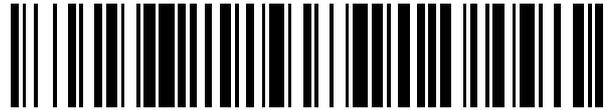


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 495 391**

51 Int. Cl.:

H04N 5/76 (2006.01)

G11B 27/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.06.2005 E 10151877 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014 EP 2190192**

54 Título: **Aparato de codificación de imágenes y aparato de decodificación de imágenes**

30 Prioridad:

02.06.2004 JP 2004165006

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

17.09.2014

73 Titular/es:

**PANASONIC CORPORATION (100.0%)
1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi
Osaka 571-8501, JP**

72 Inventor/es:

**TOMA, TADAMASA;
KADONO, SHINYA y
OKADA, TOMOYUKI**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 495 391 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

Aparato de codificación de imágenes y aparato de decodificación de imágenes.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de codificación de imágenes que codifica una imagen en movimiento imagen por imagen y a un aparato de decodificación de imágenes que decodifica la imagen en movimiento codificada por el aparato de codificación de imágenes, en particular a un aparato de codificación de imágenes y a un
 10 aparato de decodificación de imágenes correspondientes a un *trick-play* (modo de reproducción no estándar), tal como una reproducción a alta velocidad (reproducción a velocidad variable).

Técnica anterior

15 En la era multimedia que maneja de forma integral audio, vídeo y otros valores de píxel, los medios de información existentes, específicamente, periódicos, revistas, televisiones, radios, teléfonos y similares a través de los cuales se transmite la información a las personas, se han incluido recientemente en el ámbito multimedia. En general, multimedia se refiere a algo que se representa asociando no sólo caracteres, sino también gráficos, sonido y especialmente imágenes y similares, conjuntamente, pero con el fin de incluir los medios de información existentes
 20 mencionados anteriormente en el ámbito multimedia, un requisito previo necesario es representar dicha información en forma digital.

Sin embargo, si la cantidad de información transportada por cada uno de los medios de información mencionados se determina como la cantidad de información digital, mientras que la cantidad de información para 1 carácter en el
 25 caso de texto es de 1 a 2 octetos, la cantidad de información requerida para el sonido es de 64 Kbits por segundo (calidad de teléfono), y 100 Mbits o más por segundo se vuelve necesario para imágenes en movimiento (calidad de recepción de televisión actual), no es realista que los medios de información manejen tal gran cantidad de información en forma digital. Por ejemplo, aunque los videoteléfonos ya se están utilizando a través de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN), que ofrece una velocidad de transmisión de 64 Kbit/s a 1,5 Mbit/s, es imposible
 30 transmitir imágenes en las televisiones e imágenes tomadas por cámaras directamente a través de la ISDN.

Por consiguiente, técnicas de compresión de información se han vuelto necesarias y, por ejemplo, en el caso del videoteléfono, se están empleando las normas H.261 y H.263 para la tecnología de compresión de imágenes en movimiento, normalizada internacionalmente por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sector de
 35 Normalización de las Telecomunicaciones (ITU-T). Además, con las técnicas de compresión de información estándar de MPEG-1, también ha sido posible almacenar información de vídeo en discos compactos (CD) de música genéricos junto con información de audio.

Aquí, el Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (MPEG) es una norma internacional para la compresión de señales de imágenes en movimiento normalizada por la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional (ISO/IEC). El MPEG-1 es una norma para comprimir señales de imágenes en movimiento hasta 1,5 Mbps, dicho de otro modo, para comprimir señales de televisión hasta una centésima parte aproximadamente. Además, puesto que la calidad de imagen objetivo dentro del ámbito de la norma MPEG-1 está limitada a un grado de calidad medio que puede obtenerse mediante una velocidad de transmisión en torno a 1,5
 45 Mbps principalmente, el uso de MPEG-2, que se normalizó para satisfacer las exigencias de una calidad de imagen aún mayor, obtiene calidad de emisión de televisión con señales de imágenes en movimiento comprimidas de 2 a 15 Mbps. Asimismo, en la actualidad, MPEG-4, que ha superado las relaciones de compresión de MPEG-1 y MPEG-2, que también permite la codificación, decodificación y funcionamiento objeto por objeto, y que lleva a cabo las nuevas funciones requeridas para la era multimedia, se ha normalizado por el grupo de trabajo (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11)
 50 que ha promovido la normalización de MPEG-1 y MPEG-2. MPEG-4 tenía inicialmente como objetivo la normalización de un procedimiento de codificación de baja velocidad binaria. Sin embargo, en la actualidad, esto se ha ampliado a la normalización de un procedimiento de codificación más versátil que incluye además una codificación de alta velocidad binaria para imágenes entrelazadas. Posteriormente, la Codificación de Vídeo Avanzada (AVC) de MPEG-4 se normalizó como un procedimiento de codificación de imágenes de nueva
 55 generación con una mayor relación de compresión mediante la cooperación de ISO/IEC e ITU-T. Se prevé su uso en dispositivos relacionados con el disco óptico de nueva generación o en una emisión dirigida a terminales de teléfonos celulares.

Por lo general, en la codificación de una imagen en movimiento, la cantidad de información se comprime reduciendo

la redundancia en las direcciones temporal y espacial. Por lo tanto, en una codificación por predicción entre imágenes dirigida a la reducción de la redundancia temporal, se realiza una estimación de movimiento y una generación de una imagen predictiva bloque por bloque haciendo referencia a una imagen anterior o siguiente, y se codifica un valor de diferencia entre la imagen predictiva obtenida y una imagen que va a codificarse. Aquí, una imagen indica una pantalla: indica un cuadro en una imagen progresiva; e indica un cuadro o un campo en una imagen entrelazada. Aquí, la imagen entrelazada es una imagen cuyo cuadro está formado por dos campos que difieren temporalmente entre sí. En una codificación y decodificación de la imagen entrelazada, se permite procesar un cuadro como cuadro, procesarlo como dos campos, o procesarlo como una estructura de cuadro o como una estructura de campo bloque por bloque en el cuadro.

10

Una imagen I es una imagen que se codifica por predicción entre imágenes sin hacer referencia a una imagen de referencia. Por otro lado, una imagen P es una imagen que se codifica por predicción entre imágenes haciendo referencia solamente a una imagen. Además, una imagen B es una imagen que puede codificarse por predicción entre imágenes haciendo referencia a dos imágenes al mismo tiempo. La imagen B puede hacer referencia a dos imágenes como un par de imágenes cualquiera que se visualizan antes o después que la imagen B. Puede especificarse una imagen de referencia para cada bloque que es una unidad básica para la codificación y la decodificación. La imagen de referencia que se describe con anterioridad en un flujo de bits codificado se distingue como una primera imagen de referencia con la imagen de referencia que se describe posteriormente como una segunda imagen de referencia. Debe observarse que, como condición para codificar y decodificar estas imágenes, es necesario que una imagen que será referenciada ya haya sido codificada y decodificada.

La FIG. 1 es un dibujo que muestra una estructura de un flujo de MPEG-2 convencional. Como se muestra en la FIG. 1, el flujo de MPEG-2 tiene una estructura jerárquica como se describe a continuación. El flujo está formado por más de un Grupo de Imágenes (GOP), y se permite una edición y un acceso aleatorio de una imagen en movimiento usándose el flujo como unidad básica para la codificación. Cada GOP está formado por más de una imagen. Cada imagen es una de entre una imagen I, una imagen P o una imagen B. Cada flujo, GOP e imagen se compone además de un código síncrono (sinc.) que indica un punto de interrupción de cada unidad y una cabecera que contiene datos comunes en la unidad.

30 La FIG. 2A y la FIG. 2B son dibujos que muestran un ejemplo de una estructura predictiva entre imágenes usadas en MPEG-2.

En los dibujos, las imágenes mostradas como un área sombreada en diagonal son imágenes que serán referenciadas por otras imágenes. Como se muestra en la FIG. 2A, en MPEG-2, la imagen P (P0, P6, P9, P12, P15) puede codificarse por predicción haciendo referencia a una imagen I o una imagen P que se visualice inmediatamente antes que dicha imagen P. Además, la imagen B (B1, B2, B4, B5, B7, B8, B10, B11, B13, B14, B16, B17, B19, B20) puede codificarse por predicción haciendo referencia a una imagen I o una imagen P que se visualice antes de y después de dicha imagen B. Además, el orden de disposición en un flujo se ha determinado de la siguiente manera: las imágenes I y las imágenes P se disponen en orden de visualización; y cada una de las imágenes B se dispone inmediatamente después de una imagen I o una imagen P que se visualiza inmediatamente después de dicha imagen B. Como una estructura GOP, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2B, las imágenes desde I3 hasta B14 pueden incluirse en un GOP.

La FIG. 3 es un dibujo que muestra una estructura de un flujo de MPEG-4 AVC. En MPEG-4 AVC no hay un concepto equivalente al GOP. Sin embargo, separando los datos en unidades de imagen especiales por las que cada imagen se decodifica sin que dependa de otras imágenes, es posible construir una unidad a la que pueda accederse de manera aleatoria y que sea equivalente al GOP. Tales unidades separadas se denominan unidades de acceso aleatorio (RAU).

50 A continuación se describe la unidad de acceso (denominada en lo sucesivo AU), que es una unidad básica para tratar un flujo. Una AU es una unidad usada para almacenar datos codificados en una imagen, incluyendo conjuntos de parámetros (PS) y datos de segmento. Los conjuntos de parámetros (PS) se dividen en un conjunto de parámetros de imagen (denominado en lo sucesivo simplemente PPS) que son datos correspondientes a una cabecera de cada imagen y un conjunto de parámetros de secuencia (denominado en lo sucesivo simplemente SPS) que es correspondiente a una cabecera de una unidad de GOP en MPEG-2 y superior. Debe observarse que el PPS y el SPS son la información de inicialización necesaria para inicializar la decodificación respectiva.

El SPS incluye un perfil, un número máximo de imágenes disponibles como referencia y un tamaño de imagen, etc., como información de referencia común para decodificar todas las imágenes codificadas en la unidad de acceso

aleatorio (RAU). El PPS incluye, para cada imagen codificada en la unidad de acceso aleatorio (RAU), un tipo de procedimiento de codificación de longitud variable, un valor inicial de etapa de cuantificación y un número de imágenes de referencia, etc., como información de referencia para decodificar la imagen. Además, el SPS y el PPS pueden incluir una matriz de cuantificación de modo que el PPS puede sobrescribirse con la matriz de cuantificación establecida en el SPS si fuera necesario. Un identificador para identificar a cuál del PPS y el SPS hay que hacer referencia se añade a cada imagen. Además, los datos de segmento incluyen un número de cuadro FN que es un número de identificación para identificar una imagen. Aquí, el PPS que será referenciado por cada imagen puede actualizarse imagen por imagen, mientras que el SPS sólo puede actualizarse en la imagen IDR, la cual se explicará posteriormente.

10

Con relación a las imágenes I de MPEG-4 AVC, hay dos tipos de imágenes I: una imagen de Refresco de Decodificador Instantáneo (IDR) y una imagen I que no es la imagen IDR. La imagen IDR es una imagen I que puede decodificarse sin hacer referencia a una imagen que preceda a la imagen IDR en orden de decodificación, y es equivalente a una imagen I inicial de un GOP cerrado de MPEG-2. Con relación a la imagen I que no es la imagen IDR, una imagen que sigue a dicha imagen I en orden de decodificación puede hacer referencia a una imagen que preceda a dicha imagen I en orden de decodificación. Una estructura tal como un GOP abierto de MPEG-2 puede construirse posicionando la imagen I que no es una imagen IDR en una primera unidad de acceso de la unidad de acceso aleatorio RAU y restringiendo una estructura predictiva de imágenes en la unidad de acceso aleatorio RAU.

20

La AU de MPEG-4 AVC puede incluir, además de datos necesarios para decodificar una imagen, información suplementaria denominada Información de Mejora Suplementaria (SEI) que no es necesaria para decodificar una imagen, información de frontera de AU y similares. Los datos como el conjunto de parámetros, los datos de segmento y la SEI se almacenan en una unidad de Capa de Abstracción de Red (NAL) (NALU). La unidad NAL está formada por una cabecera y una carga útil, y la cabecera incluye un campo que indica un tipo de datos almacenados en la carga útil (denominado en lo sucesivo tipo de unidad NAL). El valor del tipo de unidad NAL se define para cada tipo de datos como un segmento y SEI. Haciendo referencia al tipo de unidad NAL, puede especificarse el tipo de datos almacenados en la unidad NAL.

25

La unidad NAL de SEI puede almacenar uno o más mensajes SEI. El mensaje SEI también está formado por una cabecera y una carga útil, y un tipo de información almacenada en la carga útil se identifica mediante un tipo de mensaje SEI indicado en la cabecera.

30

La primera AU ubicada en un encabezamiento de la unidad de acceso aleatorio RAU incluye una unidad NAL del SPS referenciado por todas las AU de la unidad de acceso aleatorio RAU y una unidad NAL del PPS referenciado por la primera AU. Además, se garantiza que la unidad NAL del PPS necesario para decodificar cada AU de la unidad de acceso aleatorio RAU incluye una AU anterior a la AU actual, en orden de decodificación, en la AU actual o en la unidad de acceso aleatorio RAU.

35

En este caso no hay información para identificar una frontera de unidad NAL en una unidad NAL, de modo que puede añadirse información de frontera a una cabecera de cada unidad NAL. Cuando un flujo de MPEG-4 AVC se usa en un Flujo de Transporte (TS) y un Flujo de Programa (PS) de MPEG-2, un prefijo de código de inicio indicado en 3 octetos de 0x000001 se añade a la cabecera de la unidad NAL. Además, en el TS y PS de MPEG-2, se determina que una unidad NAL denominada Delimitador de Unidad de Acceso debería insertarse en la cabecera de la AU, que muestra una frontera de AU.

40

Se han propuesto varias técnicas convencionales relacionadas con tal codificación y decodificación de vídeo (por ejemplo, véase la publicación de patente japonesa abierta a consulta por el público n.º 2003-18549). La FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imágenes que lleva a cabo un procedimiento de codificación de imágenes convencional.

50

Un aparato de codificación de imágenes 191 comprime y codifica datos de imagen de vídeo Vin introducidos, y proporciona un flujo de AVC st que es un flujo codificado del MPEG-4 AVC. Éste incluye una unidad de codificación de segmentos 11, una memoria 12, una unidad de generación de SPS 13, una unidad de especificación de nuevo PPS 14, una unidad de generación de PPS 16 y una unidad de determinación de AU 17.

55

Los datos de vídeo Vin se introducen en la unidad de codificación de segmentos 11. La unidad de codificación de segmentos 11 codifica datos de segmento para una AU, almacena los datos de segmento Sin que son el resultado de la codificación en la memoria 12, y proporciona información de SPS SPSin necesaria para decodificar la imagen a

la unidad de generación de SPS 13, mientras proporciona información de PPS PPSin necesaria para decodificar la AU a la unidad de especificación de nuevo PPS 14.

La unidad de generación de SPS 13 genera un SPS basándose en la información de SPS SPSin, y proporciona
5 SPSnal que incluye el SPS a la unidad de determinación de AU 17.

La unidad de especificación de nuevo PPS 14 guarda la información de PPS PPSin para cada AU en un orden que empieza desde la primera AU en la unidad de acceso aleatorio RAU y compara la información de PPS PPSin introducida con la información de PPS PPSin guardada. Cuando la información de PPS PPSin introducida es nueva,
10 una bandera de nuevo PPS flg que indica que la información de PPS PPSin introducida es nueva se fija a 1, y proporciona la información de PPS PPSin a la unidad de generación de PPS 16 como información de PPS PPSout. Por otro lado, cuando la información de PPS PPSin introducida está incluida en la información de PPS PPSin guardada, la unidad de especificación de nuevo PPS 14 fija la bandera de nuevo PPS a 0.

15 La unidad de generación de PPS 16 genera un PPS basándose en la información de PPS PPSout introducida cuando la bandera de nuevo PPS está a 1, y proporciona los datos PPSnal que incluyen el PPS a la unidad de determinación de AU 17.

La unidad de determinación de AU 17 genera unidades NAL del SPS y del PPS respectivamente basándose en los
20 datos SPSnal y en los datos PPSnal, y genera una unidad NAL de datos de segmento obteniendo los datos de segmento Snal de la memoria 12. La unidad de determinación de AU 17 determina entonces los datos de AU disponiendo las unidades NAL generadas en un orden predeterminado, construye un flujo de AVC st y proporciona el flujo de AVC st.

25 La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imágenes 191. En la etapa S101, el aparato de codificación de imágenes 101 codifica datos de segmento para una imagen y genera un SPS en la etapa S102. Aquí, la generación del SPS sólo puede llevarse a cabo en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU. Después, el aparato de codificación de imágenes 191 especifica si la información de PPS (PPS) de la AU es nueva o no en la unidad de acceso aleatorio RAU en la etapa S103. Si la información de PPS es
30 nueva (Sí en la etapa S111), el aparato de codificación de imágenes 191 decide almacenar el PPS en una AU, y la operación avanza hasta la etapa S106 desde la etapa S111. Si la información de PPS no es nueva (No en la etapa S111), la operación avanza hasta la etapa S107. En la etapa S106, el aparato de codificación de imágenes 191 genera el PPS. En la etapa S107, cuando se especifica que la información de PPS es nueva y el PPS se almacena en la AU en la etapa S111, el aparato de codificación de imágenes 191 incluye el PPS generado en la etapa S106
35 en la AU, genera datos para una AU y proporciona los datos generados.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de decodificación de imágenes que lleva a cabo un procedimiento de decodificación de imágenes convencional.

40 El aparato de decodificación de imágenes 291 separa y decodifica una AU del flujo de AVC st introducido, y proporciona datos decodificados Dout, que son una imagen decodificada. El aparato incluye una unidad de detección de fronteras de AU 22, una unidad de obtención de PPS 23, una memoria de PPS 24, una unidad de obtención de información de decodificación 25 y una unidad de decodificación 26.

45 La unidad de detección de fronteras de AU 22 detecta una frontera de una AU y separa los datos de AU. Cuando una unidad NAL del PPS está incluida en los datos de AU, proporciona la unidad NAL del PPS PPSnal a la unidad de obtención de PPS 23 y proporciona otras unidades NAL Dnal a la unidad de obtención de información de decodificación 25.

50 La unidad de obtención de PPS 23 analiza una unidad NAL PPSnal y deja que la memoria de PPS 24 guarde el resultado del análisis como señal de resultado de análisis PPSst. La unidad de obtención de información de decodificación 25 analiza la unidad NAL Dnal y obtiene el SPS, datos de segmento y similares, mientras obtiene datos PPSref que incluyen el PPS referenciado por la AU desde la memoria de PPS 24, y proporciona los datos de segmento y el SPS y PPS necesarios para decodificar los datos de segmento a la unidad de decodificación 26 como
55 datos predecodificados Din.

La unidad de decodificación 26 decodifica los datos de segmento basándose en los datos predecodificados Din y proporciona los datos decodificados Dout.

Cabe señalar que la unidad de acceso aleatorio RAU es una estructura de datos que indica que la decodificación puede llevarse a cabo desde la primera AU, y es necesaria para llevar a cabo el *trick-play*, tal como ir a un punto de reproducción, la reproducción a velocidad variable y la reproducción hacia atrás, o para realizar un salto de reproducción por unidad de acceso aleatorio individual en un dispositivo de almacenamiento que tiene un disco óptico y un disco duro.

Sin embargo, en una unidad de acceso aleatorio RAU en un flujo del MPEG-4 AVC convencional, no ha podido obtenerse un PPS necesario para decodificar una AU en el caso en el que se lleva a cabo una reproducción a alta velocidad seleccionando, decodificando y visualizando una AU específica, tal como una AU de una imagen I o una imagen P.

La FIG. 7A y la FIG. 7B muestran un ejemplo estructural de una unidad de acceso aleatorio RAU.

Como se muestra en la FIG. 7A, la unidad de acceso aleatorio RAU está formada por quince AU, desde la AU 1 hasta la AU 15. En el momento de la reproducción a alta velocidad, cinco AU (AU1, AU4, AU7, AU10 y AU13) son decodificadas y visualizadas. Aquí, la AU1 hasta la AU8 hacen referencia al PPS#1 como un PPS, y la AU9 hasta la AU15 hacen referencia al PPS#2. Los PPS#1 y PPS#2 se almacenan respectivamente en la AU1 y la AU9. En este caso, como se muestra en la FIG. 7B, la AU que será decodificada en el momento de la reproducción a alta velocidad no incluye la AU9 y el PPS#2 no puede obtenerse en el momento de la reproducción a alta velocidad, de modo que la AU10 y la AU13 no pueden decodificarse.

Por tanto, cuando una AU en la unidad de acceso aleatorio RAU se decodifica y visualiza de forma selectiva, el PPS necesario no puede obtenerse si sólo la AU predeterminada se decodifica como en MPEG-2. Por lo tanto, hay un problema en cuanto a que todas las AU en la unidad de acceso aleatorio RAU necesitan ser analizadas con el fin de obtener el PPS.

Con el fin de resolver el problema, un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de codificación de imágenes que genere un flujo de modo que se decodifique una imagen obteniéndose un conjunto de parámetros de imagen apropiados necesario para la decodificación, y un aparato de decodificación de imágenes que decodifique el flujo generado.

El documento US 2004/008790 A1 proporciona un sistema para procesar información de color en una señal de vídeo. El sistema incluye una memoria con lógica y un procesador configurado con la lógica para recibir un flujo de vídeo comprimido que incluye una imagen de cuadro que tiene muestras de crominancia y muestras de luminancia, en el que el procesador está configurado además con la lógica para recibir información de crominancia en el flujo de vídeo comprimido que especifica las ubicaciones de las muestras de crominancia relativas a la ubicación de las muestras de luminancia.

El documento EP 1 589 767 A1 se publicó después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, mientras que la solicitud correspondiente reivindica una prioridad antes de la fecha de prioridad de la presente solicitud. Un aparato de codificación de imágenes en movimiento según el documento EP 1 589 767 A1 incluye una unidad de creación de mapa para crear información de reproducción a velocidad variable que es información necesaria para la reproducción a velocidad variable según un tipo de imagen, una unidad de codificación de longitud variable para codificar la información de reproducción a velocidad variable y colocarla en un flujo de bits, una unidad de detección para detectar la necesidad de codificar un conjunto de parámetros de imagen al que hace referencia una imagen actual que será codificada y una unidad de adición de información común para añadir el conjunto de parámetros de imagen a la imagen actual que será codificada cuando la unidad de detección detecte la necesidad de codificar el conjunto de parámetros de imagen.

50 Resumen de la invención

Con el fin de conseguir el objetivo anterior, un aparato de codificación de imágenes según la presente invención es un aparato de codificación de imágenes como el definido en la reivindicación 1.

Además, se proporciona un medio de grabación como el definido en la reivindicación 2 y un procedimiento de codificación de imágenes como el definido en la reivindicación 3.

Debe observarse que la presente invención puede realizarse no solamente como el aparato de codificación de imágenes y los programas del mismo, sino también como un medio de grabación en el que el programa está

almacenado, y un flujo generado por el aparato de codificación de imágenes.

Como información adicional sobre los antecedentes técnicos de esta solicitud, la divulgación de la solicitud de patente japonesa n.º 2004-165006 presentada el 2 de junio de 2004, incluyendo la memoria descriptiva, los dibujos y las reivindicaciones, se incorpora en el presente documento a modo de referencia en su totalidad.

Breve descripción de los dibujos

Éstos y otros objetos, ventajas y características de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de la misma tomada junto con los dibujos adjuntos que ilustran una realización específica de la invención. En los dibujos:

La FIG. 1 muestra una estructura de flujo de MPEG-2.

La FIG. 2A y la FIG. 2B muestran una estructura de GOP de MPEG-2.

La FIG. 3 muestra una estructura de flujo de MPEG-4 AVC.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra una estructura de un aparato de codificación de imágenes convencional.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imágenes convencional.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que muestra una estructura del aparato de decodificación de imágenes convencional.

La FIG. 7A y la FIG. 7B son ilustraciones que explican un problema del aparato de codificación de imágenes convencional.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imágenes según una primera realización de la presente invención.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 10 es un primer diagrama de flujo que muestra una operación de determinación de una disposición de un PPS en el aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 11A, la FIG. 11B y la FIG. 11C muestran un primer ejemplo estructural de un flujo de salida del aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 12 es un segundo diagrama de flujo que muestra una operación de determinación de una disposición del PPS en el aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 13A y la FIG. 13B muestran un primer ejemplo estructural del flujo de salida del aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de codificación de imágenes según la primera realización de la presente invención.

La FIG. 15 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de decodificación de imágenes según una segunda realización de la presente invención.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de decodificación de imágenes según la segunda realización de la presente invención.

La FIG. 17 es un diagrama de bloques que muestra un multiplexor según una tercera realización de la presente invención.

La FIG. 18 es un diagrama que muestra una jerarquía de datos de HD-DVD.

La FIG. 19 es un diagrama que muestra una estructura de espacio lógico en el HD-DVD.

5 La FIG. 20 es un diagrama que muestra la estructura de un archivo de información VOB.

La FIG. 21 es una ilustración que explica un mapa de tiempos.

La FIG. 22 es un diagrama que muestra un archivo de lista de reproducción.

10

La FIG. 23 es un diagrama que muestra una estructura de un archivo de programa correspondiente a la lista de reproducción.

15 La FIG. 24 es un diagrama que muestra una estructura de un archivo de información de base de datos total de disco BD.

La FIG. 25 es un diagrama que muestra una estructura de un archivo para grabar un manejador de eventos globales.

20 La FIG. 26 es un diagrama de bloques esquemático que muestra un reproductor de HD-DVD.

La FIG. 27A, la FIG. 27B y la FIG. 27C muestran respectivamente medios de grabación en los que un programa lleva a cabo un procedimiento de codificación de imágenes y un procedimiento de decodificación de imágenes de la presente invención.

25

Mejor modo de llevar a cabo la invención

En lo sucesivo se describirán realizaciones de la presente invención con referencias a los dibujos.

30 (Primera realización)

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de codificación de imágenes que lleva a cabo un procedimiento de codificación de imágenes de la presente invención.

35 En el diagrama se asignan los mismos números a los componentes que realizan la misma operación que los componentes del aparato de codificación de imágenes que lleva a cabo el procedimiento de codificación convencional mostrado en la FIG. 4, y las explicaciones detalladas de los mismos componentes se omiten aquí.

40 La diferencia de la presente invención con el aparato de codificación de imágenes convencional es que las unidades NAL de PPS se disponen de modo que pueda obtenerse un PPS necesario para decodificar una AU seleccionando la AU que será decodificada en el momento del *trick-play*, tal como una reproducción a velocidad variable y la reproducción hacia atrás. En lo sucesivo, una AU que será decodificada en el momento del *trick-play* se denominará AU de *trick-play*. En el momento de *trick-play* pueden visualizarse los resultados de decodificación de todas las AU de *trick-play* o una o más AU de *trick-play* pueden seleccionarse para su visualización.

45

La AU de *trick-play* indica, por ejemplo, una AU de una imagen I y una imagen P. En este caso, si se establece una restricción como que la AU de la imagen P no hace referencia a la AU de la imagen B, sólo la AU de *trick-play* puede decodificarse en el momento del *trick-play*. Además, haciendo una distinción entre la imagen B que será referenciada por otras AU y la imagen B que no será referenciada, las AU de las imágenes B que son referenciadas por otras imágenes, la imagen I y la imagen P pueden ser AU de *trick-play*.

50

El aparato de codificación de imágenes 10 incluye una unidad de determinación de disposición de PPS 15 además de los componentes del aparato de codificación de imágenes convencional. La unidad de determinación de disposición de PPS 15 decide si almacenar o no el PPS en una AU basándose en un valor de una bandera de nuevo PPS flg, en información de PPS PPSout y en información de AU de *trick-play* trk que indica si la AU que se ha generado es o no una AU de *trick-play*. La unidad de determinación de disposición de PPS 15 fija una bandera de generación de PPS mk a 1 cuando se especifica que el PPS va a ser almacenado, mientras que fija la bandera a 0 cuando se especifica que el PPS no va a ser almacenado, y proporciona la bandera de generación de PPS mk a una unidad de generación de PPS 16. En este caso, cuando la bandera de generación de PPS mk se fija a 1, la unidad

55

de determinación de disposición de PPS 15 proporciona la bandera de generación de PPS mk, junto con información de PPS PPSmk para generar un PPS, a la unidad de generación de PPS 16. La unidad de generación de PPS 16 genera una unidad NAL del PPS basándose en la información de PPS PPSmk cuando la bandera de generación de PPS mk se fija a 1. En este caso, la información de AU de *trick-play* trk se obtiene por separado desde una unidad 5 que no se muestra en el diagrama, o desde una unidad de codificación de segmentos 11.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que muestra un proceso del procedimiento de codificación de imágenes de la presente invención.

10 En el diagrama de flujo, se asignan las mismas marcas a las etapas idénticas a las del procedimiento de codificación convencional mostrado en la FIG. 5, y las explicaciones de las etapas idénticas se omiten aquí. En la etapa S104, el aparato de codificación de imágenes 10 decide si almacenar o no el PPS en la AU de modo que pueda obtenerse el PPS necesario para decodificar la AU de *trick-play* de la AU de *trick-play*, basándose en el resultado de determinación obtenido en la etapa S103 y en información que indica si la AU está en generación, y el proceso 15 avanza hasta la etapa 105. Si se especifica que hay que almacenar el PPS (Sí en la etapa S105), el proceso avanza hasta la etapa S106 y el aparato de codificación de imágenes 10 genera un PPS. Después, el proceso avanza hasta la etapa S107 y el aparato de codificación de imágenes 10 genera datos para una AU.

Por otro lado, si se especifica que no hay que almacenar el PPS (No en la etapa S105), el proceso avanza 20 directamente hasta la etapa S107.

En la etapa S107, si se especifica que hay que almacenar el PPS en la etapa S105, el aparato de codificación de imágenes 10 incluye el PPS generado en la etapa S106 en la AU para generar datos para una AU, y proporciona los datos generados. Debe observarse que cuando el PPS que se ha almacenado en una AU que no es una AU de 25 *trick-play* se almacena de nuevo en la AU de *trick-play*, el aparato de codificación de imágenes 10 puede almacenar el PPS guardado en la etapa S107 sin generar de nuevo un PPS en la etapa S106.

Además, una AU de *trick-play* puede determinarse de acuerdo con un tipo de codificación como, por ejemplo, determinándose que las imágenes I y las imágenes P son imágenes de *trick-play*, y puede determinarse de forma 30 dinámica de acuerdo con una estructura predictiva entre imágenes.

La FIG. 10 es un diagrama de flujo que muestra en detalle el procesamiento en la etapa S104.

Aquí, se presume que un valor inicial de una bandera de generación de PPS mk está a 0. En la etapa S201, el 35 aparato de codificación de imágenes 10 especifica si la bandera de nuevo PPS flg establecida en la etapa S103 está o no a 1 (si el PPS es nuevo o no). El aparato de codificación de imágenes 10 avanza hasta la etapa S204 cuando la bandera de nuevo PPS flg está a 1, y avanza hasta la etapa S202 cuando la bandera de nuevo PPS flg está a 0. En la etapa S202, el aparato de codificación de imágenes 10 especifica si la AU que está en generación es o no una AU de *trick-play* basándose en la información de *trick-play* trk, avanza hasta la etapa S203 cuando la AU es la AU de 40 *trick-play* y avanza hasta la etapa S105 en la FIG. 9 cuando la AU no es la AU de *trick-play*.

En la etapa S203, el aparato de codificación de imágenes 10 especifica si el PPS se almacena o no en una AU de *trick-play* anterior a la AU de *trick-play* mencionada en orden de decodificación en una misma unidad de acceso aleatorio RAU. Si el PPS ya se ha almacenado, se termina el procesamiento mientras que, si no se ha almacenado 45 el PPS, el aparato de codificación de imágenes 10 avanza hasta la etapa S204. En la etapa S204, el aparato de codificación de imágenes 10 fija una bandera de generación de PPS mk a 1, y avanza hasta la etapa S105 en la FIG. 9.

Debe observarse que hay dos procedimientos de actualización de un PPS: un procedimiento de una nueva 50 generación de un PPS que tiene un número de ID diferente que es un identificador de un PPS; y un procedimiento de sobrescritura de un PPS que tiene un mismo número de ID. Cuando el PPS que tiene el mismo número de ID sobrescribe el PPS, el PPS previo a la sobrescritura se invalida. En consecuencia, en el procesamiento de especificación de las etapas S103 y S104 es necesario comparar no solamente los números de ID de los PPS sino también la información indicada por los propios PPS. Sin embargo, cuando se prohíbe sobrescribir un PPS con un 55 mismo número de ID en una operación estándar y similar, el PPS puede identificarse mediante el número de ID.

Las FIG. 11A, 11B y 11C son dibujos que muestran un ejemplo de una estructura de una unidad de acceso aleatorio RAU en un flujo generado por el procedimiento de codificación de imágenes de la presente invención.

Como se muestra en la FIG. 11A, la unidad de acceso aleatorio RAU está formada por quince AU desde la AU1 hasta la AU15 según el orden de decodificación. Además, se presume que cinco AU (AU1, AU4, AU7, AU10 y AU13) son AU de *trick-play*. Aquí, las AU1, AU4, AU7, AU10 y AU13 hacen referencia respectivamente, como PPS, a los PPS#1, PPS#3, PPS#2, PPS#3 y PPS#1. Además, la AU6 hace referencia al PPS#2 y es una primera AU que guarda el PPS#2 en la unidad de acceso aleatorio RAU. Además, la AU2 y la AU3 hacen referencia al PPS#1 y la AU5 hace referencia al PPS#3.

La FIG. 11B muestra unidades NAL de PPS guardadas en AU respectivas. En la unidad de acceso aleatorio RAU, el PPS#1 es referenciado primero en la AU1, y el PPS#3 es referenciado primero en la AU4. Por consiguiente, el PPS#1 y el PPS#3 se almacenan respectivamente en la AU1 y la AU4. Después, aunque el PPS#2 se almacena en la AU6, la AU7 es la primera AU de *trick-play* que hace referencia al PPS#2. Por lo tanto, el PPS#2 también se almacena en la AU7. La AU10 y la AU13 hacen referencia respectivamente al PPS#3 y al PPS#1. Sin embargo, no se almacenan en la AU10 ni en la AU13 puesto que ya se han almacenado en la AU4 y la AU1, que son AU de *trick-play*.

Debe observarse que en la AU de *trick-play*, el PPS referenciado por la AU actual puede almacenarse definitivamente en la propia AU.

La FIG. 11C muestra un ejemplo de almacenamiento de PPS cuando el PPS referenciado por la AU de *trick-play* se almacena definitivamente en la propia AU de *trick-play*. Como se muestra en la FIG. 11C, el PPS#3 y el PPS#1 referenciados respectivamente por la AU10 y la AU13 ya se han almacenado en la AU4 y la AU1, que son AU de *trick-play*. Sin embargo, se almacenan de nuevo en la AU10 y la AU13.

Debe observarse que múltiples unidades NAL de PPS pueden almacenarse en una AU. Por lo tanto, en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU pueden almacenarse todos los PPS necesarios para decodificar las AU en la unidad de acceso aleatorio RAU, o pueden almacenarse todos los PPS necesarios para decodificar las AU de *trick-play*.

Además, uno o más PPS que se usan frecuentemente pueden almacenarse en una primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU como un PPS por defecto, mientras que un PPS puede almacenarse en una imagen cada vez cuando un PPS que es diferente al PPS por defecto es referenciado en la AU frontal o en la AU siguiente a la AU frontal. El PPS por defecto puede prepararse, por ejemplo, de acuerdo con un tipo de codificación de una imagen I, una imagen P, una imagen B que será referenciada, o una imagen B que no es referenciada.

Además, los PPS necesarios para decodificar las AU de *trick-play* pueden almacenarse tanto en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU como en cada AU de *trick-play*.

Debe observarse que las AU distintas a las AU de *trick-play* pueden guardar definitivamente el PPS referenciado por dichas AU.

Debe observarse que en una AU de *trick-play* puede almacenarse un PPS necesario para decodificar AU distintas a las AU de *trick-play* que siguen a dicha AU de *trick-play* en orden de decodificación en la unidad de acceso aleatorio. Por ejemplo, los PPS necesarios para decodificar todas las AU distintas a las AU de *trick-play* se almacenan en una primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU. En consecuencia, cuando el *trick-play* se restablece a la reproducción normal como cuando las AU de imágenes I e imágenes P sólo son decodificadas y visualizadas para los primeros fragmentos de AU en la unidad de acceso aleatorio RAU y todas las AU son decodificadas y visualizadas para el resto de AU, los PPS necesarios para decodificar todas las AU después de que el *trick-play* se establezca a la reproducción normal pueden obtenerse sin obtener los PPS almacenados en las AU omitidas.

Después, la información indicada por el SPS incluye información que puede sobrescribirse con un PPS, tal como una matriz de cuantificación. Por ejemplo, en el caso en el que una AU hace referencia a un SPS que tiene un número de ID 1 (SPS (1)) y a un PPS que tiene un número de ID 2 (PPS (2)), y el PPS (2) sobrescribe una matriz de cuantificación en el SPS(1), una matriz de cuantificación mostrada en el PPS(2) se usa cuando se decodifica la AU. El SPS referenciado por la AU sólo puede conmutar en las AU de imágenes IDR. Por lo tanto, cuando una AU en la unidad de acceso aleatorio RAU conmuta un SPS de referencia, la primera AU de una unidad de acceso aleatorio RAU común se determina como una AU de la imagen IDR. Sin embargo, si se usa la AU de la imagen IDR, una AU que sigue a la AU de la imagen IDR no puede hacer referencia a una AU que sea anterior a la imagen IDR. Por lo tanto, puede reducirse la eficacia de codificación. En este caso, en SPS, cuando un parámetro actualizable por PPS sólo se actualiza entre los SPS, el SPS no se actualiza pero puede reemplazarse actualizando el PPS.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que muestra un proceso para determinar si hay que actualizar o no el SPS almacenado en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU del SPS referenciado por una AU de una unidad de acceso aleatorio RAU inmediatamente anterior.

5

Primero, en la etapa S301, el aparato de codificación de imágenes 10 especifica si la información de SPS referenciada por la primera AU es o no diferente a la información de SPS referenciada por la AU de la unidad de acceso aleatorio inmediatamente anterior. El aparato de codificación de imágenes 10 avanza hasta la etapa S303 cuando se especifica que son diferentes entre sí, mientras que avanza hasta la etapa S302 cuando se especifica que son iguales. En este caso, la información de SPS incluye tanto información que sólo puede establecerse en el SPS como información que es actualizable en el PPS.

10

En la etapa S302, el aparato de codificación de imágenes 10 determina que no es necesario actualizar el SPS ni actualizar información del SPS mediante el PPS.

15

En la etapa S303, el aparato de codificación de imágenes 10 especifica si la diferencia son o no solamente los datos actualizables por el PPS (denominados SPSvari). El aparato de codificación de imágenes 10 avanza hasta la etapa S305 cuando se especifica que la diferencia es sólo los SPSvari, mientras que avanza hasta la etapa S304 cuando se especifica que hay diferencias distintas a los SPSvari. En la etapa S304, el aparato de codificación de imágenes 10 determina que hay que actualizar el SPS y termina el procesamiento. En la etapa S305, el aparato de codificación de imágenes 10 determina que se almacene el PPS que incluye información de actualización de los SPSvari en una AU sin actualizar el SPS, y termina el procesamiento.

20

A partir del resultado del procesamiento, cuando se determina que el SPS no está actualizado, la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU puede ser una AU de una imagen I distinta a una imagen IDR en lugar de una AU de la imagen IDR. Debe observarse que el procesamiento de especificación anterior no es necesario cuando se desea hacer que la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU sea una AU de la imagen IDR, como en el caso de cambiar una escena.

25

Las FIGS. 13A y 13B muestran un ejemplo de una estructura de datos de la unidad de acceso aleatorio RAU generada por el procedimiento mostrado en la FIG. 12.

30

En la FIG. 13A, la diferencia de datos de SPS referenciados por la RAU#1 y la RAU#2, que son dos unidades de acceso aleatorio RAU consecutivas, sólo son los SPSvari#1, que son datos actualizables por el PPS. En este caso, en la RAU#2, una AU de una imagen I puede ser una AU en cabeza al incluir el PPS que tiene datos de SPSvari#1 en la primera AU.

35

En la FIG. 13B, en una AU de RAU#1, los SPSvari#1 son actualizados por el PPS. La información de SPS actualizada también se usa en la RAU#2. En este caso, el PPS almacenado en la primera AU de la RAU#2 también incluye los SPSvari#1.

40

Debe observarse que la información de bandera que indica que se garantiza que el PPS necesario para decodificar las AU de *trick-play* puede obtenerse decodificando solamente las AU de *trick-play* puede indicarse en la unidad de acceso aleatorio RAU. Por ejemplo, la información de bandera puede almacenarse en un campo `nal_ref_idc` en una cabecera de una unidad NAL, tal como SPS y PPS, o una unidad NAL que define otro tipo, un mensaje SEI y similares. Aquí, el campo `nal_ref_idc` es un campo de 2 bits que se decide que tome un valor de 0 o un valor de uno o superior para cada tipo de unidad NAL. Por ejemplo, la unidad NAL, tal como SPS y PPS, toma un valor de uno o superior. Por lo tanto, la información de bandera puede indicarse por uno cualquiera de los valores que sea uno o superior.

45

50

Además, en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU puede indicarse la información de bandera, que indica que todos los PPS necesarios para decodificar las AU en la unidad de acceso aleatorio RAU están almacenados.

Debe observarse que, aunque el procedimiento de almacenamiento de PPS se ha explicado anteriormente, la información puede ser distinta al PPS si es información de inicialización de cada unidad de acceso o información para actualizar información de inicialización referenciada comúnmente por múltiples unidades de acceso.

55

Debe observarse que el procedimiento de codificación no está limitado a MPEG-4 AVC y que otros procedimientos

pueden aplicarse si la información de inicialización puede actualizarse en la unidad especificada.

(Variación)

5 El aparato de codificación de imágenes 10 de la realización mencionada anteriormente especifica si una AU objetivo es o no una AU de *trick-play*, y almacena, cuando se especifica que la AU objetivo es la AU de *trick-play*, un PPS que será referenciado para decodificar la AU de *trick-play* en la AU de *trick-play* o en una AU de *trick-play* anterior a dicha AU de *trick-play* en orden de decodificación.

10 Un aparato de codificación de imágenes según la variación almacena el PPS que será referenciado para decodificar una AU objetivo en la primera AU de una unidad de acceso aleatorio RAU o en la propia AU que hace referencia al PPS, sin especificar si el objetivo es o no la AU de *trick-play*.

En este caso, la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU es una AU de *trick-play* de modo que puede
15 obtenerse un PPS correctamente y con rapidez para decodificar una AU (imagen) incluso en el momento de *trick-play*, si se almacena el PPS en la primera AU o en la propia AU que hace referencia al PPS, como se ha descrito anteriormente.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo que muestra una parte de un proceso del procedimiento de codificación de
20 imágenes según la variación.

En comparación con el procedimiento de codificación de imágenes mostrado en la FIG. 9, el procedimiento de codificación de imágenes según la presente variación difiere en los procesos de las etapas S103 y S104. Dicho de otro modo, el procedimiento de codificación de imágenes según la presente variación realiza el procesamiento de las
25 etapas S1001 y S1002 mostrado en la FIG. 14 en lugar del procesamiento de las etapas S103 y S104 mostrado en la FIG. 9.

Específicamente, el aparato de codificación de imágenes especifica si el PPS de la AU objetivo es o no el PPS que ya se ha almacenado en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU (etapa S1001).

30 Aquí, en caso de que el aparato de codificación de imágenes especifique que el PPS es el PPS que ya se ha almacenado en la primera AU (Sí en la etapa S1001), realiza el procesamiento de la etapa S105 mostrada en la FIG. 9, mientras que mantiene un estado en el que la bandera de generación de PPS *mk* se fija a 0.

35 Por otro lado, en caso de que el aparato de codificación de imágenes especifique que el PPS no es el PPS que ya se ha almacenado en la primera AU (No en la etapa S1001), fija la bandera de generación de PPS a 1 (etapa S1002), y realiza el procesamiento de la etapa S105 mostrada en la FIG. 9.

40 Debe observarse que en tal procedimiento de codificación de imágenes no es necesario almacenar previamente los múltiples PPS en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU.

En caso de que los múltiples PPS se almacenen previamente, el PPS referenciado por la AU objetivo se compara con los múltiples PPS previamente almacenados en la primera AU. Después, si el PPS de la AU objetivo difiere de cualquiera de los múltiples PPS, el PPS se almacena en la propia AU objetivo.

45 Por otro lado, en caso de que los múltiples PPS no se almacenen previamente, un PPS referenciado por la primera AU se almacena en la primera AU. De forma similar para cada una de las otras AU, un PPS referenciado por una AU se almacena en la AU. También es posible almacenar el PPS en cada AU distinta a la primera AU si el PPS referenciado por la AU es diferente al almacenado en la primera AU.

50 Además, todos los PPS que serán referenciados para decodificar AU respectivas incluidas en la unidad de acceso aleatorio RAU pueden almacenarse en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU. En tal caso, por ejemplo, el aparato de codificación de imágenes almacena todos los PPS en la primera AU después de codificar todas las imágenes que serán incluidas en la unidad de acceso aleatorio RAU o de determinar el tipo de codificación
55 de todas las imágenes en la unidad de acceso aleatorio RAU. Debe observarse que, aunque múltiples PPS pueden almacenarse en la primera AU, la carga de procesamiento en el momento de la decodificación aumenta, ya que aumenta el número de PPS almacenados de una vez en la primera AU. Por consiguiente, puede determinarse el número máximo de PPS que pueden almacenarse en la primera AU de una vez. El número máximo puede determinarse en función del número máximo de imágenes que componen una unidad de acceso aleatorio RAU o

considerando la carga de procesamiento. Por ejemplo, si el número máximo de cuadros que pueden almacenarse en la unidad de acceso aleatorio RAU es 15, el número máximo de PPS puede determinarse como 15. En este caso, el PPS que no puede almacenarse en la primera AU debido al límite superior se almacena en una AU que hace referencia al PPS.

5

Además, según el presente procedimiento, el número de PPS que serán almacenados en una AU siguiente a la primera AU en la unidad de acceso aleatorio RAU puede fijarse a 0 ó 1 de modo que los PPS puedan almacenarse de manera eficaz.

- 10 Por tanto, en la presente variación, en la unidad de acceso aleatorio RAU generada, el PPS necesario para decodificar cada AU se almacena en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU o en la propia AU. Por lo tanto, incluso en el caso en el que se lleva a cabo el *trick-play* de selección y la reproducción de al menos la AU en cabeza de entre todas las AU incluidas en tal unidad de acceso aleatorio, la AU seleccionada puede decodificarse obteniéndose correctamente y con rapidez sin dejar de obtener el PPS necesario para decodificar la AU
- 15 seleccionada. En consecuencia, el *trick-play* puede llevarse a cabo con facilidad.

(Segunda realización)

- La FIG. 15 es un diagrama de bloques que muestra un aparato de decodificación de imágenes que lleva a cabo un
- 20 procedimiento de decodificación de imágenes de la presente invención.

En el diagrama se asignan los mismos números a los componentes que realizan las mismas operaciones que los componentes del aparato de decodificación de imágenes que lleva a cabo el procedimiento de decodificación de imágenes convencional mostrado en la FIG. 6, y las explicaciones detalladas de los mismos componentes se omiten

25 aquí. La diferencia del presente aparato de decodificación de imágenes con el aparato de decodificación de imágenes convencional es que selecciona y decodifica solamente las AU de *trick-play* en el momento de *trick-play*, tal como la reproducción a velocidad variable y la reproducción hacia atrás.

- Un aparato de decodificación de imágenes 20 de la presente invención incluye una unidad de especificación de
- 30 decodificación 21, además de los componentes del aparato de decodificación de imágenes convencional. Un flujo de MPEG-4 AVC (flujo de AVC st) codificado por el aparato de codificación de imágenes según la primera realización se introduce en el aparato de decodificación de imágenes 20.

Una unidad de detección de fronteras de AU 28 detecta fronteras de AU, separa las AU, obtiene información de

35 especificación Ist necesaria para especificar si hay que decodificar o no cada una de las AU separadas y proporciona la información de especificación Ist obtenida a la unidad de especificación de decodificación 21. En el momento de *trick-play*, un comando de *trick-play* trkply se introduce en la unidad de especificación de decodificación 21.

- 40 Cuando se introduce el *trick-play* trkply, la unidad de especificación de decodificación 21 especifica si la AU es o no una AU de *trick-play* basándose en la información de especificación Ist, y proporciona un comando de decodificación sw a la unidad de detección de fronteras de AU 28 cuando la AU es la AU de *trick-play*. Debe observarse que, en el momento de la reproducción normal de decodificación y visualización de todas las AU no se introduce el *trick-play* trkply, y la unidad de especificación de decodificación 21 proporciona el comando de decodificación sw a todas las
- 45 AU.

La unidad de detección de fronteras de AU 28 recibe el comando de decodificación sw y proporciona información necesaria para la decodificación a cada componente. Específicamente, proporciona una unidad NAL PPSnal de PPS

50 a una unidad de obtención de PPS 23, y proporciona otras unidades NAL Dnal a una unidad de obtención de información de decodificación 25 cuando la unidad NAL de PPS se incluye en la AU. Debe observarse que sólo en caso de introducir el comando de *trick-play* trkply en la unidad de especificación de decodificación 21, la información de especificación Ist puede introducirse en la unidad de especificación de decodificación 21.

- La FIG. 16 es un diagrama de flujo que muestra una operación del aparato de decodificación de imágenes 20 para
- 55 decodificar datos para una AU.

Primero, en la etapa S401, el aparato de decodificación de imágenes 20 determina si hay que decodificar o no una AU. En el momento de *trick-play*, especifica si la AU es o no una AU de *trick-play*, y determina que se decodifique la AU sólo cuando la AU sea la AU de *trick-play*. Debe observarse que el aparato de decodificación de imágenes 20

especifica definitivamente que la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU es la AU de *trick-play* en el momento de *trick-play*. En el momento de reproducción normal, determina que se decodifiquen todas las AU.

En la etapa S402, el aparato de decodificación de imágenes 20 avanza hasta la etapa S402 cuando se determina que se decodifique la AU en la etapa S401, y termina el procesamiento cuando se especifica que no hay que decodificar la AU. En la etapa S403, el aparato de decodificación de imágenes 20 busca una unidad NAL de SPS, obtiene datos de los SPS en la etapa S404 si se detecta la unidad NAL de SPS y avanza hasta la etapa S405 si no se detecta la unidad NAL de SPS. En la etapa S405, el aparato de decodificación de imágenes 20 busca una unidad NAL de PPS, obtiene datos de los PPS en la etapa S406 si se detecta la unidad NAL de PPS y avanza hasta la etapa S407 si no se detecta la unidad NAL de PPS. En la etapa S407, el aparato de decodificación de imágenes 20 separa unidades NAL de datos de segmento y decodifica datos de segmento basándose en datos de SPS y PPS obtenidos de una AU anterior a la presente AU o en la unidad de acceso aleatorio RAU en orden de decodificación.

Aquí, en caso de determinarse la información de especificación Ist, puede determinarse a partir de cada información en un flujo de AVC como un valor de un *primary_pic_type* que indica un tipo de imagen en un Delimitador de Unidad de Acceso, un valor de un *slice_type* que indica un tipo de segmento en la cabecera del segmento, o un valor de un campo *nal_ref_idc* en las unidades NAL, tales como SPS, PPS y segmento, o puede determinarse en función de la información cuando se proporciona la información de la lista de la AU de *trick-play*. Además, puede determinarse a partir de información indicada en una información de base de datos en un formato multiplexado para grabar el flujo de AVC en un medio de grabación tal como un disco óptico.

Debe observarse que, con el fin de tratar una entrada del flujo de AVC st que no puede garantizar que los PPS necesarios para decodificar las AU de *trick-play* puedan obtenerse de las AU de *trick-play*, el aparato de decodificación de imágenes puede buscar, obtener y guardar los PPS para AU distintas a las AU de *trick-play*. No es necesario analizar, para esas AU, las unidades NAL de datos de segmento o datos de macrobloque en los datos de segmento.

(Tercera realización)

La FIG. 17 es un diagrama de bloques que muestra un multiplexor que multiplexa un flujo de AVC st proporcionado por el aparato de codificación de imágenes de la presente invención, y graba el flujo multiplexado en un medio de grabación tal como un disco óptico y un disco duro.

Un multiplexor 30 incluye una unidad de codificación de imágenes 10, una memoria 32, una unidad de análisis de flujo 31, una unidad de generación de información de base de datos 33, una unidad de multiplexación 34 y una unidad de almacenamiento 35. Aquí, la unidad de codificación de imágenes 10 es idéntica al aparato de codificación de imágenes de la presente invención según la primera realización.

La unidad de codificación de imágenes 10 genera un flujo de AVC st comprimiendo y codificando datos de imágenes en movimiento Vin introducidos, y graba el flujo de AVC en la memoria 32.

La unidad de análisis de flujo 31 lee datos de flujo de AVC out1 grabados en la memoria 32, obtiene y analiza el tiempo de decodificación y visualización de AU, información que indica si la AU es o no la primera AU de una unidad de acceso aleatorio RAU, o información sobre el tamaño de imagen y del formato de vídeo y similares, y proporciona un resultado de análisis STinf a la unidad de generación de información de base de datos 33.

La unidad de generación de información de base de datos 33 genera, basándose en el resultado de análisis STinf, información de base de datos Db que incluye información de acceso al flujo de AVC st, información de atributo tal como un formato de vídeo y una relación de aspecto, e información de lista de reproducción, y proporciona la información de base de datos Db a la unidad de multiplexación 34.

La unidad de multiplexación 34 multiplexa la información de gestión Db con datos de flujo de AVC out2 leídos de la memoria 32, genera datos multiplexados Mux y proporciona los datos multiplexados Mux a la unidad de almacenamiento 35. Aunque se presume que un procedimiento de multiplexación es un formato normalizado por un Formato de Sólo Lectura de un disco Blu-ray (BD) y un Formato Regrabable, hay otros procedimientos de multiplexación tales como un procedimiento definido en DVD o HD-DVD y un procedimiento de adhesión a MP4 que es un formato de archivo normalizado para MPEG. Debe observarse que en el Formato de Sólo Lectura y el Formato Regrabable, el flujo codificado del MPEG-4 AVC se empaqueta en el MPEG-2 y después se multiplexa.

Además, debe observarse que la información de bandera que indica que se garantiza que un PPS necesario para decodificar una AU de *trick-play* puede obtenerse decodificando solamente la AU de *trick-play*, puede almacenarse en la información de base de datos de los datos multiplexados. Como alternativa, la información de bandera que indica que todos los PPS en la unidad de acceso aleatorio RAU se almacenan en la primera AU de la unidad de acceso aleatorio RAU puede almacenarse en la información de base de datos de los datos multiplexados.

(Cuarta realización)

Una función de *trick-play* es particularmente importante para un dispositivo de disco óptico que reproduce medios empaquetados. En primer lugar, en un disco Blu-ray (BD) que es un disco óptico de nueva generación, se explica un ejemplo de grabación de los datos multiplexados Mux del aparato de multiplexación según la tercera realización.

En primer lugar se explica un formato de grabación de un BD-ROM.

La FIG. 18 es un diagrama que muestra una estructura de un BD-ROM, en particular una estructura de un disco BD 104 que es un medio de disco y datos 101, 102 y 103 grabados en el disco. Los datos que serán grabados en el disco BD 104 son datos AV 103, información de base de datos de BD 102, tal como información de base de datos relacionada con los datos AV y la secuencia de reproducción de AU, y un programa de reproducción de BD 101 para llevar a cabo una interactividad. En la presente realización se describe con fines explicativos un disco BD, principalmente para una aplicación de AV para reproducir contenido AV en una película. Sin embargo, no hay duda de que es igual incluso si se usa para otros usos.

La FIG. 19 es un diagrama que muestra una estructura de directorios/archivos de datos lógicos grabados en el disco BD. El disco BD tiene una zona de grabación en forma espiral desde el radio interno hacia el radio externo al igual que, por ejemplo, el DVD, el CD y similares, y tiene un espacio de direcciones lógicas en el que pueden grabarse datos lógicos entre un área *lead-in* del radio interno y un área *lead-out* del radio externo. También hay una zona especial en el interior del área *lead-in* que sólo se lee por una unidad llamada Zona de Grabación Continua (BCA). Esta zona no puede leerse desde la aplicación de modo que puede usarse, por ejemplo, para una tecnología de protección de derechos de autor y similares.

En el espacio de direcciones lógicas se graban datos de aplicación tales como datos de vídeo leídos por la información de sistema final (volumen). Como se explica en la tecnología convencional, el sistema de archivos es un UDF, un ISO96660 y similares. Permite la lectura de datos lógicos almacenados como en un ordenador personal PC común, usando una estructura de directorios y de archivos.

En la presente realización, como la estructura de directorios y de archivos en el disco BD, un directorio BDVIDEO se coloca inmediatamente debajo de un directorio raíz (ROOT). En este directorio se almacenan datos (101, 102 y 103 explicados en la FIG. 18) tales como contenido AV e información de base de datos tratados en el BD.

Debajo del directorio BDVIDEO se graban los siguientes siete tipos de archivos:

i) BD. INFO (nombre de archivo fijo)

Un archivo que es uno de entre la "información de base de datos de BD" y la información referente al disco BD en su totalidad se graba en el archivo. Un reproductor de BD lee en primer lugar este archivo.

ii) BD. PROG (nombre de archivo fijo)

Un archivo que es uno de entre el "programa de reproducción de BD" y la información de control de reproducción referente al disco BD en su totalidad se graba en el archivo.

iii) XXX. PL ("XXX" es variable, la extensión "PL" es fija)

Un archivo que es uno de entre la "información de base de datos de BD" y la información de lista de reproducción que es un escenario (secuencia de reproducción) se graba en el archivo. Hay un archivo para cada lista de reproducción.

iv) XXX. PROG ("XXX" es variable, la extensión "PROG" es fija)

Un archivo que es uno de entre el "programa de reproducción de BD" y la información de control de reproducción para cada lista de reproducción se graba en el archivo. Una correspondencia con una lista de reproducción es identificada por un nombre de cuerpo de archivo (coincidencias con "XXX").

5 v) YYY. VOB ("YYY" es variable, la extensión "VOB" es fija)

Un archivo que es uno de entre los "datos AV" y un VOB (igual que el VOB explicado en el ejemplo convencional) se graba en el archivo. Hay un archivo para cada VOB.

10 vi) YYY. VOBI ("YYY" es variable, la extensión "VOBI" es fija)

Un archivo que es uno de entre la "información de base de datos de BD" y la información de base de datos de flujo referente al VOB que son datos AV se graba en el archivo. Una correspondencia con un VOB es identificada mediante un nombre de cuerpo de archivo (coincidencias con "YYY").

15

vii) ZZZ. PNG ("ZZZ" es variable, la extensión "PNG" es fija)

Un archivo que es uno de entre los "datos AV" y los datos de imagen PNG (un formato de imagen normalizado por W3C y pronunciado como "ping") para estructurar subtítulos y un menú en el archivo. Hay un archivo para cada imagen PNG.

20

Con referencia a las FIG. 20 a 25 se explica una estructura de datos de navegación de BD (información de base de datos de BD).

25 La FIG. 20 es un diagrama que muestra una estructura interna de un archivo de información de base de datos VOB ("YYY.VOBI").

La información de base de datos VOB tiene información de atributo de flujo (Atributo) de dicho VOB y un mapa de tiempos (TMAP). Hay un atributo de flujo para cada atributo de vídeo (Vídeo) y atributo de audio (Audio#01 a Audio#m). En particular, en el caso del flujo de audio, puesto que el VOB puede tener flujos de audio al mismo tiempo, el número de flujos de audio (Número) indica si hay un campo de datos o no.

30

Lo siguiente indica campos del atributo de vídeo (Vídeo) y valores de los mismos.

35 Procedimiento de compresión (Codificación):

MPEG1

MPEG2

40

MPEG3

MPEG4 (Codificación de Vídeo Avanzada)

45 Resolución:

1920 x 1080

1440 x 1080

50

1280 x 720

720 x 480

55 720 x 565

Relación de aspecto

4:3

16:9

Velocidad de cuadro

5

60

59,94 (60/1,001)

10 50

30

29,97 (30/1,001)

15

25

24

20 23,976 (24/1,001)

Lo siguiente son campos del atributo de audio (Audio) y valores de los mismos.

Procedimiento de compresión (Codificación):

25

AC3

MPEG1

30 MPEG2

LPCM

El número de canales (Ch):

35

1 a 8

Atributo de idioma (Idioma)

40 Un mapa de tiempos (TMAP) es una tabla que tiene información para cada VOB. La tabla incluye el número de VOB (Número) guardado por dicho VOB y cada información de VOB (VOB#1 a VOB#n). Cada información de VOB está formada por una dirección I_start de una dirección de un paquete de TS inicial de VOB (inicio de imagen I), una dirección de desplazamiento (I#end) hasta la dirección final de la imagen I, y un tiempo de inicio de reproducción (PTS) de la imagen I.

45

La FIG. 21 es un diagrama que explica detalles de la información de VOB.

Como se sabe ampliamente, hay un caso en el que el flujo de vídeo MPEG se comprime en una tasa de bits variable con el fin de grabar en alta calidad de imagen y no hay una correspondencia simple entre el tiempo de reproducción y el tamaño de los datos. Por el contrario, un AC3, que es una norma de compresión de audio, comprime audio en una tasa de bits fija. Por lo tanto, puede obtenerse una relación entre un tiempo y una dirección mediante una expresión primaria. Sin embargo, en el caso de datos de vídeo MPEG, cada cuadro tiene un tiempo de visualización fijo; por ejemplo, en el caso de NTSC, un cuadro tiene un tiempo de visualización de 1/29,97 segundos. Sin embargo, el tamaño de datos de cada cuadro comprimido cambia en gran medida dependiendo de una característica de una imagen y un tipo de imagen usado para la compresión, específicamente imágenes I/P/B. Por lo tanto, en el caso de vídeo MPEG, una relación entre tiempo y dirección no puede describirse en una expresión primaria.

De hecho, es imposible describir un flujo de sistema MPEG que se obtenga multiplexando los datos de vídeo MPEG

en una forma de expresión primaria. Específicamente, VOB tampoco puede describir tiempo y tamaño de datos en una expresión primaria. Por lo tanto, se usa un mapa de tiempos (TMAP) para establecer una relación entre tiempo y dirección en el VOB.

5 Por lo tanto, cuando se proporciona la información de tiempos, en primer lugar se busca a qué VOBU pertenece el tiempo (rastrea PTS para cada VOBU), se salta el PTS inmediatamente anterior a dicho tiempo para un VOBU que tiene un TMAP (dirección especificada por I_start), inicia la decodificación de imágenes desde una imagen I en cabeza en el VOBU e inicia la visualización de imágenes a partir de una imagen de dicho tiempo.

10 A continuación, con referencia a la FIG. 22, se explica una estructura interna de información de lista de reproducción ("XXX. PL").

La información de lista de reproducción está formada por una lista de celdas (ListaCeldas) y una lista de eventos (ListaEventos).

15

La lista de celdas (ListaCeldas) es una secuencia de reproducción en una lista de reproducción, y la celda se reproduce en un orden de descripción en la lista. El contenido de la lista de celdas (ListaCeldas) incluye el número de celdas (Número) y cada información de celda (Celda#1 a Celda#n).

20 La información de celda (Celda#) incluye un nombre de archivo VOB (NombreVOB), un tiempo de inicio (In) y un tiempo de finalización (Out) en el VOB, y una tabla de subtítulos. El tiempo de inicio (In) y el tiempo de finalización (Out) se describen mediante números de cuadro en cada VOB, y una dirección de los datos VOB necesarios para la reproducción puede obtenerse usando el mapa de tiempos (TMAP).

25 La tabla de subtítulos es una tabla que tiene información de subtítulos que serán reproducidos al mismo tiempo que el VOB. Los subtítulos pueden tener una pluralidad de idiomas similares al audio, y la primera información de la tabla de subtítulos está formada por el número de idiomas (Número) y la tabla siguiente para cada idioma (Idioma#1 a Idioma#k).

30 Cada tabla de idioma (Idioma#) está formada por información del idioma (Idioma), el número de información de subtítulo (Número) que se visualiza por separado, y la información de subtítulo del subtítulo (Diálogo#1 a Diálogo#j). La información de subtítulo (Diálogo#) está formada por un nombre de archivo de datos de imagen (Nombre) correspondiente, un tiempo de inicio de visualización del subtítulo (In), un tiempo de finalización de visualización del subtítulo (Out) y una posición de visualización del subtítulo (Posición).

35

La lista de eventos (ListaEventos) es una tabla en la que se definen eventos generados en la lista de reproducción. La lista de eventos está formada por cada evento (Evento#1 a Evento#m) que sigue al número de eventos (Número). Cada evento (Evento#) está compuesto por un tipo de evento (Tipo), un ID de evento (ID), un tiempo de generación de evento (Tiempo) y una duración.

40

La FIG. 23 es una tabla manejadora de eventos ("XXX. PROG") que tiene un manejador de eventos (evento de tiempo y evento de usuario para la selección de menú) para cada lista de reproducción.

45 La tabla manejadora de eventos tiene un manejador de eventos definidos/el número de programas (Número) y el manejador de eventos individuales/programa (Programa#1 a Programa#n). La descripción en cada manejador de eventos/programa (Programa#) tiene una definición acerca del inicio del manejador de eventos (etiqueta <event_handler>), un ID de un manejador de eventos emparejado con el evento. Después, el programa se describe entre llaves "{" y "}" siguientes a una Función. Los eventos (Evento#1 a Evento#m) almacenados en una lista de eventos del "XXX. PL" se especifican usando un ID de un manejador de eventos.

50

A continuación, con referencia a la FIG. 24, se explica una estructura interna de información referente a un disco BD en su totalidad ("BD. INFO").

La información total del disco BD está formada por una lista de títulos y una tabla de eventos para un evento global.

55

La lista de títulos está formada por un número de títulos en un disco (Número) y cada información de título siguiente (Título#1 a Título#n). Cada información de título (Título#) incluye una tabla de listas de reproducción (TablaPL) incluida en un título y una lista de capítulos en el título. La tabla de listas de reproducción (TablaPL) incluye el número de listas de reproducción en el título (Número) y un nombre de lista de reproducción (Nombre),

específicamente, un nombre de archivo de la lista de reproducción.

La lista de capítulos está formada por un número de capítulos (Número) incluidos en el título e información de capítulos individuales (Capítulo#1 a Capítulo#n). Cada información de capítulo (Capítulo#) tiene una tabla de celdas 5 incluidas en el capítulo. La tabla de celdas está formada por un número de celdas (Número) e información de entrada de celdas individuales (EntradaCelda#1 a EntradaCelda#k). La información de entrada de celda (EntradaCelda#) se describe con un nombre de lista de reproducción que incluye la celda y un número de celda en la lista de reproducción.

10 La lista de eventos (ListaEventos) tiene un número de eventos globales (Número) e información individual de eventos globales. Aquí debe mencionarse que un evento global definido en primer lugar se llama primer evento, que es un evento al que se llamará primero cuando un disco BD se inserte en un reproductor. La información de evento para el evento global sólo tiene un tipo de evento (Tipo) e ID de evento (ID).

15 La FIG. 25 muestra una tabla de un programa de un manejador de eventos globales ("BD. PROG"). Esta tabla es la misma que la tabla manejadora de eventos explicada en la FIG. 23.

En tal formato de BD-ROM, en el caso del almacenaje del flujo de AVC st proporcionado desde la unidad de codificación de imágenes 10, el VOBU está compuesto por una o más unidades de acceso aleatorio RAU.

20 Debe observarse que en un flujo del MPEG-4 AVC que se multiplexa en el BD-ROM, la información de bandera que indica que se garantiza que un PPS necesario para decodificar una AU de *trick-play* puede obtenerse decodificando solamente la AU de *trick-play* o la información de bandera que indica que todos los PPS en la unidad de acceso aleatorio RAU están almacenados en la AU en cabeza de la unidad de acceso aleatorio RAU puede almacenarse en 25 la información de base de datos del BD.

Debe observarse que la información de acceso, tal como un mapa EP, puede almacenarse en una tabla como datos binarios o puede estar en un formato de texto, tal como un Lenguaje de Marcas Extensible (XML).

30 (Quinta realización)

La FIG. 26 es un diagrama de bloques que muestra a grandes rasgos una estructura funcional de un reproductor que reproduce datos grabados en el disco BD según la cuarta realización.

35 Los datos grabados en un disco BD 201 se leen mediante un captador óptico 202. Los datos leídos se transfieren a una memoria especial en función del tipo de datos respectivo. El programa de reproducción de BD (contenido de los archivos "BD. PROG" o "XXX. PROG"), la información de base de datos de BD ("BD. INFO", "XXX. PL" o "YYY. VOB1"), y los datos AV ("YYY. VOB" o "ZZZ. PNG") se transfieren respectivamente a una memoria de grabación de programa 203, una memoria de grabación de información de base de datos 204 y una memoria de grabación de AV 40 205.

El programa de reproducción de BD grabado en la memoria de grabación de programa 203, la información de base de datos del BD grabada en la memoria de grabación de información de base de datos 204 y los datos AV grabados en la memoria de grabación de AV 205 se procesan respectivamente por una unidad de procesamiento de programa 45 206, una unidad de procesamiento de información de base de datos 207 y una unidad de procesamiento de presentación 208.

La unidad de procesamiento de programa 206 procesa un programa para recibir información sobre listas de reproducción que serán reproducidas por la unidad de procesamiento de información de base de datos 207 e 50 información de eventos, tal como el tiempo de ejecución de un programa. Además, el programa puede cambiar dinámicamente las listas de reproducción que van a reproducirse. En este caso, esto puede llevarse a cabo enviando una instrucción de reproducción de lista de reproducción a la unidad de procesamiento de información de base de datos 207. La unidad de procesamiento de programa 206 recibe un evento de un usuario, específicamente, una solicitud enviada desde una tecla de mando a distancia, y ejecuta el evento si hay un programa correspondiente 55 al evento de usuario.

La unidad de procesamiento de información de base de datos 207 recibe una instrucción de la unidad de procesamiento de programa 206, analiza la lista de reproducción correspondiente y la información de base de datos de un VOB correspondiente a la lista de reproducción, y ordena a la unidad de procesamiento de presentación 208

que se reproduzcan datos AV objetivo. Además, la unidad de procesamiento de información de base de datos 207 recibe información de tiempo estándar desde la unidad de procesamiento de presentación 208, ordena a la unidad de procesamiento de presentación 208 que detenga la reproducción de datos AV basándose en la información de tiempo y además genera un evento que indica un tiempo de ejecución de programa para la unidad de procesamiento 5 de programa 206.

La unidad de procesamiento de presentación 208 tiene decodificadores que corresponden respectivamente a vídeo, audio y subtítulos/imagen (imagen fija). Cada uno de los decodificadores decodifica datos AV basándose en una instrucción enviada desde la unidad de procesamiento de información de base de datos 207 y proporciona los datos 10 AV decodificados. Los datos de vídeo, subtítulos e imágenes se describen respectivamente en un plano especial, un plano de vídeo 210 y un plano de imagen 209 después de ser decodificados y sintetizadas las imágenes por la unidad de sintetización 211 y proporcionadas a un dispositivo de visualización, tal como una televisión.

En el momento de *trick-play*, tal como la reproducción a velocidad variable y la reproducción hacia atrás, la unidad 15 de procesamiento de presentación 208 interpreta las operaciones de reproducción a velocidad variable o de reproducción hacia atrás solicitadas por un usuario y notifica a la unidad de procesamiento de información de base de datos 207 información que indica un procedimiento de reproducción. La unidad de procesamiento de información de base de datos 207 notifica el procedimiento de reproducción de la unidad de procesamiento de presentación 208. La unidad de procesamiento de presentación 208 detecta AU de *trick-play* basándose en la información para 20 especificar las AU de *trick-play* almacenadas en el VOBU y determina las AU que serán decodificadas y visualizadas de modo que se satisfagan las operaciones de *trick-play* especificadas por el usuario. Por ejemplo, cuando solamente se decodifican y visualizan AU de imágenes I e imágenes P, la unidad de procesamiento de presentación 208 detecta AU de imágenes I e imágenes P basándose en el Delimitador de Unidad de Acceso, la cabecera de segmento y la información de identificación incluida en una cabecera de una unidad NAL y similares. En lo sucesivo 25 se explica un ejemplo de un procedimiento de determinación de AU de *trick-play*.

En primer lugar se explica un procedimiento de determinación de AU de *trick-play* haciendo referencia a un Delimitador de Unidad de Acceso. El Delimitador de Unidad de Acceso puede mostrar un tipo (campo 30 `primary_pic_type`) de datos de segmento que constituye una AU. En consecuencia, para una AU respectiva de imagen I, imagen P o imagen B, una AU que será decodificada en el momento de *trick-play* puede determinarse especificando tipos respectivos de las AU.

Después, en la cabecera de segmento puede mostrarse un tipo de datos de segmento (campo `slice_type`). Aquí, un valor que indica que todos los datos de segmento en la AU son los mismos tipos puede establecerse en el 35 `slice_type`. Por ejemplo, si el `slice_type` es 7 en un dato de segmento arbitral que constituye una AU, se muestra que dicho segmento y otros segmentos de la AU son todos segmentos I. Asimismo, los valores se definen para indicar: si el `slice_type` es 5, se muestra que todos los segmentos de la AU son segmentos P; y si el `slice_type` es 6, se muestra que todos los segmentos de la AU son segmentos B. Suponiendo que sólo los segmentos que tienen uno cualquiera del `slice_type` de 5, 6 y 7 se usan en el momento de la codificación, la AU que será decodificada en el 40 momento de *trick-play* se determina analizando el tipo de segmento del primer segmento de la AU. Debe observarse que incluso si el `slice_type` es distinto a 5, 6 y 7, la AU que será decodificada en el momento de *trick-play* puede determinarse analizando el `slice_type` de todos los segmentos de la AU.

Después, cuando se toma una determinación en función de una cabecera de una unidad NAL, una AU que será 45 decodificada en el momento de *trick-play* puede determinarse estableciendo diferentes valores de campo para la imagen I, la imagen P y la imagen B como un valor de un campo `nal_ref_idc` en la unidad NAL, tal como segmentos.

Además, cuando la unidad NAL que indica información para *trick-play* y un mensaje SEI se incluyen en la unidad de acceso aleatorio RAU, la AU que será decodificada en el momento de *trick-play* puede determinarse en función de la 50 información.

Debe observarse que la unidad de procesamiento de información de base de datos 207 puede determinar la AU que será decodificada y visualizada cuando la información para especificar la AU de *trick-play* se incluya en la información de base de datos. 55

Además, un procedimiento de obtención de PPS puede conmutarse en función de información de bandera en el caso en el que la información de bandera que indica que los PPS necesarios para decodificar la AU de *trick-play* pueden obtenerse decodificando solamente las AU de *trick-play* se ha almacenado en la información de base de datos o en el VOBU. En este caso, si se ha fijado la bandera, el PPS se obtiene solamente de las AU de *trick-play*,

mientras que si no se ha fijado la bandera, también se obtienen los PPS almacenados en las AU distintas a las AU de *trick-play*.

5 Debe observarse que en las realizaciones mencionadas anteriormente, el procedimiento de codificación no está limitado solamente al MPEG-4 AVC, y otros procedimientos pueden aplicarse a no ser que sean procedimientos de codificación aplicables a un procesamiento similar.

Además, la información de acceso, tal como un mapa EP, puede almacenarse en una tabla como datos binarios o puede estar en un formato de texto, tal como un Lenguaje de Marcas Extensible (XML).

10

(Sexta realización)

Además, al grabarse un programa para llevar a cabo el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento, mostrados en cada una de las realizaciones 15 mencionadas anteriormente, en un medio de grabación tal como un disco flexible, se hace posible realizar fácilmente el procesamiento mostrado en cada una de las realizaciones anteriores en un sistema informático independiente.

Las FIG. 27A, 27B y 27C son diagramas explicativos que muestran un caso en el que el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento de las 20 realizaciones anteriores se implementan en un sistema informático usando un programa grabado en el medio de grabación, tal como un disco flexible.

La FIG. 27B muestra la vista frontal de un disco flexible y la sección transversal esquemática, así como un propio disco flexible, mientras que la FIG. 27A muestra un ejemplo de un formato físico del disco flexible como un propio 25 medio de grabación. Un disco flexible FD está contenido en una carcasa F, una pluralidad de pistas Tr se forman concéntricamente en la superficie del disco en la dirección radial desde la periferia, y cada pista está separada en 16 sectores Se en la dirección angular. Por lo tanto, en el disco flexible que almacena el programa mencionado anteriormente, el programa anterior se graba en una zona asignada para el mismo en el disco flexible FD anterior. Además, la FIG. 27C muestra una estructura para grabar y reproducir el programa en y desde el disco flexible FD. 30 Cuando el programa se graba en el disco flexible FD, el sistema informático Cs añade el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento como el programa en el disco flexible FD a través de una unidad de disco flexible. Cuando el procedimiento de codificación de imágenes en movimiento y el procedimiento de decodificación de imágenes en movimiento anteriores se generan en el sistema informático usando el programa grabado en el disco flexible, el programa es leído desde el disco 35 flexible a través de la unidad de disco flexible y es transferido al sistema informático.

Debe observarse que la explicación anterior se ofrece suponiendo que un medio de grabación es un disco flexible, pero el mismo procesamiento también puede realizarse usando un disco óptico. Además, el medio de grabación no está limitado a esto, sino que otros medios tales como una tarjeta de circuito integrado y un casete ROM pueden 40 usarse de la misma manera si puede grabarse un programa en los mismos.

En lo expuesto anteriormente, el aparato de codificación de imágenes, el aparato de decodificación de imágenes, el aparato de multiplexación, un reproductor de discos BD y similares según la presente invención se describen de acuerdo con las realizaciones. Sin embargo, esta invención no está limitada a la divulgación de las realizaciones. La 45 presente invención incluye variaciones concebidas por los expertos en la técnica aplicadas en las presentes realizaciones en una serie de argumentos de la presente invención.

Por ejemplo, por no mencionar que la presente invención incluye un aparato de grabación óptico, un aparato de transmisión de vídeo, un aparato de transmisión de emisión de televisión digital, un servidor web, un aparato de 50 comunicaciones, un terminal de información de teléfono celular y similares que incluyen uno de los aparatos de codificación de imágenes y el aparato de multiplexación en las presentes realizaciones, y un aparato de recepción de vídeo, un aparato de recepción de emisión de televisión digital, un aparato de comunicaciones, un terminal de información de teléfono celular y similares que tiene el aparato de decodificación de imágenes de las presentes realizaciones.

55

Debe observarse que cada bloque funcional de los diagramas de bloques (tales como la FIG. 8 y la FIG. 15) se lleva a cabo habitualmente como una Integración a Gran Escala (LSI), que es un circuito integrado. Los bloques funcionales pueden separarse individualmente en un chip o pueden integrarse en un chip de modo que se incluya una parte o todos los bloques (por ejemplo, bloques funcionales distintos a una memoria pueden integrarse en un

chip).

Mientras que aquí se usa el término LSI, se denomina Circuito Integrado (CI), sistema LSI, súper LSI o ultra SLI, según el grado de integración.

5

Además, puesto que el procedimiento de integración de circuitos no está limitado solamente a la LSI, puede llevarse a cabo por un circuito especial o por un procesador general. Después de generar la LSI, puede usarse lo siguiente: una Matriz de Puertas de Campo Programable (FPGA) con capacidad de programación; y un procesador reconfigurable capaz de reconfigurar una conexión y ajustar células de circuito en la LSI.

10

Además, si una tecnología de integración de circuitos se introduce para sustituir la LSI por una nueva tecnología o un desarrollo de tecnología de semiconductor, no hay duda de que los bloques funcionales pueden integrarse usando la tecnología recién introducida. Existe la posibilidad de una aplicación de una biotecnología.

15

Además, una unidad en la que los datos que serán codificados o decodificados se almacenan en bloques funcionales puede separarse como otra estructura sin estar integrada en un chip.

Aplicabilidad industrial

20

El procedimiento de codificación de imágenes según la presente invención tiene el efecto de que un conjunto de parámetros de imagen necesario para la decodificación se obtiene de manera apropiada y una imagen puede decodificarse incluso en el momento de *trick-play*, tal como la reproducción a alta velocidad. Puede aplicarse a dispositivos en general que tienen una función de *trick-play*, tal como la reproducción a velocidad variable y la reproducción hacia atrás, que usan un flujo de MPEG-4 AVC. Además, es particularmente eficaz en dispositivos

25

relacionados con discos ópticos que se centran en la función de *trick-play*.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de codificación de imágenes (10) que codifica imágenes imagen por imagen y según la norma de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 y genera una unidad de acceso aleatorio de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 como parte de un flujo, incluyendo la unidad de acceso aleatorio las imágenes codificadas, comprendiendo dicho aparato (10):

5 una unidad de codificación (11) que puede hacerse funcionar para generar datos de imagen codificados codificando las imágenes imagen por imagen;

10 una unidad de generación de información (16) que puede hacerse funcionar para generar una información de conjunto de parámetros de imagen para cada imagen codificada, respectivamente, siendo cada información de conjunto de parámetros de imagen un grupo de parámetros que serán referenciados para decodificar cada dato de imagen codificado;

15 una primera unidad de almacenamiento que puede hacerse funcionar para almacenar los datos de imagen codificados respectivamente en unidades de acceso que constituyen la unidad de acceso aleatorio;

20 una segunda unidad de almacenamiento (16), basada en una condición predeterminada, que puede hacerse funcionar para almacenar una pluralidad de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen en la primera unidad de acceso que está ubicada en un encabezamiento de la unidad de acceso aleatorio; y

25 una tercera unidad de almacenamiento (17) que puede hacerse funcionar para almacenar cada información de conjunto de parámetros de imagen en una unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a las informaciones de conjunto de parámetros de imagen, siendo diferente el contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen del contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen almacenadas en la primera unidad de acceso, y no para almacenar cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen que están almacenadas en la primera unidad de acceso en la unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a las informaciones de conjunto de parámetros de imagen,

30 en el que la información de conjunto de parámetros de imagen es información de conjunto de parámetros de imagen según la Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4, incluyendo la información de conjunto de parámetros de imagen un tipo de procedimiento de codificación de longitud variable, un valor inicial de etapa de cuantificación y un número de imágenes de referencia;

caracterizado porque

40 dicha segunda unidad de almacenamiento (16) limita el número máximo de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen que pueden almacenarse en la primera unidad de acceso basándose en el número máximo de imágenes codificadas que componen una unidad de acceso aleatorio de modo que el número de informaciones de conjunto de parámetros de imagen que se almacenan en la primera unidad de acceso sea mayor que uno y menor que el número máximo de las imágenes codificadas que componen la unidad de acceso aleatorio.

45 2. Un medio de grabación en el que se graba un flujo, incluyendo el flujo una unidad de acceso aleatorio de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 que contiene imágenes codificadas según la norma de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4,

50 comprendiendo el flujo:

datos de imagen codificados almacenados respectivamente en unidades de acceso que constituyen la unidad de acceso aleatorio;

55 cada información de conjunto de parámetros de imagen según la Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 para cada imagen codificada, almacenándose las informaciones de conjunto de parámetros de imagen en la primera unidad de acceso de la unidad de acceso aleatorio o en una unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a la información de conjunto de parámetros de imagen, siendo cada información de conjunto de parámetros de imagen un grupo de parámetros que serán referenciados para decodificar cada dato de imagen codificado y que incluye un tipo de procedimiento de codificación de longitud variable, un valor

inicial de etapa de cuantificación y un número de imágenes de referencia,

caracterizado porque

5 la primera unidad de acceso contiene una pluralidad de informaciones de conjunto de parámetros de imagen, donde el contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen almacenadas en una unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a la información de conjunto de parámetros de imagen es diferente del contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen almacenadas en la primera unidad de acceso, y cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen que está almacenada en la primera unidad de acceso no está almacenada en la unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a las informaciones de conjunto de parámetros de imagen,

15 en el que hay un número de informaciones de conjunto de parámetros de imagen almacenadas en la primera unidad de acceso, en el que el número de informaciones de conjunto de parámetros de imagen que están almacenadas en la primera unidad de acceso es mayor que uno y menor que el número máximo de las imágenes codificadas que componen la unidad de acceso aleatorio.

3. Un procedimiento de codificación de imágenes para codificar imágenes imagen por imagen y según la norma de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 y generar una unidad de acceso aleatorio de Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4 como parte de un flujo, incluyendo la unidad de acceso aleatorio las imágenes codificadas, comprendiendo dicho procedimiento:

25 generar (S101) datos de imagen codificados codificando las imágenes imagen por imagen;

generar (S106) una información de conjunto de parámetros de imagen para cada imagen codificada, siendo cada información de conjunto de parámetros de imagen un grupo de parámetros que serán referenciados para decodificar cada dato de imagen codificado,

30 almacenar (S107) los datos de imagen codificados respectivamente en unidades de acceso que constituyen la unidad de acceso aleatorio;

almacenar (107), en función de una condición predeterminada, la pluralidad de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen en una primera unidad de acceso que está ubicada en un encabezamiento de la unidad de acceso aleatorio; y

40 almacenar (S107) cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen en una unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a las informaciones de conjunto de parámetros de imagen, siendo diferente el contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen del contenido de cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen almacenadas en la primera unidad de acceso, y no almacenar cada una de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen que están almacenadas en la primera unidad de acceso en la que la unidad de acceso en la que se almacena un dato de imagen codificado que hace referencia a las informaciones de conjunto de parámetros de imagen,

45 en el que la información de conjunto de parámetros de imagen es información de conjunto de parámetros de imagen según la Codificación de Vídeo Avanzada de MPEG-4, incluyendo la información de conjunto de parámetros de imagen un tipo de procedimiento de codificación de longitud variable, un valor inicial de etapa de cuantificación y un número de imágenes de referencia;

50 caracterizado porque

hay un número máximo predeterminado de las informaciones de conjunto de parámetros de imagen que pueden almacenarse en la primera unidad de acceso, estando limitado el número máximo en función del número máximo de imágenes codificadas que componen una unidad de acceso aleatorio, de modo que el número de informaciones de conjunto de parámetros de imagen que se almacenan en la primera unidad de acceso sea mayor que uno y menor que el número máximo de las imágenes codificadas que componen la unidad de acceso aleatorio.

4. Un procedimiento de grabación, que comprende:

grabar el flujo generado por el procedimiento de codificación de imágenes según la reivindicación 3 en un medio de grabación.

FIG. 1

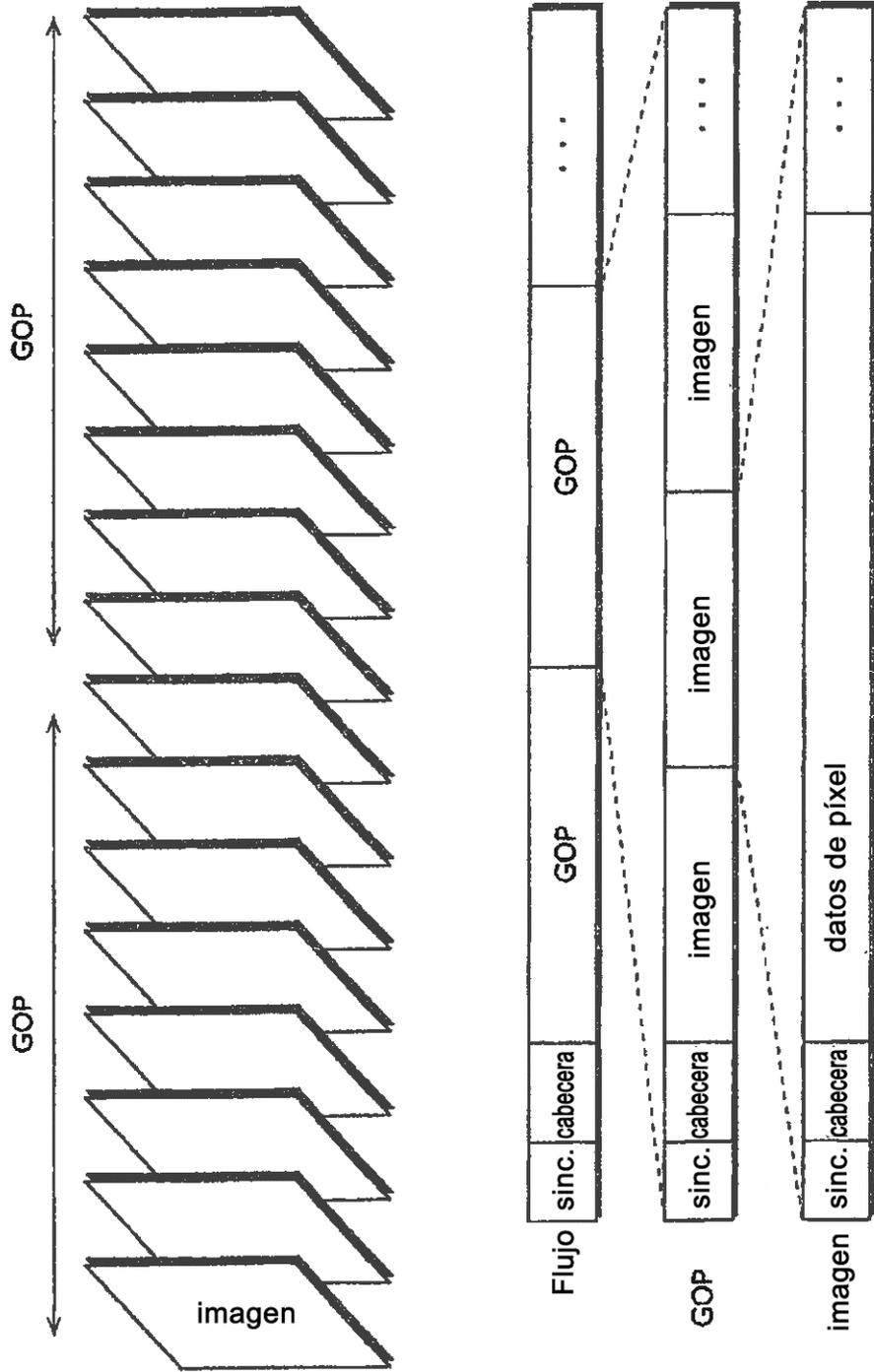


FIG. 2A

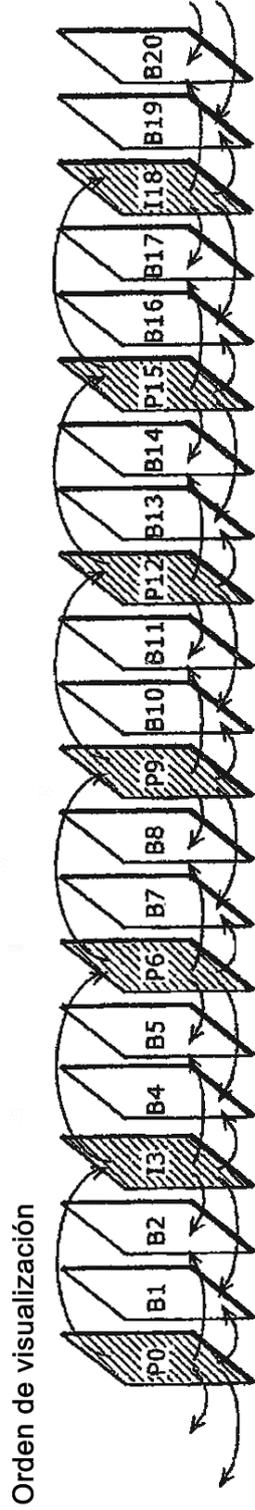


FIG. 2B

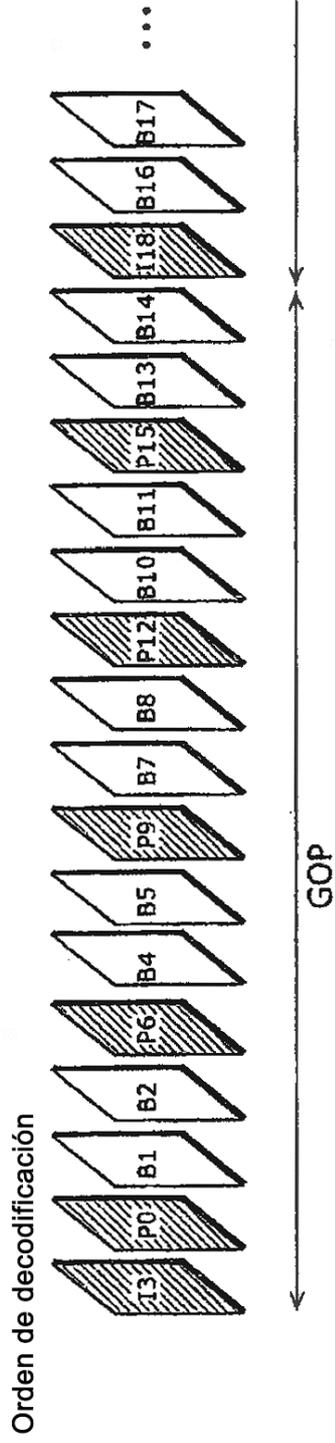


FIG. 4

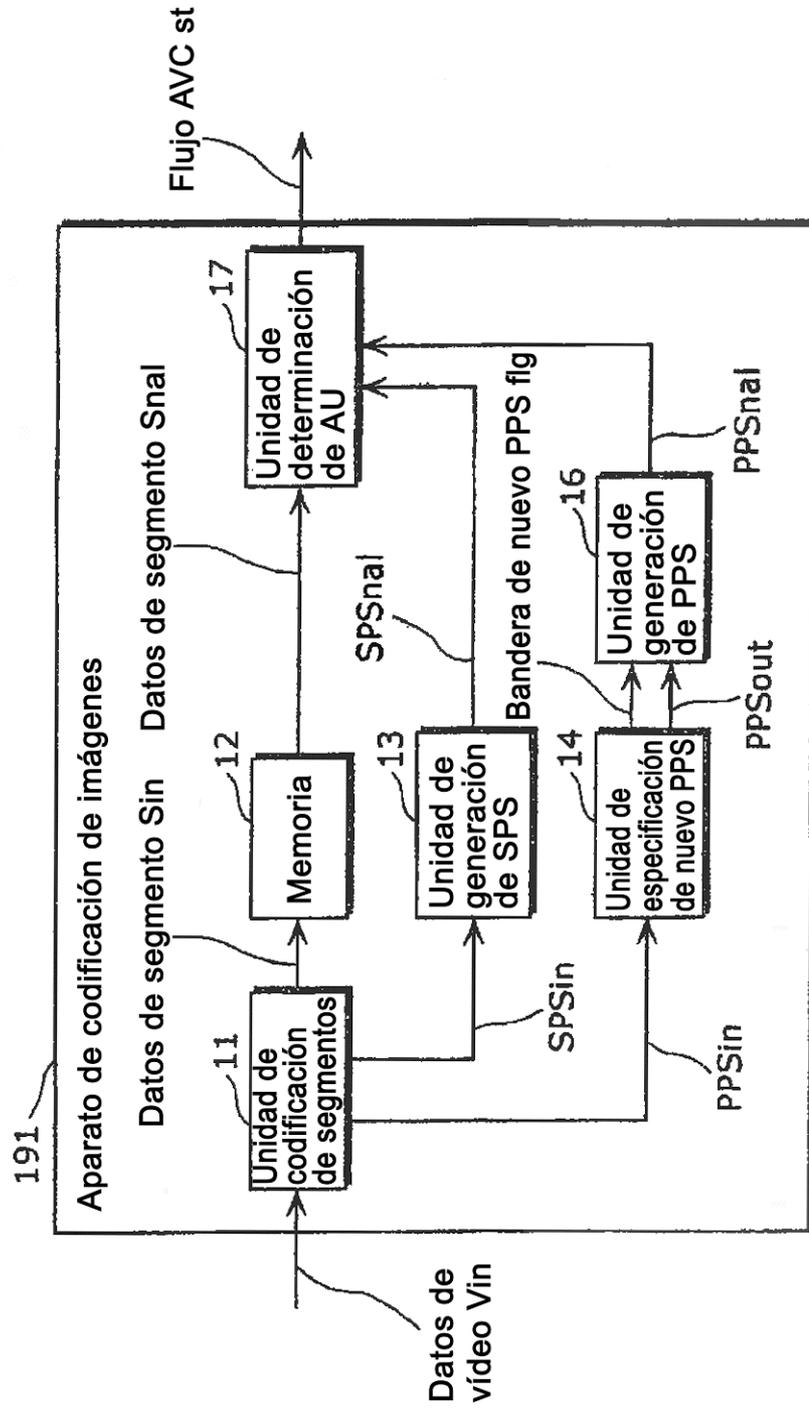


FIG. 5

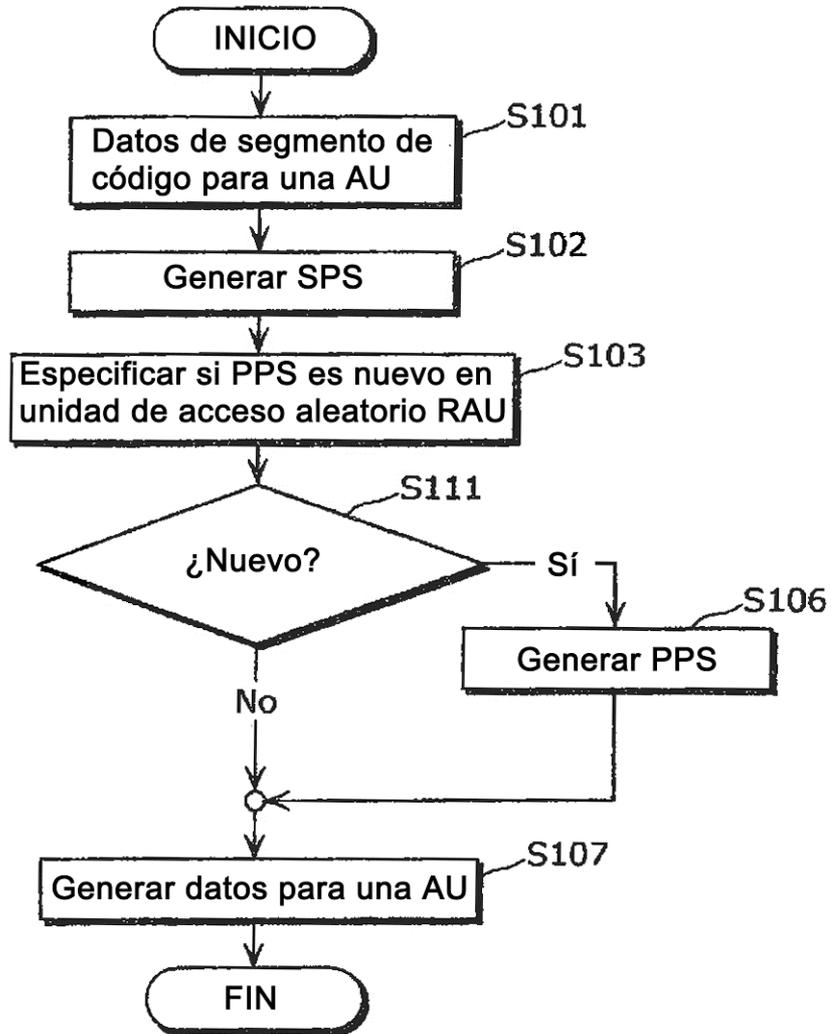
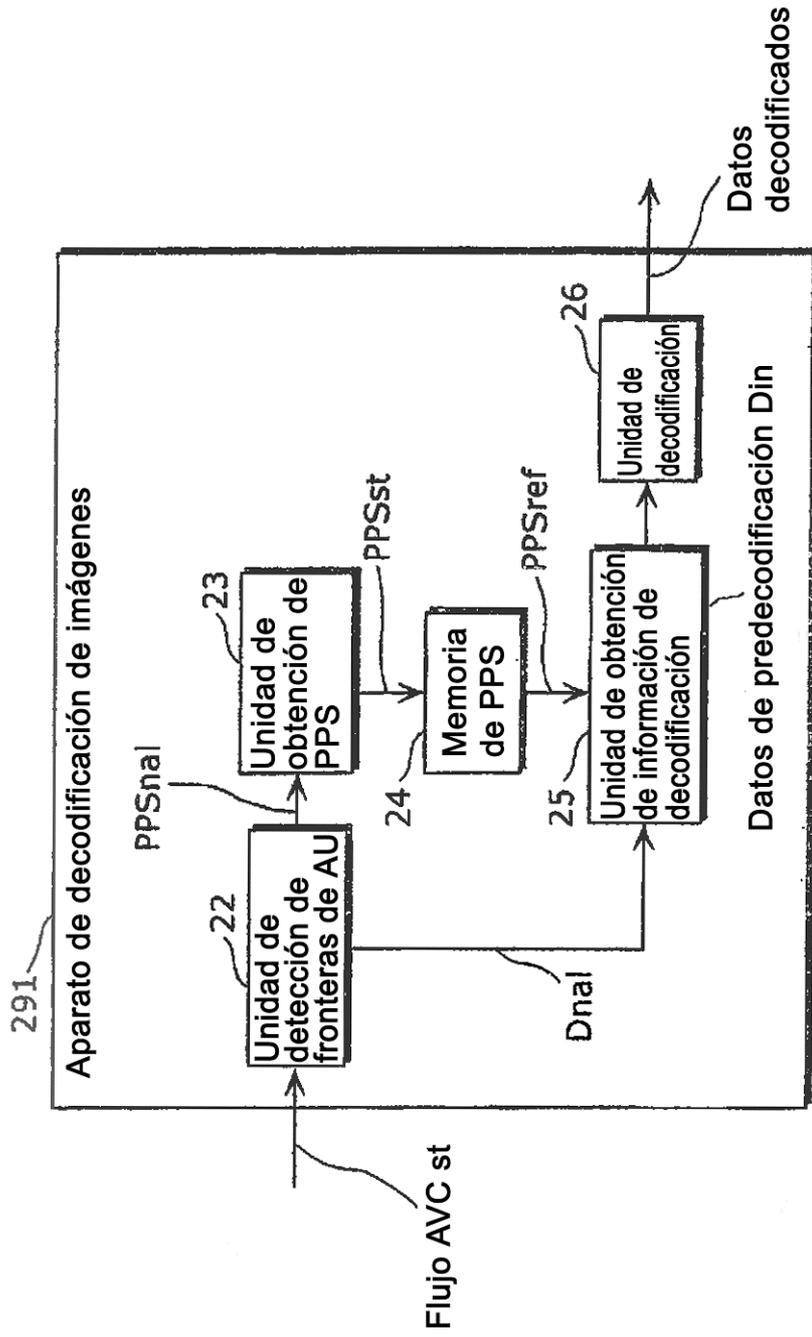


FIG. 6



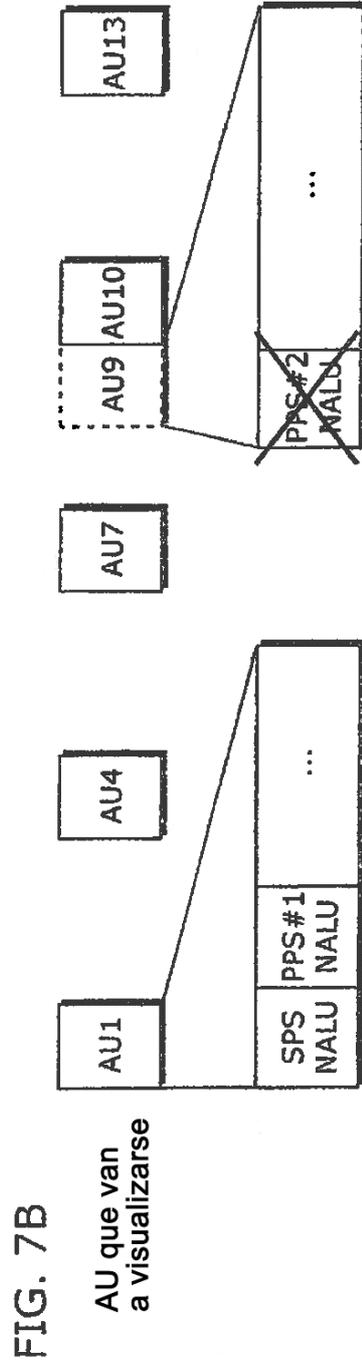
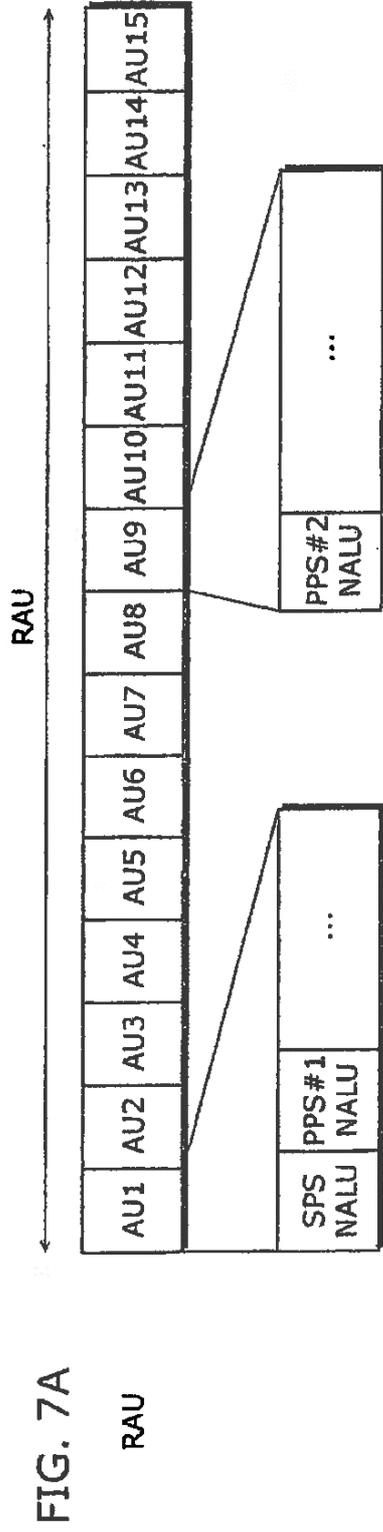


FIG. 8

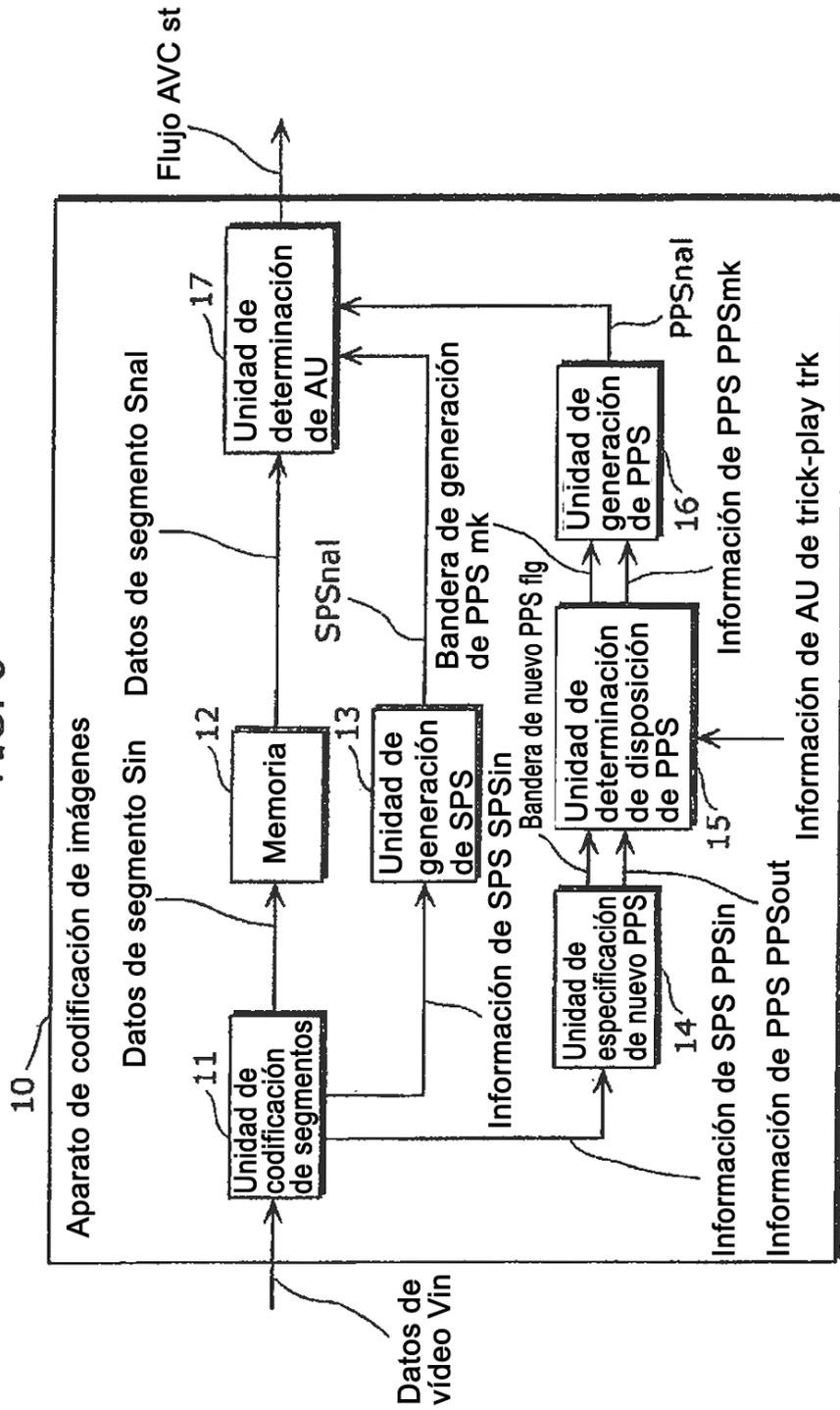


FIG. 9

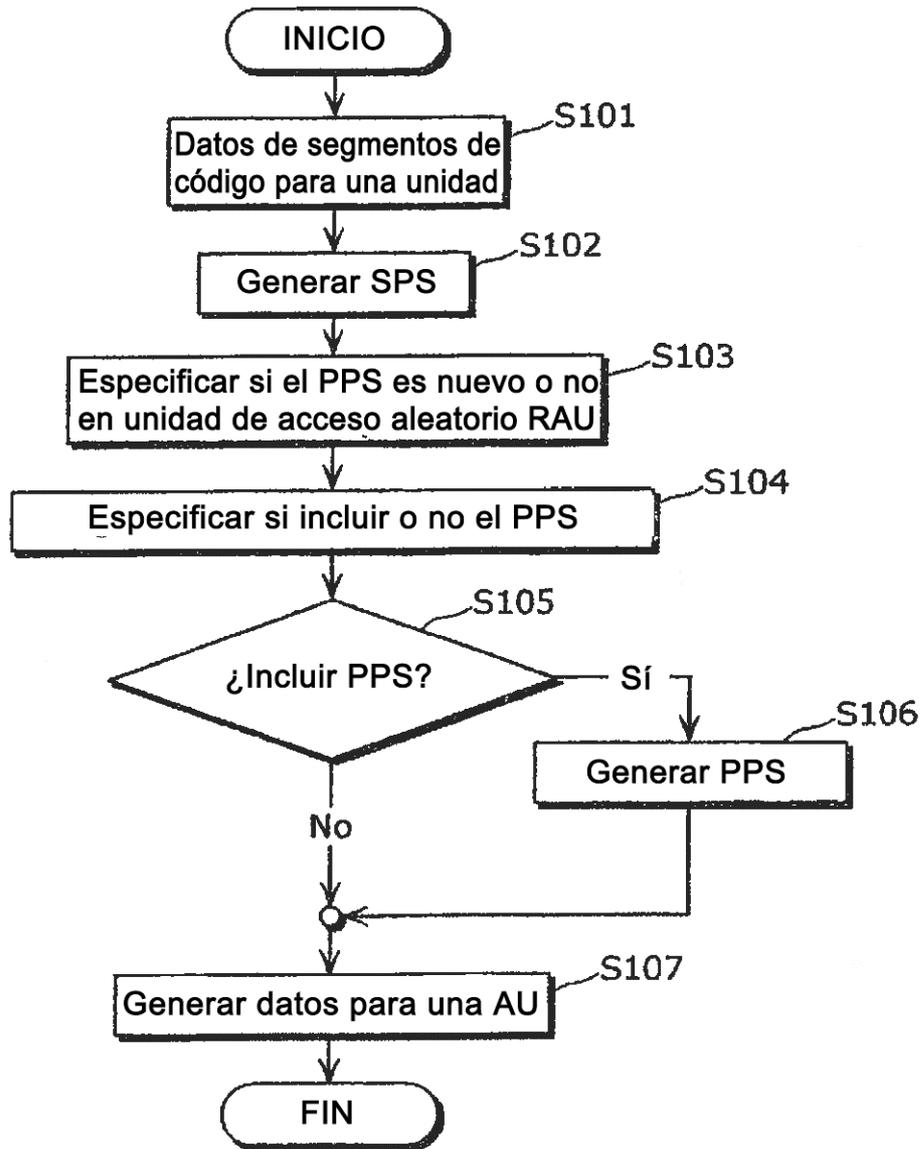
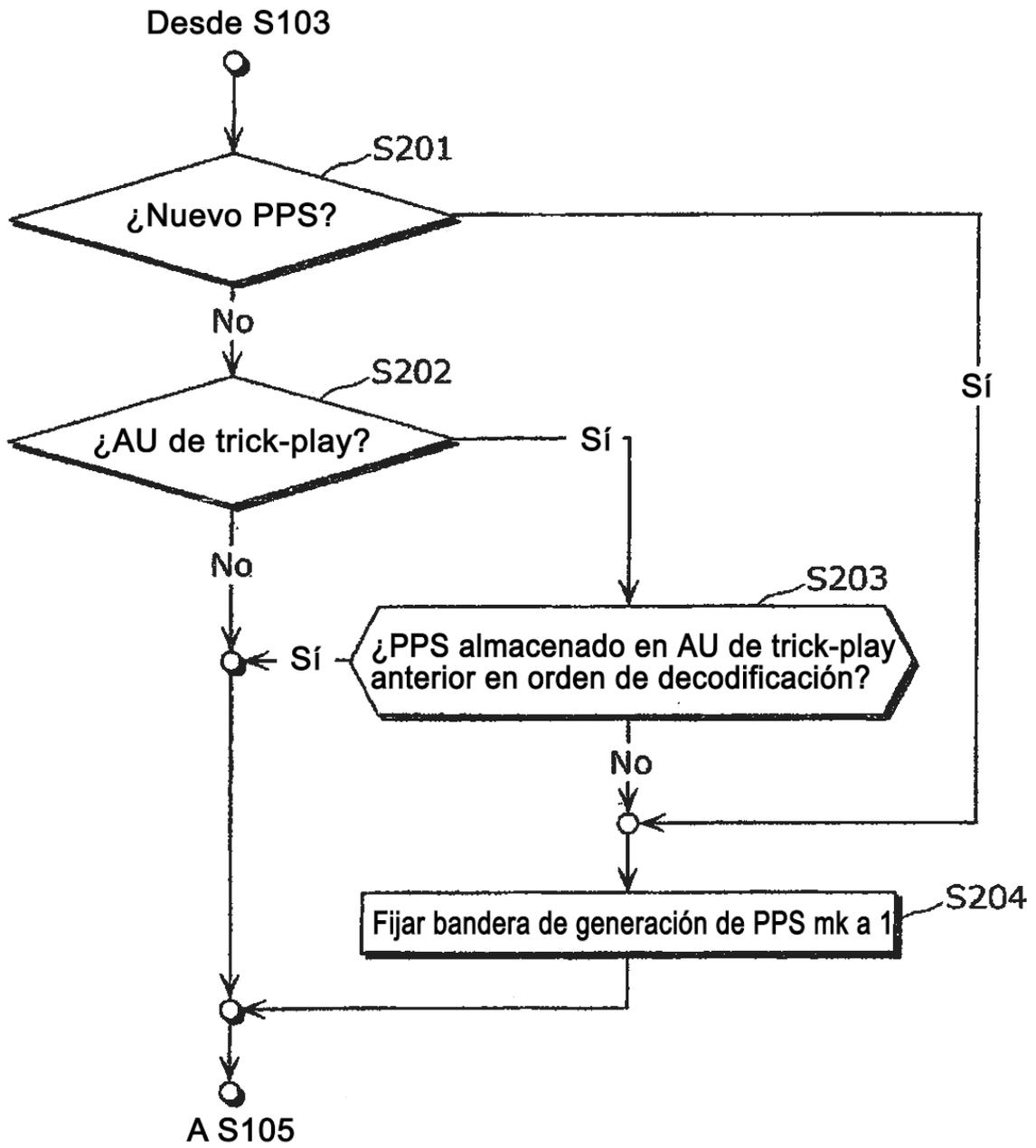


FIG. 10



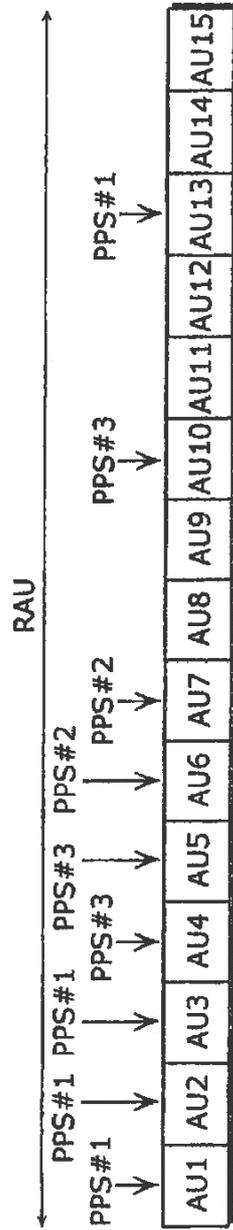


FIG. 11A

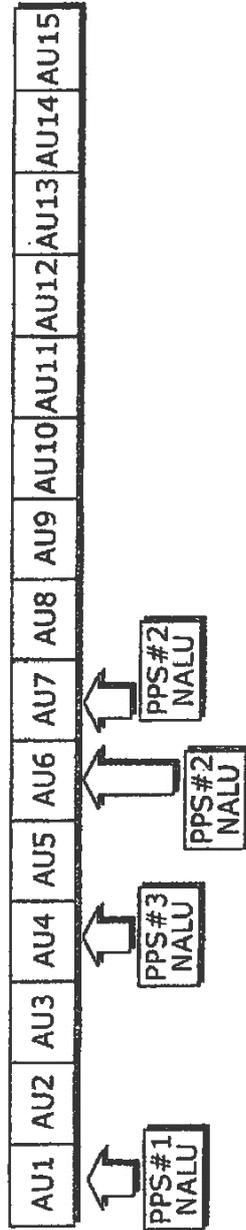


FIG. 11B

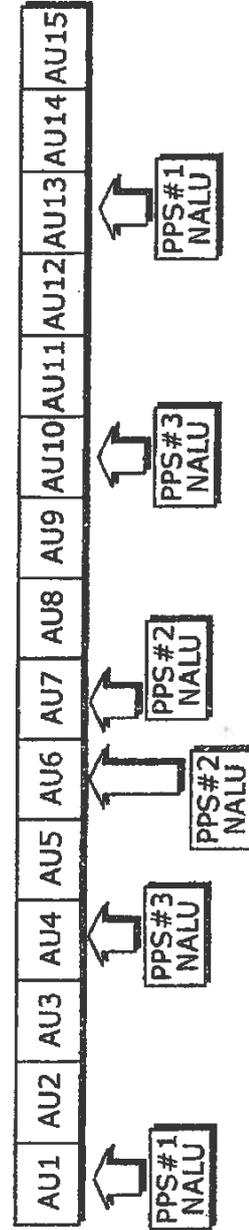
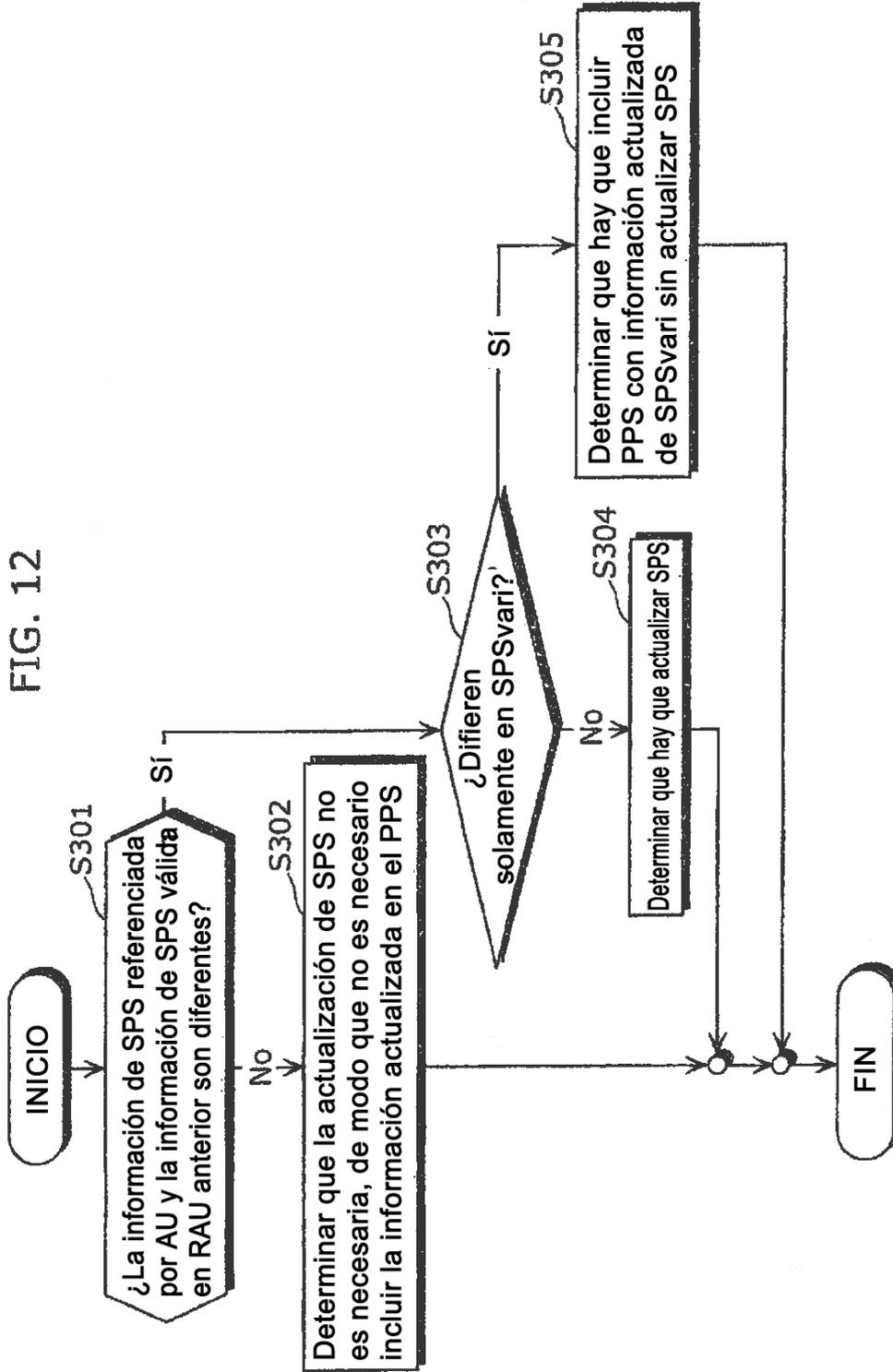


FIG. 11C

FIG. 12



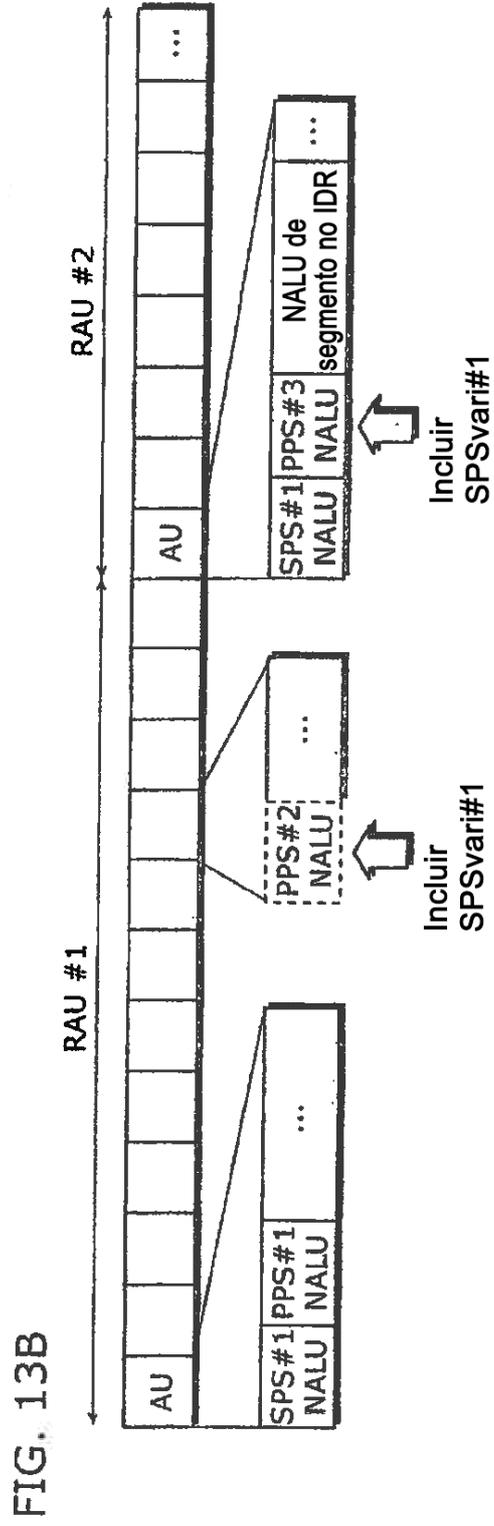
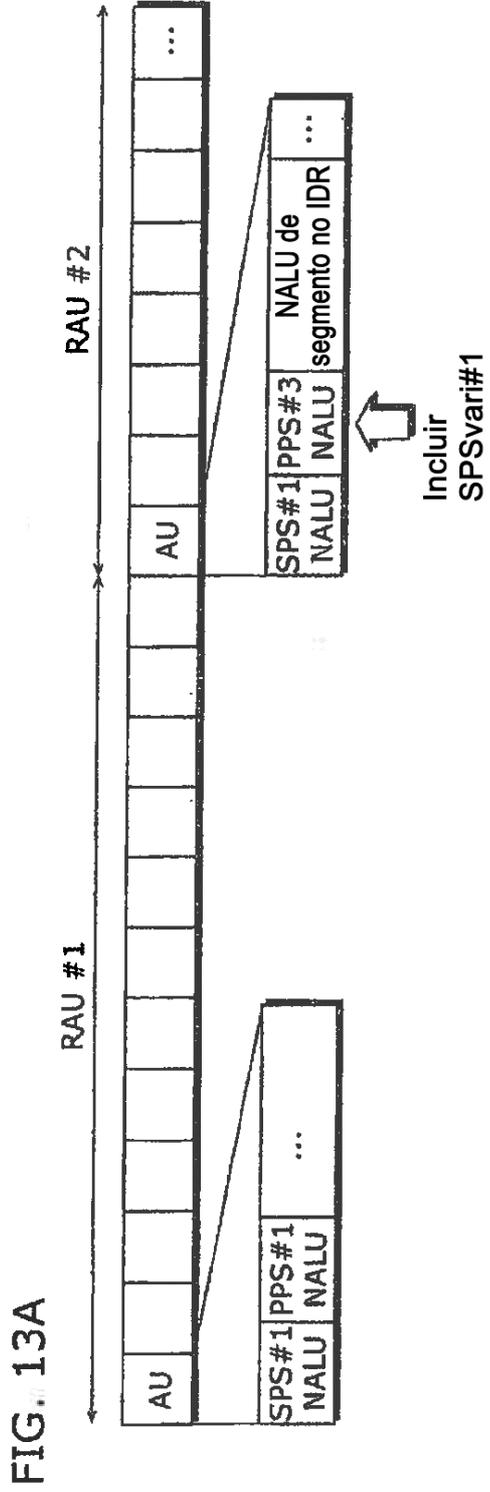
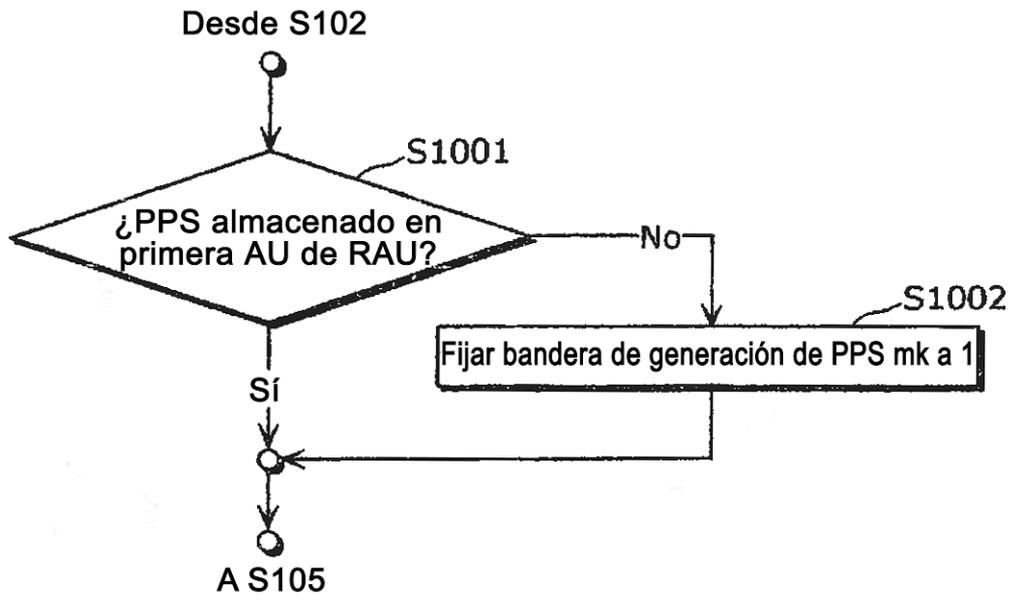


FIG. 14



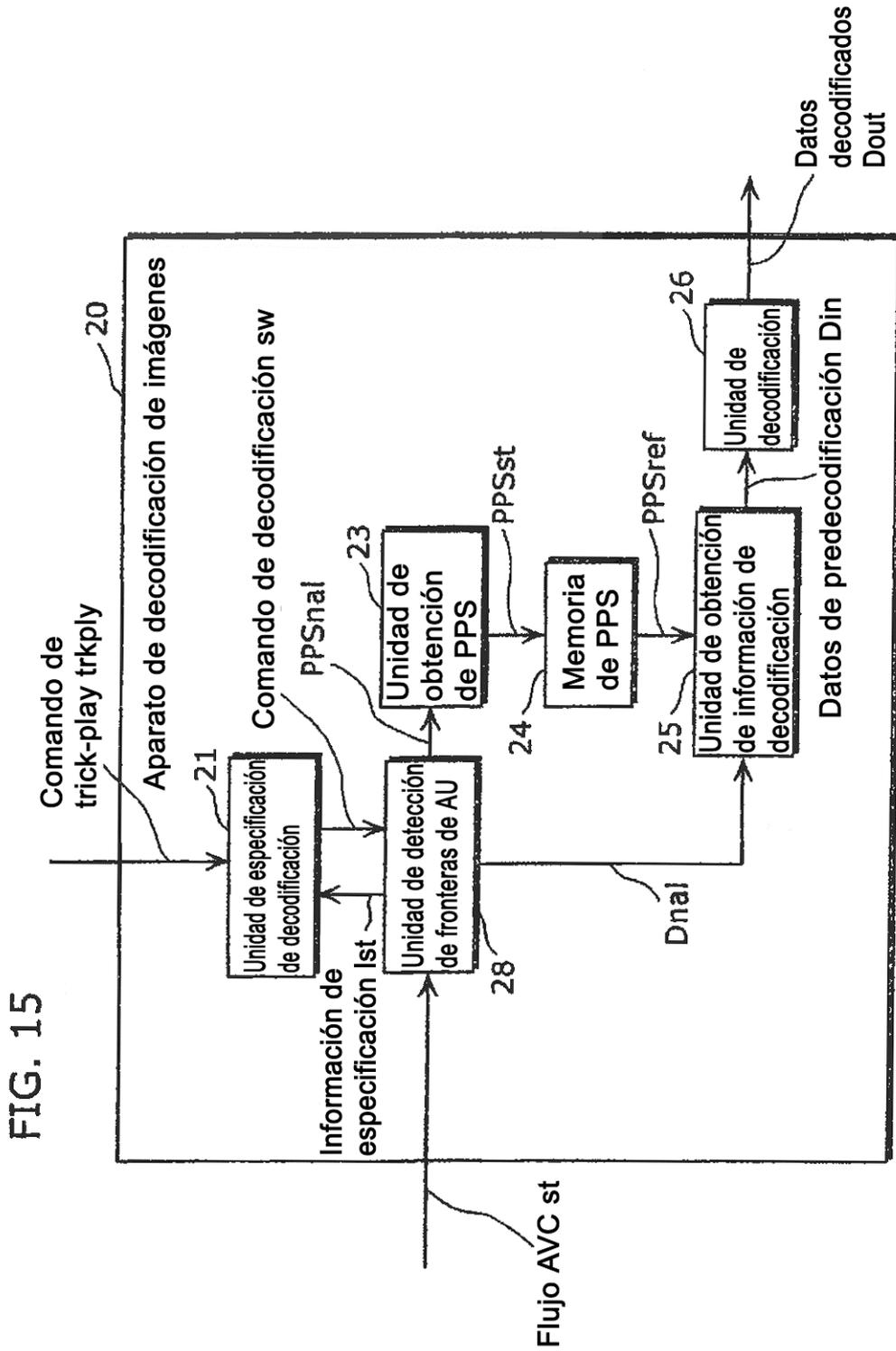


FIG. 16

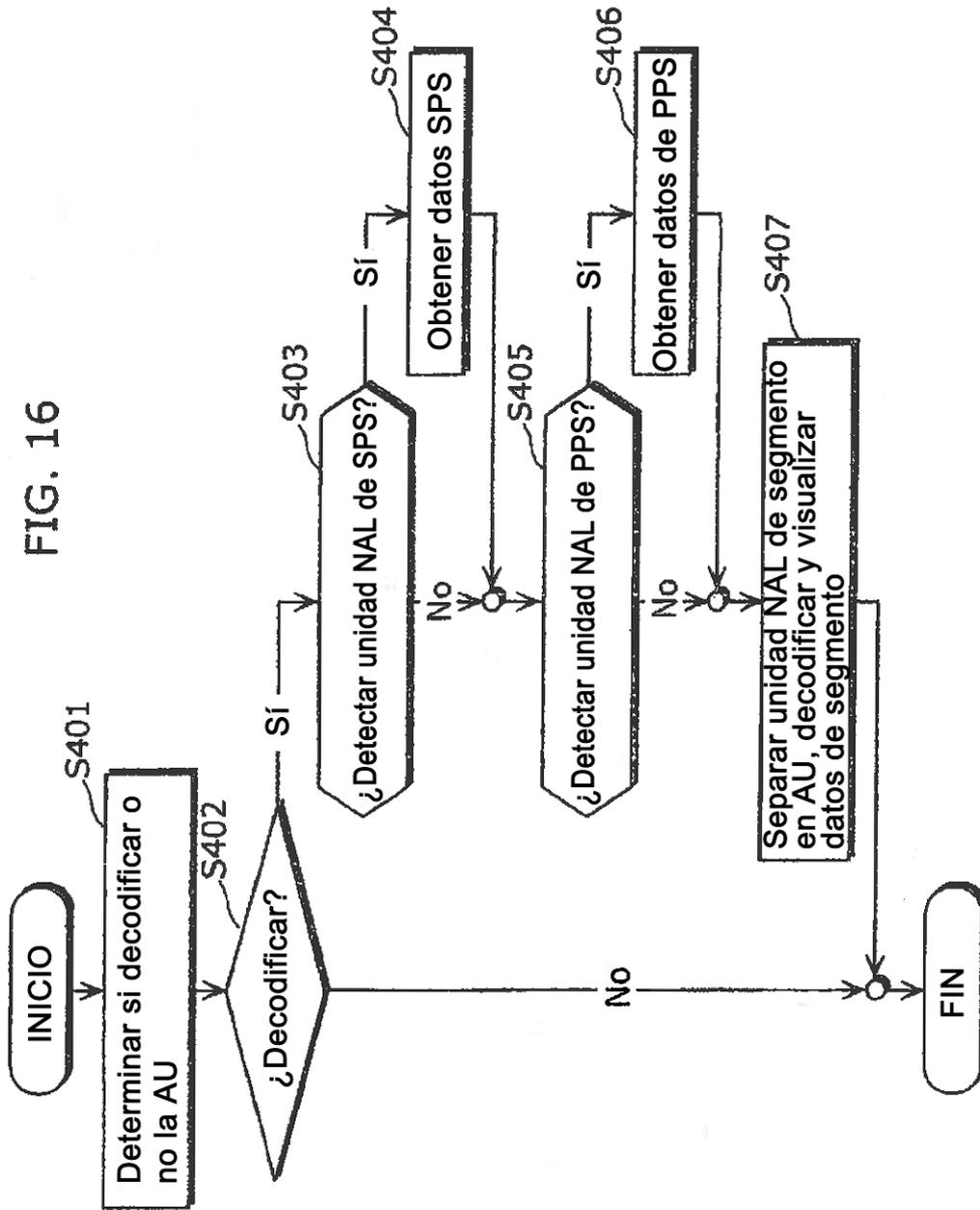


FIG. 17

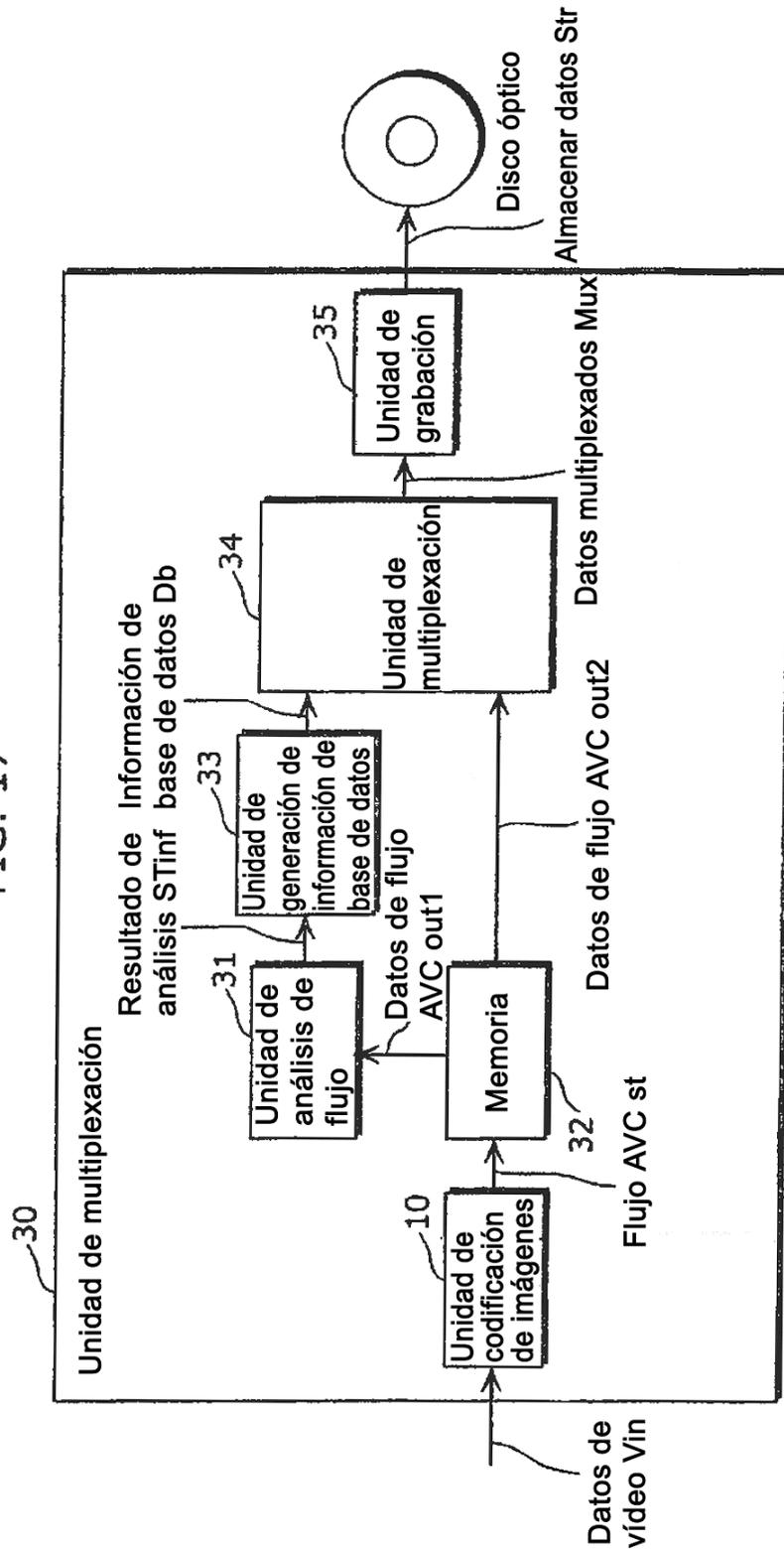


FIG. 18

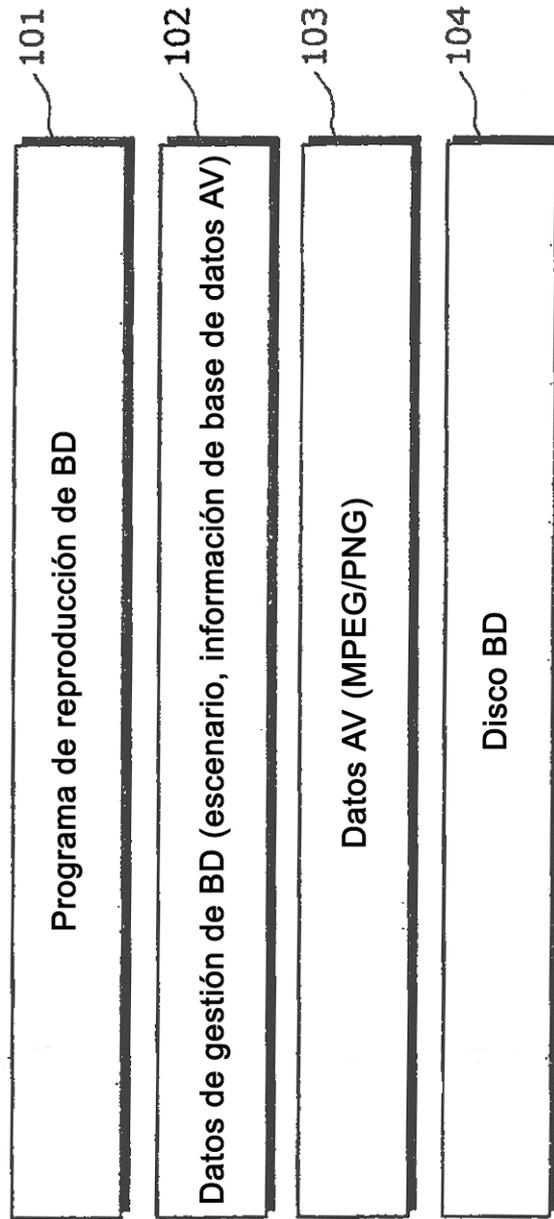


FIG. 19

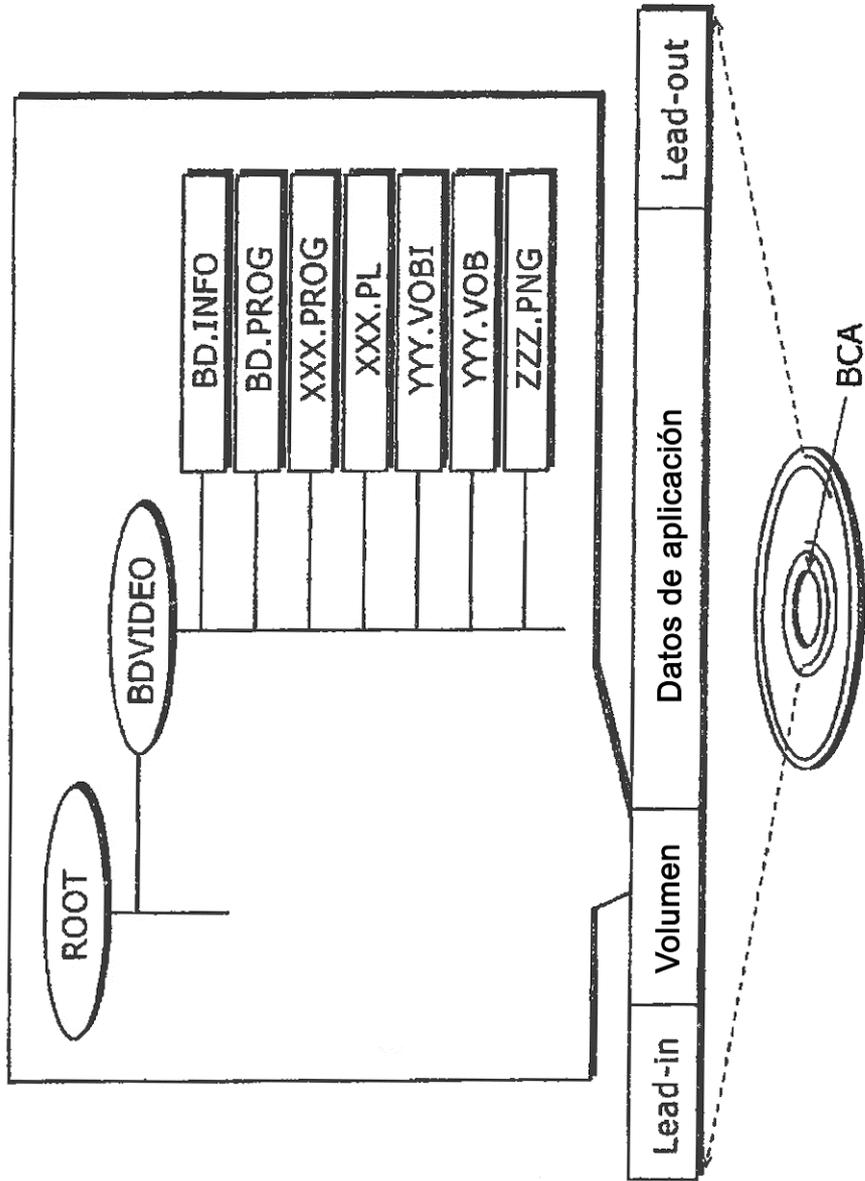


FIG. 20

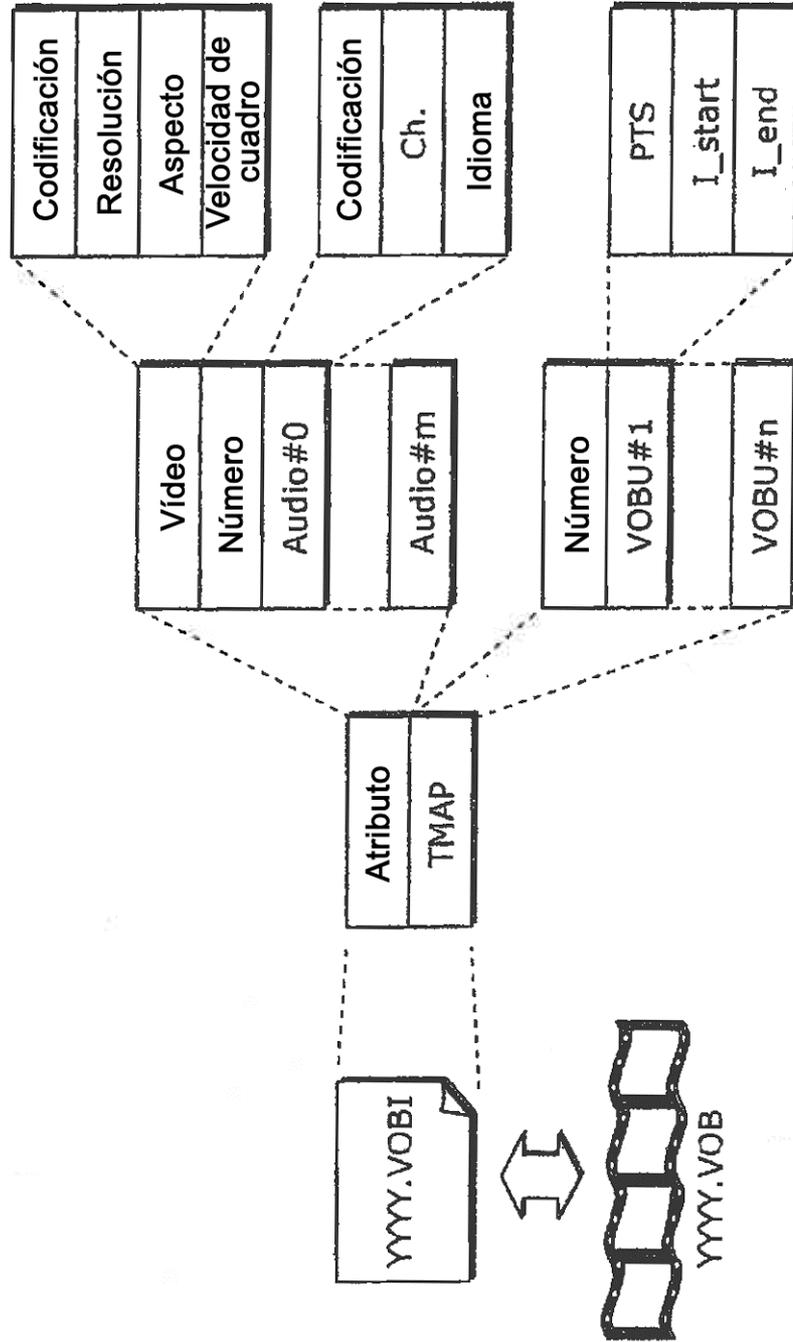
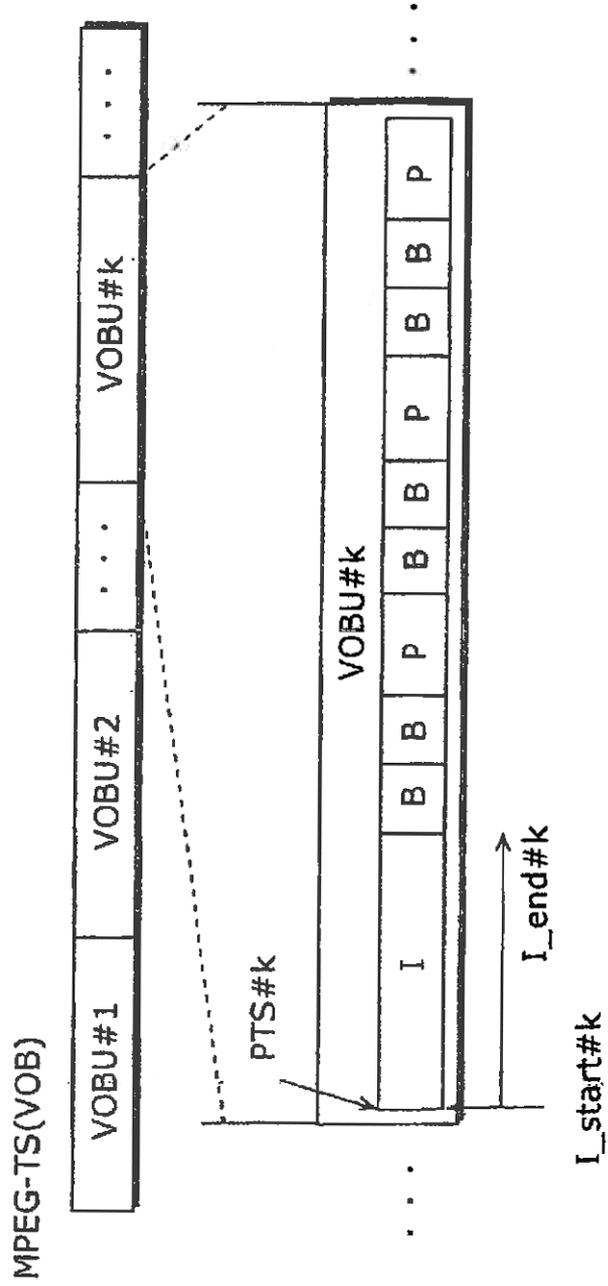


FIG. 21



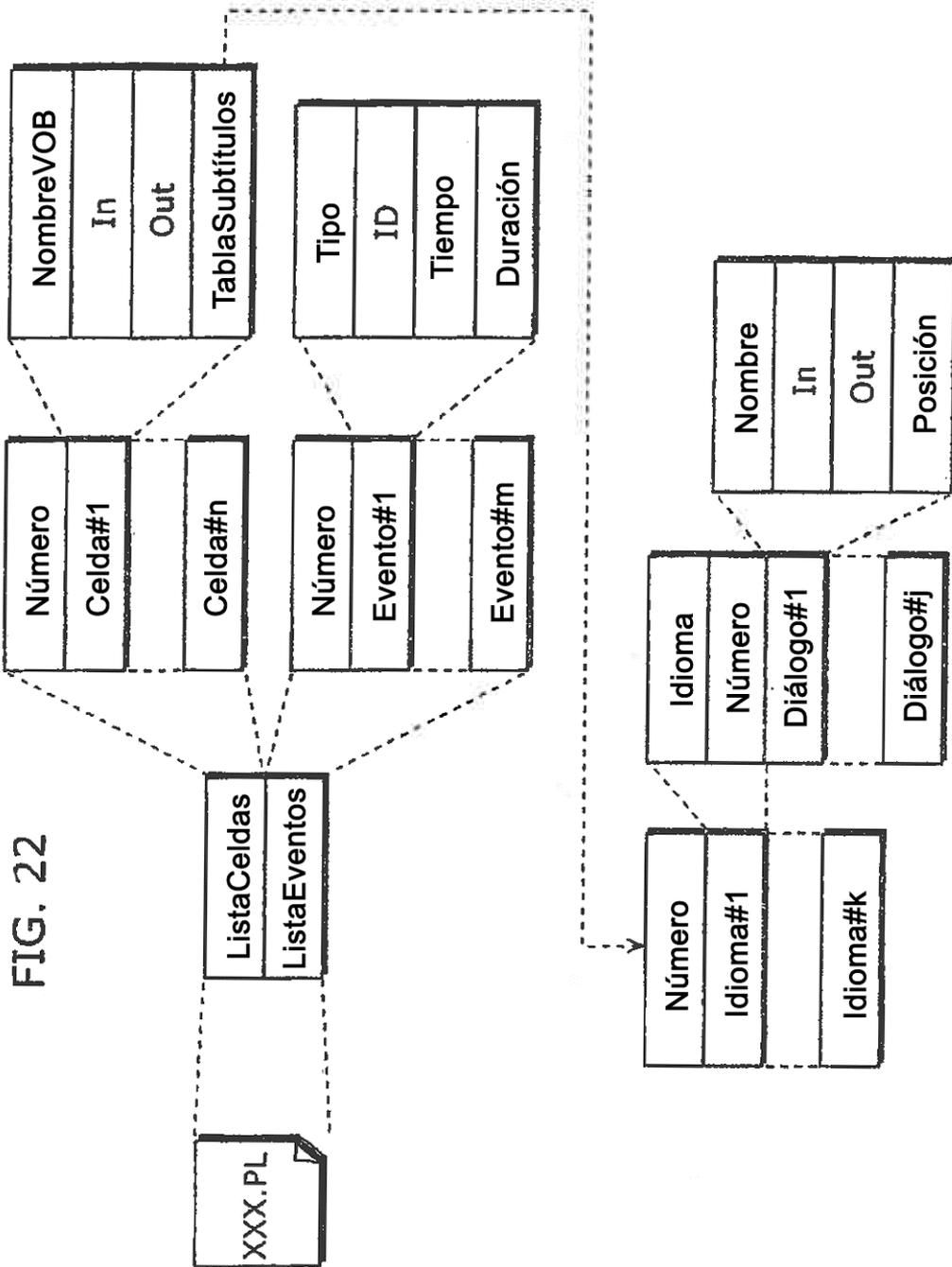


FIG. 23

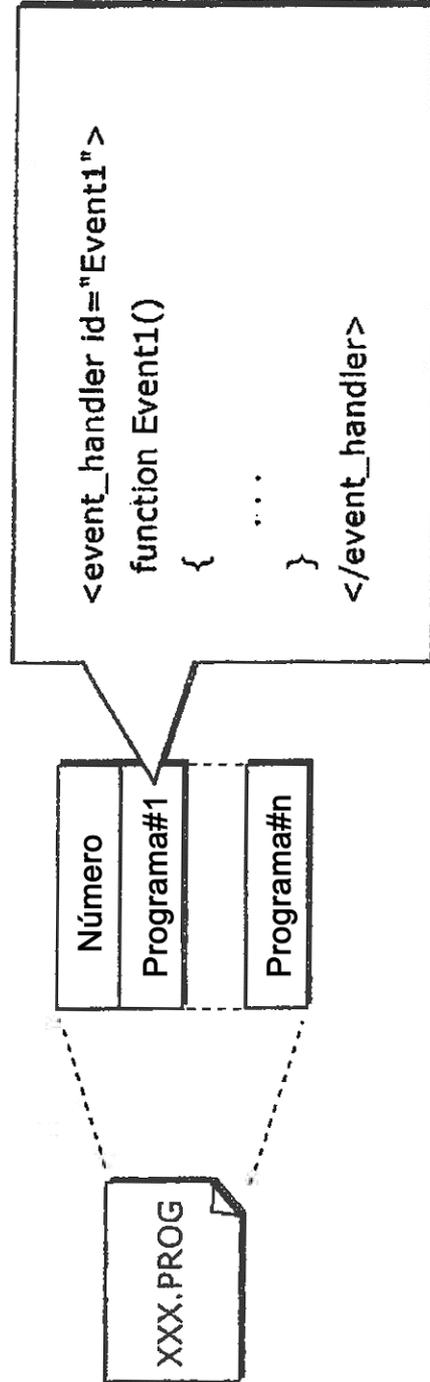


FIG. 24

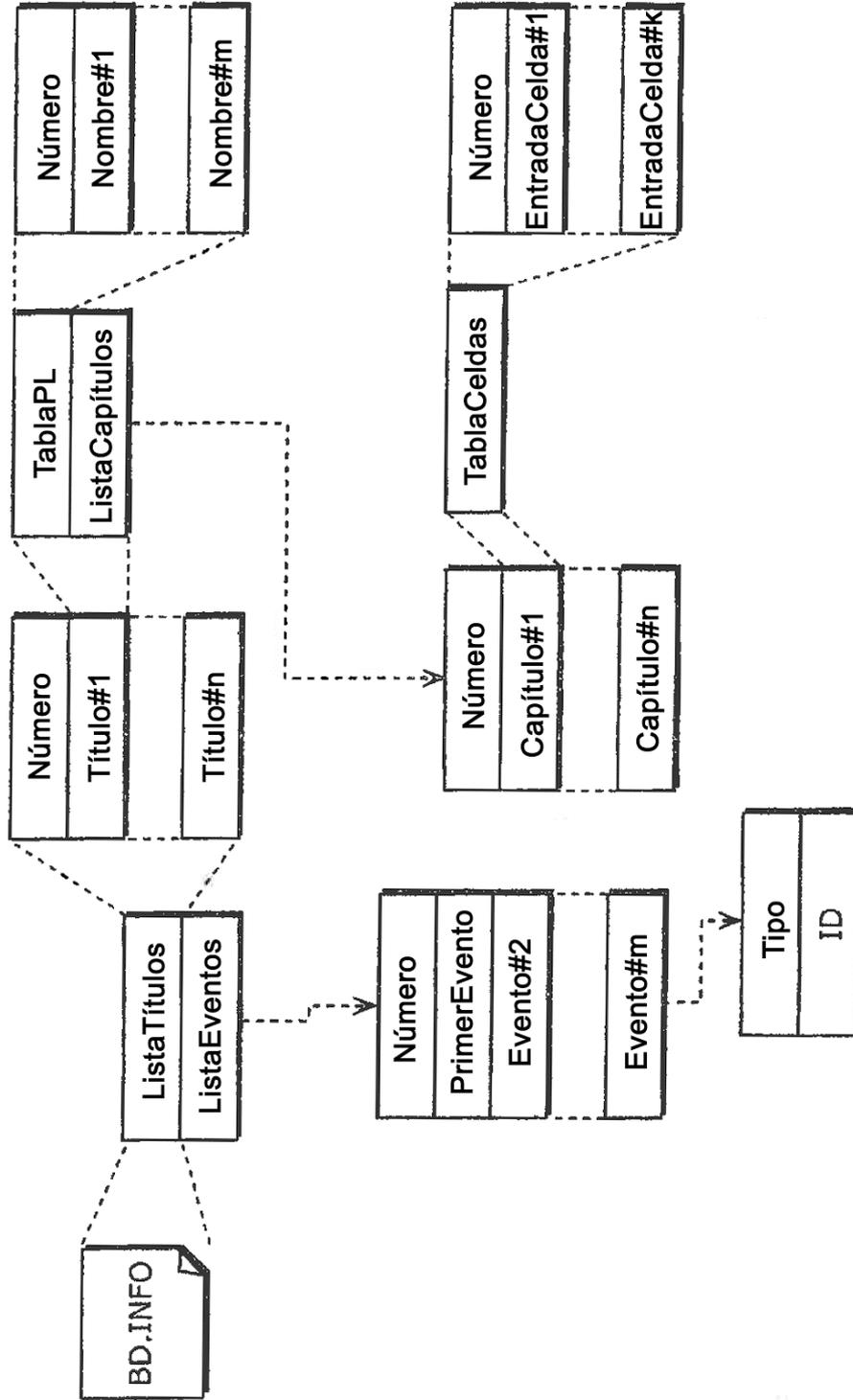


FIG. 25

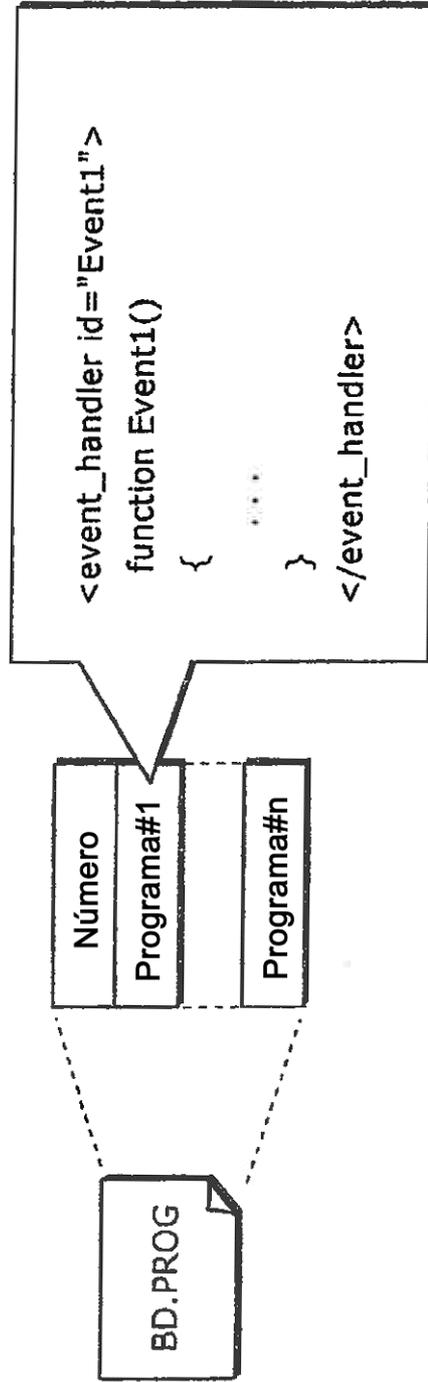
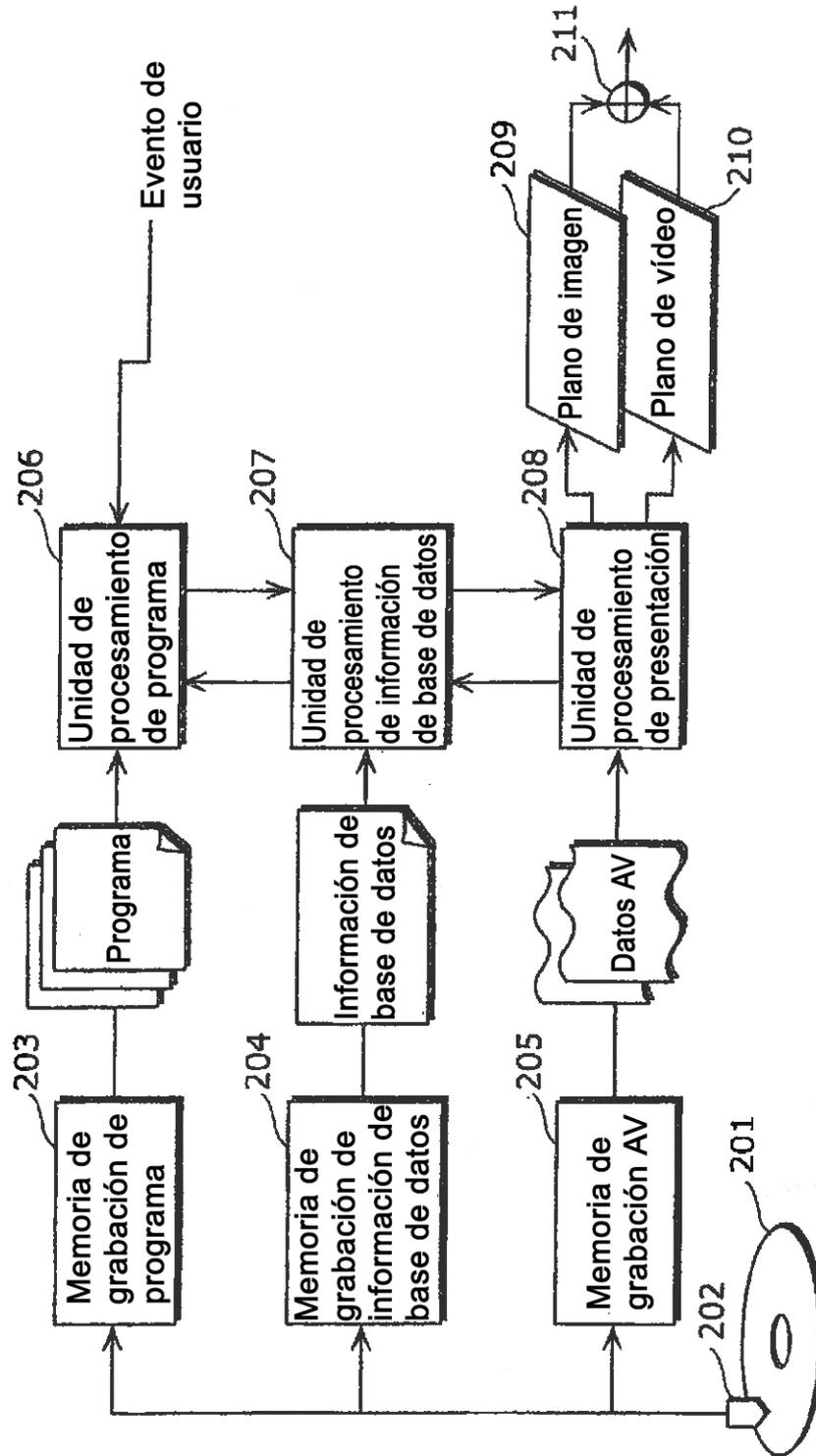


FIG. 26



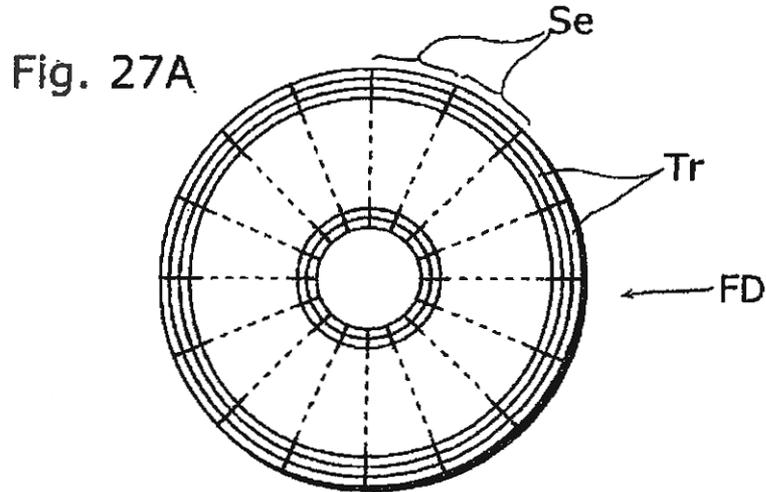


Fig. 27B

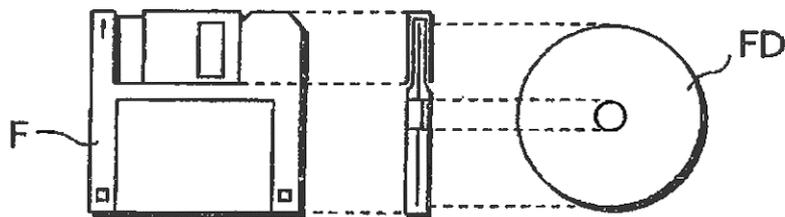


Fig. 27C

