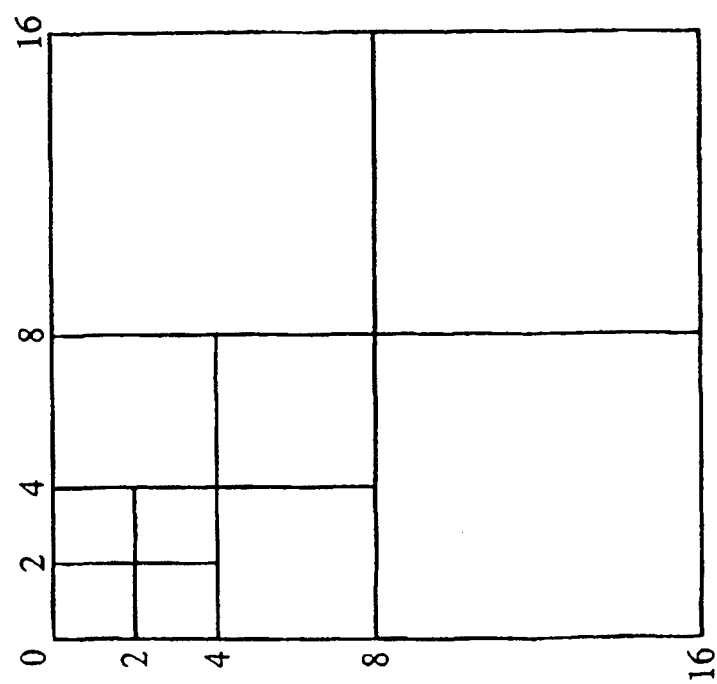


FIGURA 11A