

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 545**

51 Int. Cl.:

H04N 13/04 (2006.01)

H04N 5/91 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2009 E 09807525 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2352304**

54 Título: **Medio de grabación, dispositivo de reproducción y circuito integrado**

30 Prioridad:

17.09.2008 US 97694 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.10.2015

73 Titular/es:

**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
MANAGEMENT CO., LTD. (100.0%)
7 OBP Panasonic Tower, 1-61, Shiromi 2-chome,
Chuo-ku
Osaka-shi, Osaka 540-6207, JP**

72 Inventor/es:

**SASAKI, TAIJI;
YAHATA, HIROSHI y
OGAWA, TOMOKI**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 547 545 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

Medio de grabación, dispositivo de reproducción y circuito integrado

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una tecnología para la reproducción de vídeo estereoscópico y, en especial, a la asignación de un flujo de vídeo en un medio de grabación.

10 **Antecedentes de la técnica**

Para la distribución de contenidos de imágenes en movimiento, se usan ampliamente discos ópticos tales como los DVD y los discos Blue-ray (BD). Los BD tienen una mayor capacidad en comparación con los DVD y de esta manera son capaces de almacenar imágenes de vídeo de alta calidad. Específicamente, por ejemplo, un DVD es capaz de almacenar imágenes en definición convencional (SD) a la resolución de 640 x 480 de acuerdo con la norma VGA, y de 720 x 480 de acuerdo con la norma NTSC. En contraste, un BD es capaz de almacenar imágenes de alta definición (HD) a la resolución máxima de 1920 x 1080.

En años recientes, existe un número cada vez más alto de salas de cine en las que los clientes pueden disfrutar de imágenes de vídeo estereoscópico (las cuales se conocen también como tridimensionales (3D)). En respuesta a esta tendencia, están teniendo lugar los desarrollos de una tecnología, la tecnología para almacenar imágenes de vídeo 3D en un disco óptico sin degradar la alta calidad de imagen. En el presente caso, el requerimiento a satisfacer es que las imágenes de vídeo 3D sean grabadas en discos ópticos de una manera que se asegure la compatibilidad con dispositivos reproductores que sólo tengan capacidad de reproducción de imágenes de vídeo bidimensionales (2D) (las cuales se conocen también como imágenes de vídeo monoscópico). Se hace referencia en lo sucesivo a este dispositivo de reproducción como "dispositivo de reproducción 2D". Sin la compatibilidad, es necesario producir dos discos ópticos diferentes por contenido, uno que va a usarse para la reproducción de vídeo 3D y el otro para la reproducción de vídeo 2D. Esto daría lugar a un incremento en los costos. En consecuencia, es deseable proporcionar un disco óptico que almacene imágenes de vídeo 3D de una manera en la que a un dispositivo de reproducción 2D se le permita ejecutar una reproducción de vídeo 2D y que a un dispositivo de reproducción que soporte la reproducción de imágenes de vídeo tanto 2D como 3D (al cual se hace referencia en lo sucesivo como "dispositivo de reproducción 2D/3D") se le permita ejecutar una reproducción de vídeo tanto 2D como 3D.

La figura 59 es un diagrama esquemático que ilustra el mecanismo para asegurar la compatibilidad de un disco óptico que almacena imágenes de vídeo 3D con dispositivos de reproducción 2D (véase el documento de patente 1). Un disco óptico 2401 tiene un archivo de flujo AV (Audio Visual) de vista izquierda/2D y un archivo de flujo AV de vista derecha grabados en el mismo. El flujo AV de vista izquierda/2D contiene un flujo de vista izquierda/2D. El flujo de vista izquierda/2D representa imágenes de vídeo que serán visibles para el ojo izquierdo de un observador en la reproducción estereoscópica y por otro lado, permite también el uso en la reproducción monoscópica. El archivo de flujo de vídeo de AV de vista derecha contiene un flujo de vista derecha. El flujo de vista derecha representa imágenes de vídeo que serán visibles al ojo derecho de un observador en la reproducción estereoscópica. Los flujos de vídeo tienen la misma velocidad de tramas pero diferentes tiempos de presentación desplazados entre sí por la mitad de un periodo de trama. Por ejemplo, cuando la velocidad de tramas de los flujos de vídeo es de 24 tramas por segundo, las tramas en los flujos de vídeo izquierdo y derecho son presentadas visualmente de manera alternante cada 1/48 de segundo.

Tal como se muestra en la figura 59, los archivos de flujos AV de vista izquierda/2D vista derecha se dividen en una pluralidad de extensiones 2402A - 2402C y 2403A - 2403C, respectivamente, en unos GOP (grupo de imágenes) en el disco óptico 2401. Es decir, cada extensión contiene al menos un GOP. Además, las extensiones 2402A - 2402C del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y las extensiones 2403A - 2403C del archivo de flujo AV de vista derecha están dispuestas de manera alternante en una pista 2401A del disco óptico 2401. Cada dos extensiones adyacentes 2402A - 2403A, 2402B - 2403B y 2402C - 2403C tienen la misma longitud de tiempo de reproducción. Esta disposición de extensiones es conocida como una disposición intercalada. Grupos de extensiones grabadas en una disposición intercalada en un medio de grabación se usan tanto en la reproducción estereoscópica como en la reproducción monoscópica, tal como se describe en lo sucesivo.

Tal como se muestra en la figura 59, un dispositivo de reproducción 2D 2404 da lugar a que una unidad de disco óptico 2D 2404A lea de forma secuencial las extensiones 2402A - 2402C del flujo AV de vista izquierda/2D del disco óptico 2401 y un descodificador de vídeo 2404B descodifique de forma secuencial las extensiones leídas en las tramas de vista izquierda 2406L. Como resultado, vistas izquierdas, es decir, imágenes de vídeo 2D son reproducidas en un dispositivo de presentación visual 2407. Obsérvese que la disposición de las extensiones 2402A - 2402C en el disco óptico 2401 se diseña en vista del rendimiento de búsqueda y la velocidad de lectura de la unidad de disco óptico 2D 2401A para de esta manera asegurar una reproducción sin interrupciones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D.

Tal como se muestra en la figura 59, un dispositivo de reproducción 2D/3D 2405, al aceptar la selección de reproducción de vídeo 3D del disco óptico 2401, da lugar a que una unidad de disco óptico 3D 2405A lea de manera alternante el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha extensión a extensión a partir del disco óptico 2401, más específicamente, en el orden de los números de referencia 2402A, 2403A, 2402B, 2403B, 2402C y 2403B. De las extensiones leídas, las que pertenecen al flujo de visión izquierda/2D son suministradas a un descodificador de vídeo izquierdo 2405L, en tanto que las que pertenecen al flujo de vista derecha son suministradas a un descodificador de vídeo derecho 2405R. Los descodificadores de vídeo 2405L y 2405R descodifican de manera alternante las extensiones recibidas en las tramas de vídeo 2406L y 2406R, respectivamente. Como resultado, imágenes de vídeo izquierda y derecha se presentan visualmente de manera alternante en un dispositivo de presentación visual 3D 2408. En sincronización con el cambio entre imágenes de vídeo izquierda y derecha, unas gafas 3D 2409 dan lugar a que las lentes izquierda y derecha se hagan opacas de manera alternante. A través de las gafas 3D 2409, las imágenes de vídeo presentadas en el dispositivo de presentación visual 2408 parecen ser imágenes de vídeo 3D.

Tal como se describió en lo que antecede, la disposición intercalada hace posible que un disco óptico que tenga imágenes de vídeo 3D se use para la reproducción tanto por un dispositivo de reproducción 2D como para la reproducción 3D de vídeo 3D por un dispositivo de reproducción 2D/3D.

El documento de patente US2008/063386 divulga un disco óptico que comprende un primer bloque de intercalación 54 y un segundo bloque de intercalación 55 grabados de manera alternante en el mismo. De esta manera, puede lograrse una alta resolución mediante la reproducción de los bloques intercalados tanto primero como segundo a la vez que puede obtenerse una reproducción de resolución más baja mediante la reproducción de solo el primer o el segundo bloque intercalado.

[Lista de Referencias]

[Documentos de Patente]

[Documento de Patente 1] Patente japonesa con N° 3935507

[Sumario de la invención]

[Problema técnico]

Existen discos ópticos que tienen una pluralidad de capas de grabación tales como un disco de doble capa. Con un disco óptico de este tipo, una serie de archivos de flujos AV pueden ser grabados en áreas de disco que se extiendan sobre dos capas. Incluso con un disco de una sola capa, además, una serie de archivos de flujos AV puede grabarse en áreas separadas entre las cuales se graba un archivo diferente. En tales casos, el captador óptico de una unidad de disco óptico tiene que ejecutar un salto de foco o un salto de pista en la lectura de datos del disco óptico. El salto de foco es un salto causado por un cambio de capas, y el salto de pista es un salto causado por un movimiento del captador óptico en una dirección radial del disco óptico. En general, estos saltos incluyen tiempo de búsqueda más largo, que se denominan entonces saltos largos. Asegurar una reproducción de vídeo sin interrupciones con independencia de un salto largo requiere que la extensión a la que se accede inmediatamente antes del salto largo tenga un tamaño lo suficientemente grande como para satisfacer la condición de impedir un sub-desbordamiento de memoria temporal en un descodificador de vídeo durante el salto largo.

Para satisfacer la condición mencionada en lo que antecede en la reproducción de vídeo tanto 2D como 3D cuando el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha son dispuestos de manera intercalada tal como se muestra en la figura 59, sin embargo, el área a la que se accede inmediatamente antes del salto largo tiene que tener un tamaño más grande de una extensión del archivo de flujo AV de vista derecha además de un tamaño suficientemente más grande de la extensión de flujo AV de vista izquierda/2D debido a que ambas extensiones tienen el mismo tiempo de reproducción. Como resultado, un dispositivo de reproducción 2D/3D tiene que asignar una capacidad de memoria de almacenamiento temporal más grande a un descodificador de vídeo derecho, la capacidad de memoria de almacenamiento temporal más grande que la que satisface la condición mencionada en lo que antecede. Esto no es deseable debido a que impide una reducción adicional en cuanto a la capacidad de memoria de almacenamiento temporal y una mejora adicional en la eficiencia de la memoria de un dispositivo reproductor.

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un medio de grabación que tenga archivos de flujo grabados en el mismo en una disposición para permitir una reducción adicional en la capacidad de almacenamiento temporal necesaria para la reproducción estereoscópica.

[Solución al problema]

El objeto que se ha mencionado en lo que antecede se logra mediante la enseñanza de las reivindicaciones independientes. Un medio de grabación incluye un archivo de flujo de vista base y un archivo de flujo de vista

dependiente grabados en el mismo. El archivo de flujo de vista base va a usarse para la reproducción de vídeo monoscópico. El archivo de flujo de vídeo dependiente va a usarse para la reproducción de vídeo estereoscópico en combinación con el archivo de flujo de vista base. El medio de grabación tiene un área compartida estereoscópica/monoscópica, un área específica estereoscópica y un área específica monoscópica. El área compartida estereoscópica/monoscópica es un área contigua a la que se accederá tanto durante la reproducción de vídeo estereoscópico como durante una reproducción de vídeo monoscópico. El área compartida estereoscópica/monoscópica es también un área en la cual una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada. Ambas del área específica estereoscópica y el área específica monoscópica son áreas contiguas ubicadas una después de otra junto al área compartida estereoscópica/monoscópica. El área específica estereoscópica es un área a la que se accederá inmediatamente antes de que tenga lugar un salto largo en la reproducción de vídeo estereoscópico. El área específica estereoscópica es también un área en la cual extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada. Las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica son las siguientes en orden después de las extensiones grabadas en el área compartida estereoscópica/monoscópica. El área específica monoscópica es un área a la que se accederá inmediatamente antes de que tenga lugar un salto largo en la reproducción de vídeo monoscópico. El área específica monoscópica tiene una copia de la totalidad de las extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y se graban en el área específica estereoscópica.

[Efectos ventajosos de la invención]

Quando se reproducen imágenes de vídeo a partir del medio de grabación de acuerdo con la presente invención que se ha descrito en lo que antecede, se accede al área específica estereoscópica inmediatamente antes de que tenga lugar un salto largo en la reproducción estereoscópica, mientras que se accede al área específica monoscópica inmediatamente antes de que tenga lugar un salto largo en la reproducción monoscópica. De este modo, la trayectoria de reproducción para la reproducción estereoscópica y la trayectoria de reproducción para la reproducción monoscópica se separan inmediatamente antes de sus saltos largos respectivos. Esto permite que los tamaños de extensión de los archivos de flujos dispuestos en el área específica estereoscópica se determinen con independencia del tamaño de extensión del archivo de flujo de vista base dispuesto en el área específica monoscópica. Especialmente, se permite que los tamaños y una disposición de extensiones grabadas en el área específica estereoscópica sean diseñados para satisfacer sólo la condición de reproducción sin interrupciones de imágenes de vídeo estereoscópico. Con independencia de eso, se permite que los tamaños y una disposición de las extensiones grabadas en el área específica monoscópica sean diseñados para satisfacer sólo la condición para la producción sin interrupciones de imágenes de vídeo monoscópico. Como resultado, se puede lograr una reducción adicional en la capacidad de almacenamiento temporal necesaria para la reproducción estereoscópica.

[Breve descripción de los dibujos]

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un tipo de uso de un medio de grabación de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
 la figura 2 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un disco BD-ROM que se muestra en la figura 1;
 la figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una tabla de índices almacenada en un archivo de índices que se muestra en la figura 2;
 la figura 4 es un diagrama esquemático que muestra unos flujos elementales multiplexados en un archivo de flujo AV 2046A que se usa para la reproducción de vídeo 2D que se muestra en la figura 2;
 la figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una disposición de paquetes en cada flujo elemental multiplexado en el archivo de flujo AV que se muestra en la figura 2;
 la figura 6 es un diagrama esquemático que muestra un detalle de un método para almacenar un flujo de vídeo en paquetes de PES que se muestran en la figura 5;
 las figuras 7A, 7B, 7C son unas vistas esquemáticas que muestran respectivamente el formato de un paquete de TS, el formato de un paquete de origen y una disposición de paquetes de origen que constituyen el archivo de flujo AV que se muestra en la figura 5;
 la figura 8 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de una PMT;
 la figura 9 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de información de clip que se muestra en la figura 2;
 la figura 10 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la información de atributos de flujo que se muestra en la figura 9;
 las figuras 11A y 11B son unas vistas esquemáticas que muestran la estructura de datos de una correspondencia de entradas que se muestra en la figura 10;
 la figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de vistas de reproducción que se muestra en la figura 2;
 la figura 13 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la información de elementos de reproducción 1300;
 las figuras 14A y 14B son unas vistas esquemáticas que muestran la relación entre secciones de reproducción

especificadas por la información de elementos de reproducción a conectar cuando la condición de conexión 1310 indique "5" y "6", respectivamente;

la figura 15 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de listas de reproducción cuando la trayectoria de reproducción a especificar incluye sub-trayectorias;

5 la figura 16 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de reproducción 2D;

la figura 17 es una lista de parámetros de sistema almacenados en una unidad de almacenamiento variable de reproducción que se muestra en la figura 16;

la figura 18 es un diagrama de bloques funcional de un descodificador de objetivos de sistema que se muestra en la figura 16;

10 la figura 19 es un diagrama esquemático que muestra una disposición de extensiones en el disco 101 que se muestra en la figura 2;

la figura 20 es un diagrama esquemático que muestra el canal de procesamiento para convertir un archivo de flujo AV leído del disco BD-ROM 101 en datos de vídeo 2D VD y datos de audio AD en el dispositivo de reproducción 2D que se muestra en la figura 16;

15 la figura 21 es una gráfica que muestra una progresión de la cantidad de datos DA acumulados en una memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 que se muestra en la figura 20 durante un periodo de procesamiento de un archivo de flujo AV;

la figura 22 es una tabla que muestra un ejemplo de la relación entre distancias de salto y tiempos de salto especificados para discos BD-ROM;

20 la figura 23 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de una disposición de extensiones cuando vídeos se reproducen continuamente a partir de tres archivos de flujos AV diferentes de forma sucesiva;

las figuras 24A, 24B, 24C son unos diagramas esquemáticos que ilustran el principio de reproducción de vídeo estereoscópico de acuerdo con un método que usa imágenes de paralaje;

la figura 25 es un diagrama esquemático que muestra una relación entre una tabla de índices 310, un objeto de película MVO, un objeto de BD-J BDJO, un archivo de listas de reproducción 2D 2501 y un archivo de listas de reproducción 3D 2502;

25 la figura 26 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de selección de un archivo de listas de reproducción a reproducir, de acuerdo con un objeto de película MVO;

la figura 27 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de las estructuras del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502;

30 la figura 28 es un diagrama esquemático que muestra otro ejemplo de las estructuras del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502;

las figuras 29A y 29B son unos diagramas esquemáticos que muestran unos flujos elementales multiplexados en un archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y un archivo de flujo AV de vista derecha, respectivamente;

35 las figuras 30A y 30B son unos diagramas esquemáticos que muestran unos métodos de codificación por compresión para un flujo de vista izquierda/2D y un flujo de vista derecha, respectivamente;

las figuras 31A y 31B son unos diagramas esquemáticos que muestran la relación entre las DTS y las PTS asignadas a imágenes de un flujo de vista izquierda/2D 3101 y un flujo de vista derecha 3102, respectivamente;

la figura 32 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de una unidad de acceso de vídeo 3200 del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha;

40 las figuras 33A y 33B son unos diagramas esquemáticos que muestran unos valores de un contador de descodificación 3204 asignado a las imágenes de un flujo de vista izquierda/2D 3301 y un flujo de vista derecha 3302, respectivamente;

las figuras 34A y 34B son unos diagramas esquemáticos que muestran dos tipos de disposiciones de extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha en el disco BD-ROM 101 que se muestra en la figura 2;

45 las figuras 35A y 35B son unos diagramas esquemáticos que muestran la relación entre unos tiempos de reproducción y unas trayectorias de reproducción;

las figuras 36A y 36B son unos diagramas esquemáticos que muestran las estructuras de datos de archivos de información de clip enlazados al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y al archivo de flujo AV de vista derecha, respectivamente;

50 las figuras 37A y 37B son unos diagramas esquemáticos que muestran la estructura de los datos de metadatos 3D 3613 que se muestran en la figura 36A;

las figuras 38A y 38B son unos diagramas esquemáticos que muestran la estructura de datos de la correspondencia de entradas 3622 del archivo de información de clip de vista derecha 3602 que se muestra en la figura 36B;

55 la figura 39 es un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de reproducción 2D/3D 3900;

la figura 40 es un diagrama esquemático que muestra un proceso de superposición de fragmentos de datos de plano por un sumador de planos 3910 que se muestra en la figura 39;

60 las figuras 41A y 41B son unos diagramas esquemáticos que muestran unos procesos de corte por la unidad de procesamiento de corte 4022 que se muestra en la figura 40;

las figuras 42A, 42B, 42C son unos diagramas esquemáticos que muestran respectivamente imágenes de vídeo 2D izquierdas, imágenes de vídeo 2D derechas, las cuales son superpuestas por los procesos de corte que se muestran en las figuras 41A, 41B e imágenes de vídeo 3D percibidas por un observador;

65 la figura 43 es un diagrama de bloques funcional del descodificador de objetivos del sistema 3903 que se muestra en la figura 39;

la figura 44 es un diagrama esquemático que muestra el canal de procesamiento para la reproducción de datos de vídeo 3D VD y datos de audio AD del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y un archivo de flujo AV de vista derecha leídos del disco BD-ROM 101;

5 las figuras 45A, 45B y 45C son unos diagramas esquemáticos que muestran la relación entre el orden físico de las extensiones de cada archivo de flujo AV grabados en el disco BD-ROM 101 en la disposición intercalada, la progresión de las cantidades de datos acumuladas en las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 durante la reproducción de vídeo 3D y el orden físico de las extensiones de los archivos de flujos AV grabados en el disco BD-ROM 101, en la disposición intercalada;

10 las figuras 46A y 46B son unos diagramas esquemáticos que muestran dos tipos del orden de las extensiones que pertenecen a archivos de flujos AV;

las figuras 47A y 47B son unas gráficas que muestran respectivamente unas progresiones de la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 cuando las extensiones de archivos de flujos AV izquierdo y derecho se leen de manera alternante del disco 101;

15 la figura 48 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de la disposición de extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha cuando se requiere un salto largo mientras las extensiones de los archivos se leen de manera alternante;

20 las figuras 49A y 49B son unas gráficas que muestran respectivamente las progresiones de las cantidades de datos DA1 y DA2 acumuladas en las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 en la sección que incluye el salto largo LJ2 entre las secciones de la trayectoria de reproducción 4822 para imágenes de vídeo 3D;

la figura 50 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de la disposición de las extensiones cuando el disco BD-ROM 101 es un disco de capas múltiples y una serie de archivos de flujos AV se separa en dos capas;

25 la figura 51 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de la disposición de extensiones de archivos de flujos AV en los cuales una trayectoria de reproducción de vídeo 2D y una trayectoria de reproducción de vídeo 3D van a ser separadas en el área a la que se accederá inmediatamente antes de sus saltos largos respectivos;

30 la figura 52 es un diagrama esquemático que muestra la relación de correspondencia entre archivos de listas de reproducción y archivos de flujos AV para la reproducción de imágenes de vídeo a partir de las extensiones dispuestas que se muestran en la figura 51;

las figuras 53A y 53B son unos diagramas esquemáticos que muestran las disposiciones de extensiones en las áreas de grabación sobre los discos de la primera y la segunda realizaciones, respectivamente, accediéndose a las áreas de grabación antes y después de un salto largo;

35 la figura 54 es un diagrama esquemático que muestra las disposiciones de extensiones en las áreas de grabación en el disco de la tercera realización, accediéndose a las áreas de grabación inmediatamente antes del salto largo;

la figura 55 es un diagrama esquemático que muestra las relaciones de correspondencia entre archivos de listas de reproducción y archivos de flujos AV para la reproducción de imágenes de vídeo a partir de las extensiones dispuestas que se muestran en la figura 54;

40 las figuras 56A y 56B son unos diagramas esquemáticos que muestran las relaciones entre las DTS y las PTS asignadas a imágenes de un flujo de vídeo izquierdo/2D 5601 y un flujo de vídeo derecho 5602, respectivamente; la figura 57 es un diagrama de bloques de la configuración interna de un dispositivo de grabación de acuerdo con la cuarta realización;

45 las figuras 58A, 58B, 58C son unos diagramas esquemáticos que muestran un proceso de calcular información de profundidad por el codificador de vídeo 5701 que se muestra en la figura 57; y

la figura 59 es un diagrama esquemático que ilustra el mecanismo para asegurar la compatibilidad de un disco óptico que almacena imágenes de vídeo 3D con dispositivos de reproducción 2D.

[Descripción de realizaciones]

50 A continuación se describe un medio de grabación y un dispositivo de reproducción relacionados con realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

Primera realización

55 En primer lugar, lo siguiente describe un patrón de uso de un medio de grabación de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un patrón de uso del medio de grabación. En la figura 1, un disco BD-ROM 101 se ilustra como el medio de grabación. Un dispositivo de reproducción 102, un dispositivo de presentación visual 103 y un control remoto 104 constituyen un sistema de cine
60 en casa. El disco BD-ROM 101 proporciona películas al sistema de cine en casa.

<Estructura de datos del disco BD-ROM 2D>

65 Del disco BD-ROM 101, el cual es el medio de grabación relacionado con la primera realización en la presente invención, se describe a continuación la estructura de datos que pertenecen al almacenamiento de imágenes de vídeo 2D.

La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos del disco BD-ROM 101. En el disco BD-ROM 101, se forma una pista 202 en espiral desde el interior hasta la circunferencia exterior del disco BD-ROM 101, al igual que con los DVD y los CD. En la figura 2, la pista 202 se extiende virtualmente en una dirección transversal. El lado izquierdo de la figura 2 representa la parte circunferencial interior del disco BD-ROM 101 y el lado derecho representa la parte circunferencial exterior. La pista 202 es un área de grabación. La parte circunferencial interior del área de grabación 202 es un área de entrada 202A, la parte circunferencial exterior de la misma es un área de salida 202C. Entre el área de entrada 202A y el área de salida 202C se encuentra un área de volumen 202B para almacenar datos lógicos.

El área de volumen 202B se divide en una pluralidad de unidades de acceso que se denominan cada una un "sector" y los sectores son numerados de forma consecutiva desde la parte superior de los mismos. Estos números consecutivos se denominan direcciones lógicas (o números de bloque lógicos). Los datos se leen del disco 11 al designar una dirección lógica. En el disco BD-ROM 101, normalmente las direcciones lógicas son sustancialmente equivalentes a las direcciones físicas en el disco 101. Es decir, en un área en la que las direcciones lógicas son consecutivas, las direcciones físicas también son sustancialmente consecutivas. En consecuencia, unos fragmentos de datos que tengan direcciones lógicas consecutivas pueden ser leídos de forma consecutiva sin una búsqueda del captador de la unidad de disco.

En un lado interior del área de entrada 202A, el disco BD-ROM 101 tiene un área especial que se denomina BCA (área de corte por ráfaga) 201. La BCA 201 es un área especial sólo legible por una unidad de disco. Es decir, la BCA 201 no es legible por un programa de aplicación. Por lo tanto, la BCA se usa comúnmente para tecnología de protección de derechos de autor, por ejemplo.

En el encabezado del área de volumen 202B, se almacena una información de volumen de un sistema de archivos 203. Después de la información de volumen, datos de aplicación tales como datos de vídeo se almacenan en el área de volumen 202B. El sistema de archivos es un sistema para presentar visualmente la estructura de datos en términos de directorios y archivos. Por ejemplo, los PC (ordenadores personales) emplean un sistema de archivos, tales como FAT o NTFS, de tal forma que la estructura de datos almacenada en el disco duro sea expresada en directorios y archivos para mejorar la capacidad de uso de los datos almacenados. El disco BD-ROM 101 emplea UDF (Formato de Disco Universal) como el sistema de archivos 203. No obstante, también es aplicable cualquier otro sistema de archivos, tales como ISO 9660. Este sistema de archivos 203 hace posible que se acceda a datos lógicos almacenados en el disco 101 y que se lean en unidades de directorios y archivos, al igual que con los PC.

Más específicamente, cuando el UDF es empleado como el sistema de archivos 203, el área de volumen 202B incluye un área de grabación para almacenar un descriptor de conjunto de archivos, un área de grabación para almacenar un descriptor de terminación y una pluralidad de áreas de directorios. Se accede a cada área usando el sistema de archivos 203. En el presente caso, el "descriptor de conjuntos de archivos" indica un número de bloque lógico (LBN) de un sector que almacena la entrada de archivo del directorio de raíz. El "descriptor de terminación" indica la terminación del descriptor de conjuntos de archivos.

Cada área de directorios tiene la misma estructura interna. Cada área de directorios tiene una entrada de archivo, un archivo de directorios y un área de grabación de archivos.

La "entrada de archivo" incluye una etiqueta de descriptor, una etiqueta de ICB y un descriptor de asignación. La "etiqueta de descriptor" indica que el área es de una entrada de archivo. En el presente caso, la etiqueta de descriptor puede indicar de manera alternativa que el área es de un descriptor de mapa de bits espacial. Por ejemplo, la etiqueta de descriptor que tiene el valor de "261" quiere decir que el área es de una "entrada de archivo". La "etiqueta de ICB" indica una información de atributo de la entrada de archivo. El "descriptor de asignación" indica el LBN de la ubicación de grabación del archivo de directorios.

El "archivo de directorios" incluye el descriptor de identificador de archivos de un directorio subordinado y el descriptor de identificador de archivos de un archivo subordinado. El "descriptor de identificador de archivos del directorio subordinado" es una información de referencia que se usa para acceder al directorio subordinado ubicado por debajo del directorio que se corresponde con el área de directorio. Este descriptor de identificador de archivo incluye una información de identificación del directorio subordinado, la longitud del nombre de directorio del directorio subordinado, una dirección de entrada de archivo y el nombre de directorio del directorio subordinado. En el presente caso, la dirección de entrada de archivo indica el LBN de la entrada de archivo del directorio subordinado. El "descriptor de identificador de archivo del directorio subordinado" es una información de referencia para acceder al archivo subordinado ubicado por debajo del directorio que se corresponde con el área de directorio. Este descriptor de identificador de archivo incluye una información de identificación del archivo subordinado, la longitud del nombre de archivo del archivo subordinado, una dirección de entrada de archivo y el nombre de archivo del archivo subordinado. En el presente caso, la dirección de entrada de archivo indica el LBN de la entrada de archivo del archivo subordinado. Al realizar un seguimiento de los descriptores de identificador de archivo de directorios/archivos subordinados, las entradas de archivo de los directorios/archivos subordinados pueden ser encontradas de forma secuencial, iniciando de la entrada de archivo del directorio de raíz.

El “área de grabación de archivos para almacenar el archivo subordinado” es el área para almacenar la entrada de archivo del archivo subordinado ubicado por debajo del directorio que se corresponde con el área de directorio y el cuerpo del archivo subordinado. La “entrada de archivo” incluye una etiqueta de descriptor, una etiqueta de ICB y unos descriptores de asignación. La “etiqueta de descriptor” indica que el área es de una entrada de archivo. La “etiqueta de ICB” indica una información de atributo de la entrada de archivo. Los “descriptores de asignación” indican la disposición de las extensiones que constituyen el cuerpo del archivo subordinado. Cada descriptor de asignación se asigna a una de las extensiones. Cuando el archivo subordinado se divide en una pluralidad de extensiones, la entrada de archivo incluye una pluralidad de descriptores de asignación. Más específicamente, cada descriptor de asignación incluye el tamaño de una extensión y el LBN de la ubicación de grabación de la extensión. Además, los dos bits más significativos de cada descriptor de asignación indican si una extensión está grabada en realidad en la ubicación de grabación. Más específicamente, cuando los dos bits más significativos indican “0”, una extensión ha sido asignada a la ubicación de grabación y ha sido grabada en realidad en la misma. Cuando los dos bits más significativos indican “1”, se ha asignado una extensión a la ubicación de grabación pero aún no ha sido grabada en la misma. Las direcciones lógicas de las extensiones que constituyen cada archivo pueden encontrarse al hacer referencia a los descriptores de asignación de la entrada de archivo del archivo.

Al igual que el sistema de archivos que emplea el UDF, el sistema de archivos generales 203, cuando divide cada archivo en una pluralidad de extensiones y entonces grabarse en el área de volumen 202B, almacena también la información que muestra las ubicaciones de las extensiones, tales como los descriptores de asignación mencionados en lo que antecede, en el área de volumen 202B. Al hacer referencia a la información, puede encontrarse la ubicación de cada extensión, en particular la dirección lógica de la misma.

Con referencia adicional a la figura 2 que muestra la estructura de directorios/archivos 204 en el disco BD-ROM 101, un directorio de películas de BD (BDMV: película de BD) 2042 se ubica inmediatamente por debajo de un directorio ROOT 2041. Por debajo del directorio BDMV 2042 se encuentran: un archivo de índices (index.bdmv), un archivo de objetos de película (MovieObject.bdmv) 2043B; un directorio de listas de reproducción (PLAYLIST) 2044; un directorio de información de clip (CLIPINFO) 2045; un directorio de flujos (STREAM) 2046; un directorio de objetos de BD-J (BDJO: Objeto de BD de Java) 2047 y un directorio de archivos de Java™ (JAR: Archivo de Java) 2048. El archivo de índices 2043 almacena una tabla de índices. La tabla de índices define una correspondencia entre títulos y objetos. El directorio STREAM 2046 almacena un archivo de flujo AV (XXX.M2TS). El archivo de flujo AV 2046A almacena contenidos de AV, los cuales representan audio y vídeo, multiplexados en el mismo. El directorio CLIPINF 2045 incluye un archivo de información de clip (XXX.CLPI) 245A. El archivo de información de clip 2045A almacena una información de administración del archivo de flujo AV 2046A. El directorio PLAYLIST 2044 almacena un archivo de listas de reproducción (YYY.MPLS) 2044A. El archivo de listas de reproducción 2044A define una trayectoria de reproducción lógica del archivo de flujo AV 2046A. El directorio BDJO 2047 almacena en el mismo un archivo de objetos de BD-J (AAA.BDJO) 2047A. El archivo de objetos de película (MovieObject.bdmv) 2043B y el archivo de objetos de BD-J 2047A almacenan cada uno un programa que se denomina “objeto” que define un escenario dinámico.

Más específicamente, la estructura de archivos de directorio 204 es implementada para tener un área de directorio ROOT, un área de directorio BDMV, un área de directorio PLAYLIST, un área de directorio CLIPINF, un área de directorio STREAM, un área de directorio BDJO y un área de directorio JAR en el área de volumen 202B del disco BD-ROM 101. Al realizar un seguimiento del descriptor de identificador de archivos mencionado en lo que antecede, una serie de entradas de archivo se encuentra de forma secuencial a partir del directorio ROOT hasta los directorios. Es decir, la entrada de archivo del directorio ROOT puede conducir a la entrada de archivo del directorio BDMV. De forma similar, la entrada de archivo del directorio BDMV puede conducir a la entrada de archivo del directorio PLAYLIST, y la entrada de archivo del directorio BDMV puede conducir a las entradas de archivo del directorio CLIPINF, el directorio STREAM, el directorio BDJO y el directorio JAR.

A continuación se describe la estructura de datos de cada archivo que existe por debajo del directorio BDMV 2042.

<<Archivo de índices>>

La figura 3 es un diagrama esquemático que muestra una tabla de índices almacenada en el archivo de índices 2043A. La tabla de índices 310 almacena elementos, tales como la “primera reproducción” 301, el “menú superior” 302 y el “título k” 303 (k = 1, 2, ..., n). Cada elemento está asociado con uno u otro del objeto de película MVO o el objeto de BD-J BDJO. Cada vez que un menú o un título es invocado en respuesta a una operación de usuario o un programa de aplicación, una unidad de control del dispositivo de reproducción 102 hace referencia a un elemento correspondiente en la tabla de índices 310, e invoca un objeto que se corresponde con el elemento del disco 101. La unidad de control ejecuta entonces el programa del objeto invocado. Más específicamente, la “primera reproducción” 301 especifica un objeto a invocar cuando el disco 101 es cargado en la unidad de disco. El “menú superior” 302 especifica un objeto para presentar visualmente un menú en el dispositivo de presentación visual 103 cuando un comando “regresar a menú” sea ingresado en respuesta, por ejemplo, a una operación de usuario. El “título k” 303 especifica un objeto para la reproducción, cuando una operación de usuario solicita un título a reproducir, de un archivo de flujo AV que se corresponde con el título solicitado del disco 101, de acuerdo con el archivo de listas de

reproducción 2044A.

<<Archivo de objetos de película>>

5 El archivo de objetos de película 2043B almacena en general una pluralidad de objetos de película. Cada objeto de película almacena una secuencia de comandos de navegación. Un comando de navegación da lugar a que el dispositivo de reproducción 101 ejecute procesos de reproducción de manera similar a los reproductores de DVD generales. Un comando de navegación incluye, por ejemplo un comando de lectura para leer un archivo de listas de reproducción que se corresponde con un título, un comando de reproducción para reproducir datos de flujo a partir de un archivo de flujo AV indicados por un archivo de vistas de reproducción, y un comando de progresión para hacer una progresión a otro título. La unidad de control del dispositivo de reproducción 101 invoca un objeto de película en respuesta, por ejemplo, a una operación de usuario y ejecuta comandos de navegación incluidos en el objeto de película invocado en el orden de la secuencia. De este modo, de una manera similar a los reproductores de DVD generales, el dispositivo de reproducción 101 presenta visualmente un menú en el dispositivo de presentación visual para permitir a un usuario seleccionar uno de los comandos. El dispositivo de reproducción 101 ejecuta entonces un inicio/detención de reproducción de un título o cambio a otro título de acuerdo con el comando seleccionado, cambiando de esta manera de forma dinámica el progreso de la reproducción de vídeo.

<<Archivo de objetos de BD-J>>

20 El archivo de objetos de BD-J 2047A incluye un solo objeto de BD-J. El objeto de BD-J es un programa para dar lugar a que una máquina virtual de Java montada en el dispositivo de reproducción 101 ejecute los procesos de reproducción de títulos y de modelizado de gráficos. El objeto de BD-J almacena una tabla de administración de aplicaciones y una información de identificación del archivo de listas de reproducción al que se hará referencia. La tabla de administración de aplicaciones indica una lista de programas de aplicación de Java que van a ser ejecutados en realidad por la máquina virtual de Java. La información de identificación del archivo de listas de reproducción al que se hará referencia identifica un archivo de listas de reproducción que se corresponde con un título a reproducir. La máquina virtual de Java invoca un objeto de BD-J de acuerdo con una operación de usuario o un programa de aplicación, y ejecuta una señalización del programa de aplicación de Java de acuerdo con la tabla de administración de aplicaciones incluida en el objeto de BD-J. En consecuencia, el dispositivo de reproducción 101 cambia de forma dinámica el progreso de la reproducción de vídeo del título, o da lugar a que el dispositivo de presentación visual 103 presente visualmente gráficos con independencia del vídeo de título.

<<Directorio JAR>>

35 El directorio JAR 2048 almacena un cuerpo de cada programa de aplicación de Java ejecutada de acuerdo con los objetos de BD-J. Los programas de aplicación de Java incluyen los que sirven para dar lugar a que la máquina virtual de Java ejecute la reproducción de un título y los que sirven para dar lugar a que la máquina virtual de Java ejecute un modelizado de gráficos.

<<Archivo de flujo AV para vídeo 2D>>

45 El archivo de flujo AV 2046A es un flujo digital en formato de flujo de transporte (TS) MPEG2, y se obtiene al multiplexar una pluralidad de flujos elementales. La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra unos flujos elementales multiplexados en un archivo de flujo AV 2046A que se usa para la reproducción de imágenes de vídeo 2D. El archivo de flujo AV 2046A que se muestra en la figura 4 tiene multiplexado en el mismo un flujo de vídeo primario 401, unos flujos de audio primarios 402A y 402B, unos flujos de gráficos de presentación (PG) 403A y 403B, un flujo de gráficos interactivos (IG) 404, unos flujos de vídeo secundario 405A y 405B y un flujo de audio secundario 406.

50 El flujo de vídeo primario 401 representa el vídeo primario de una película, y los flujos de vídeo secundarios 405A y 405B representan un vídeo secundario de la película. El vídeo primario es el vídeo principal de un contenido, tal como la característica principal de una película, y se presenta visualmente en la totalidad de la pantalla, por ejemplo. Por otro lado, el vídeo secundario es presentado visualmente de forma simultánea con el vídeo primario con el uso, por ejemplo, de un método de imagen en imagen, por lo que las imágenes de vídeo secundarias son presentadas visualmente en una ventana más pequeña presentada sobre la totalidad de la pantalla que presenta visualmente la imagen de vídeo primaria. Cada flujo de vídeo es codificado por un método, tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC, o SMPTE VC-1.

60 Los flujos de audio primarios 402A y 402B representan el audio primario de la película. El flujo de audio secundario 406 representa un audio secundario a mezclar con el audio primario. Cada flujo de audio es codificado por un método, tal como AC-3, Dolby Digital Plus ("Dolby Digital" es una marca registrada), MLP, DTS (Sistema de Cine Digital: marca registrada), DTS-HD o PCM (modulación por impulsos codificados) lineal.

65

Los flujos de PG 403A y 403B representan unos subtítulos de la película. Los flujos de PG 403A y 403B representan, cada uno, unos subtítulos en un idioma diferente, por ejemplo. El flujo IG 404 representa una pantalla interactiva. La pantalla interactiva es creada al disponer unos componentes de interfaz de usuario gráfica (GUI) sobre la pantalla del dispositivo de presentación visual 103.

5 Los flujos elementales 401 - 406 contenidos en el archivo de flujo AV 2046A son identificados por unos ID de paquete (PID). Por ejemplo, al flujo de vídeo primario 401 se le asigna el PID 0x1011. A cada uno de los flujos de audio primarios 402A y 402B se le asigna cualquiera de los PID de 0x1100 a 0x111F. A cada uno de los flujos de PG 403A y 403B se le asigna cualquiera de los PID de 0x1200 a 0x121F. Al flujo de IG 404 se le asigna cualquiera de los PID de 0x1400 a 0x141F. A cada uno de los flujos de vídeo secundarios 405A y 405B se le asigna cualquiera de los PID de 0x1B00 a 0x1B1F. Al flujo de audio secundario 406 se le asigna cualquiera de los PID de 0x1A00 y 0x1A1F.

15 La figura 5 es un diagrama esquemático que muestra una secuencia de paquetes en cada flujo elemental multiplexado en el archivo de flujo AV 513. En primer lugar, un flujo de vídeo 501 que tiene una pluralidad de tramas de vídeo es convertido en una serie de paquetes de PES 502. Entonces, cada paquete de PES 502 es convertido en un paquete de TS 503. De manera similar, un flujo de audio que tiene una pluralidad de tramas de audio 504 es convertido en una serie de paquetes de PES 505. A continuación, cada uno de los paquetes de PES 505 se convierte en un paquete de TS 506. De manera similar, unos datos de flujo del flujo de PG 507 y el flujo de IG 510 se convierten por separado en una serie de paquetes de PES 508 y una serie de paquetes de PES 511, y además en una serie de paquetes de TS 509 y una serie de paquetes de TS 512, respectivamente. Por último, estos paquetes de TS 503, 506, 509 y 512 son dispuestos y multiplexados en un flujo para constituir el archivo de flujo AV 513.

25 La figura 6 es un diagrama esquemático que muestra un detalle de un método para almacenar un flujo de vídeo 601 en paquetes de PES 602. Tal como se muestra en la figura 6, en el proceso de codificación del flujo de vídeo 601, datos de vídeo de cada trama de vídeo o campo fueron tratados como una imagen y la cantidad de datos de los mismos fue reducida por separado. En el presente caso, imágenes quiere decir las unidades en las cuales se codifican datos de vídeo. Un método de codificación por compresión de imágenes en movimiento tal como MPEG-2, MPEG-4 AVC y SMPTE VC-1, reduce la cantidad de datos usando una redundancia espacial y temporal en las imágenes en movimiento. La codificación predictiva inter-imágenes se emplea como el método que usa la redundancia temporal. En la codificación predictiva inter-imágenes, en primer lugar, una imagen de referencia es asignada a cada imagen a codificar, siendo la imagen de referencia una imagen antes o después en tiempo de presentación que la imagen a codificar. Entonces, se detecta un vector de movimiento entre la imagen a codificar y la imagen de referencia y, a continuación, se lleva a cabo una compensación de movimiento usando el vector de movimiento. Además, la imagen procesada por la compensación de movimiento es restada de la imagen a codificar, y a continuación, se elimina la redundancia espacial de la diferencia entre las imágenes. De este modo, cada imagen es reducida en cuanto a la cantidad de datos.

40 Tal como se muestra en la figura 6, el flujo de vídeo 601 contiene una imagen I yy1, una imagen P yy2, unas imágenes B yy3 e yy4, ... , comenzando desde arriba. En el presente caso, las imágenes I son unas imágenes comprimidas mediante una codificación predictiva intra-imágenes que usa únicamente una imagen a codificar sin ninguna imagen de referencia. Las imágenes P son unas imágenes comprimidas mediante una codificación predictiva inter-imágenes que usa la forma no comprimida de una imagen ya comprimida como una imagen de referencia. La imagen B es comprimida mediante una codificación predictiva inter-imágenes que usa de forma simultánea las formas no comprimidas de dos imágenes ya comprimidas como imágenes de referencia. Obsérvese que puede hacerse referencia a algunas imágenes B como imágenes Br cuando las formas no comprimidas de la imagen B se usen como imágenes de referencia para otras imágenes mediante una codificación predictiva inter-imágenes. En el flujo de vídeo 601, cada imagen con un encabezado previamente determinado anexo constituye una unidad de acceso de vídeo. Las imágenes pueden ser leídas del flujo de vídeo 601 en unidades de acceso de vídeo.

55 Tal como se muestra en la figura 6, cada paquete de PES 602 contiene una carga útil de PES 602P y un encabezado de PES 602H. La imagen I yy1, la imagen P yy2 y las imágenes B yy3 e yy4 del flujo de vídeo 601 se almacenan por separado en las cargas útiles de PES 602P de diferentes paquetes de PES 602. Cada encabezado de PES 602H almacena un tiempo de presentación y un tiempo de descodificación, es decir, una PTS (marca de tiempo de presentación) y una DTS (marca de tiempo de descodificación), respectivamente, de una imagen almacenada en la carga útil de PES 602P del mismo paquete de PES 602.

60 Las figuras 7A, 7B y 7C muestran de forma esquemática el formato de un paquete de TS 701 y un paquete de origen 702 que constituyen el archivo de flujo AV 513. El paquete de TS 701 tiene una longitud de 188 bytes. Tal como se muestra en la figura 7A, el paquete de TS 701 está compuesto por un encabezado de TS 701H de una longitud de 4 bytes y una carga útil de TS 701P de una longitud de 184 bytes. Cada paquete de PES se divide y almacena en la carga útil de TS 701P de un paquete de TS 701 diferente. Cada encabezado de TS 701H almacena una información tal como un PID. El PID identifica un flujo elemental que tiene datos almacenados en la carga útil de PES 601P cuando el paquete de PES 601 es reconstruido a partir de datos almacenados en la carga útil de TS 701P del mismo paquete de PES 701. Cuando el archivo de flujo AV 513 es escrito en el disco BD-ROM 101, tal como se muestra en

la figura 7B, un encabezado (TP_Extra_Header, encabezado de tiempo adicional) 702H de una longitud de 4 bytes se añade a cada paquete de TS 701. El encabezado 702H incluye en particular una ATS (Arrival_Time_Stamp, marca de tiempo de llegada). La ATS muestra la hora de inicio de transferencia a la cual el paquete de TS va a ser transferido a un filtro PID dentro de un descodificador de objetivos de sistema, el cual se describe en lo sucesivo. De la manera que se ha descrito en lo que antecede, cada paquete 701 se convierte en un paquete de origen de una longitud de 192 bytes y se escribe en el archivo de flujo AV 513. En consecuencia, tal como se muestra en la figura 7C, la pluralidad de paquetes de origen 702 son dispuestos de forma secuencial en el archivo de flujo AV 513. Los paquetes de origen 702 son asignados en serie desde la parte superior del archivo de flujo AV 513. Los números de serie se denominan SPN (números de paquete de origen).

Los paquetes de TS contenidos en el archivo de flujo AV incluyen los que son convertidos a partir del flujo elemental que representa audio, vídeo, subtítulos y similares. Los paquetes de TS también incluyen los que comprenden una PAT (Tabla de Asociación de Programas), una PMT (Tabla de Correspondencias de Programas), una PCR (Referencia de Reloj de Programa) y similares. La PAT muestra el PID de una PMT incluida en el mismo archivo de flujo AV. El PID de la propia PAT es 0. La PMT almacena los PID que identifican los flujos elementales que representan vídeo, audio, subtítulos y similares incluidos en el mismo archivo de flujo AV, y la información de atributo de los flujos elementales. La PMT tiene también varios descriptores que se refieren al archivo de flujo AV. Los descriptores tienen en particular una información tal como una información de control de copias que muestran si la copia del archivo de flujo AV se permite o no. La PCR almacena una información que indica el valor de STC (Reloj de Tiempo del Sistema) que se asociará con una ATS del paquete. El STC es un reloj usado como una referencia de la PTS y la DTS en un descodificador. Con el uso de la PCR, el descodificador sincroniza el STC con el ATC, es decir, la referencia de la ATS.

La figura 8 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la PMT 810. La PMT 810 incluye, desde la parte superior de la misma, un encabezado de PMT 801, una pluralidad de descriptores 802, una pluralidad de fragmentos de información de flujo 803. El encabezado de PMT 801 indica la longitud de datos almacenados en la PMT 810. Cada descriptor 802 se refiere a la totalidad del archivo de flujo AV 513. La información de control de copias mencionada en lo que antecede se describe en uno de los descriptores 802. Cada fragmento de información de flujo 803 se refiere a uno diferente de los flujos elementales incluidos en el archivo de flujo AV 513. Cada fragmento de información de flujo 803 incluye un tipo de flujo 803A, un PID 803B, y un descriptor de flujo 803C. El tipo de flujo 803A incluye una información de identificación del códec que se usa para comprimir el flujo elemental. El PID 803B indica el PID del flujo elemental. El descriptor de flujo 803C incluye una información de atributo del flujo elemental, tal como una velocidad de tramas y una relación de aspecto.

<<Archivo de información de clip>>

La figura 9 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de información de clip. Tal como se muestra en la figura 9, el archivo de información de clip 2045A está en correspondencia uno a uno con el archivo de flujo 2046A. El archivo de información de clip 2045A incluye una información de clip 901, información de atributos de flujo 902 y una correspondencia de entradas 903.

Tal como se muestra en la figura 9, la información de clip 901 incluye una velocidad de sistema 901A, un tiempo de inicio de reproducción 901B y un tiempo de fin de reproducción 901C. La velocidad de sistema 901A indica la velocidad de transferencia máxima a la cual el archivo de flujo AV 2046A es transferido al filtro PID en el descodificador de objetivos del sistema, el cual se describe en lo sucesivo. El intervalo entre las ATS de los paquetes de origen en el archivo de flujo AV 2046A se establece de tal manera que la velocidad de transferencia del paquete de origen se limite a la velocidad de sistema o más baja. El tiempo de inicio de reproducción 901B muestra la PTS de la unidad de acceso de vídeo ubicada en la parte superior del archivo de flujo AV 2046A. Por ejemplo, el tiempo de inicio de reproducción 901B muestra la PTS de la primera trama de vídeo. El tiempo de fin de reproducción 901C muestra el valor del STC retrasado un tiempo previamente determinado con respecto a la PTS de la unidad de acceso de vídeo ubicada al final del archivo de flujo AV 2046A. Por ejemplo, el tiempo de fin de reproducción 901C muestra la suma de la PTS de la última trama de vídeo y el tiempo de reproducción de una trama.

La figura 10 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la información de atributos de flujo 902. Tal como se muestra en la figura 10, unos fragmentos de información de atributo de los flujos elementales son asociados con diferentes PID 902A. Cada fragmento de información de atributo es diferente dependiendo de si se corresponde con un flujo de vídeo, con un flujo de audio, con un flujo de PG o con un flujo de IG. Por ejemplo, cada fragmento de información de atributo 902B se corresponde con un flujo de vídeo e incluye un tipo de códec 9021 que se usa para la compresión del flujo de vídeo así como una resolución 9022, una relación de aspecto 9023 y una velocidad de tramas 9024 de las imágenes que componen el flujo de vídeo. Por otro lado, cada fragmento de información de atributos de flujo de audio 902C se corresponde con un flujo de audio y tiene un tipo de códec 9025 que se usa para comprimir el flujo de audio, el número de canales 9026 incluido en el flujo de audio, un idioma 9027 y una frecuencia de muestreo 9028. Estos fragmentos de información de atributo 902B y 902C se usan para inicializar un descodificador en el dispositivo de reproducción 102.

La figura 11A es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la correspondencia de entradas 903. Tal como se muestra en la figura 11A, se proporciona una correspondencia de entradas para cada uno de los flujos de vídeo en el archivo de flujo AV 2046A y esta está asociada con el PID de un flujo de vídeo correspondiente. La correspondencia de entradas 9031 de un flujo de vídeo incluye un encabezado de correspondencia de entradas 1101 y unos puntos de entrada 1102 en el orden indicado desde la parte superior. El encabezado de correspondencia de entradas 1101 incluye el PID del flujo de vídeo correspondiente y el número total de los puntos de entrada 1102. Cada punto de entrada 1102 es una información que muestra un par de PTS 1103 y SPN 1104 en correspondencia con un ID de correspondencia de entradas diferente (EP_ID) 1105. La PTS 1103 indica una PTS de cada una de las imágenes I en el flujo de vídeo, y el SPN 1104 indica el primer SPN que incluye la imagen I en el archivo de flujo AV 2046.

La figura 11B muestra de forma esquemática, de entre los paquetes de origen que están incluidos en el archivo de flujo AV 2046A, unos paquetes de origen cuya correspondencia con los EP_ID se muestra por la correspondencia de entradas en 903. Con referencia a la correspondencia de entradas 903, el dispositivo de reproducción 102 puede especificar el SPN dentro del archivo de flujo AV 2046A que se corresponde con un punto arbitrario durante la reproducción del flujo de vídeo. Por ejemplo, para ejecutar una reproducción especial tal como avance rápido o rebobinado, el dispositivo de reproducción 102 especifica unos paquetes de origen que tienen los SPN que se corresponden con los EP_ID usando la correspondencia de entradas 903, y extrae y descodifica de forma selectiva los paquetes de origen. Como resultado, la imagen I puede ser reproducida de forma selectiva. De esta manera, el dispositivo de reproducción 102 puede llevar a cabo de forma eficiente la reproducción especial sin analizar el archivo de flujo AV 2046A.

<<Archivo de listas de reproducción>>

La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de listas de reproducción 1200. El archivo de listas de reproducción 1200 indica la trayectoria de reproducción de un archivo de flujo AV 1204. Más específicamente, el archivo de listas de reproducción 1200 muestra unas porciones P1, P2 y P3 a descodificar en realidad en el archivo de flujo AV 1204 y el orden de descodificación de estas porciones P1, P2 y P3. El archivo de listas de reproducción 1200 define en particular con la PTS una gama de cada una de las porciones P1, P2 y P3 que van a ser descodificadas. Las PTS definidas son convertidas en unos SPN del archivo de flujo AV 1204 usando el archivo de información de clip 1203. Como resultado, la escala de cada una de las porciones P1, P2 y P3 se define ahora con los SPN.

Tal como se muestra en la figura 12, el archivo de listas de reproducción 1200 incluye al menos un fragmento de información de elementos de reproducción (P1) 1201. Cada fragmento de la información de elementos de reproducción 1201 define una diferente de unas secciones de reproducción en la trayectoria de reproducción usando un par de PTS que representan respectivamente el tiempo de inicio T1 y el tiempo de fin T2. Cada fragmento de la información de elementos de reproducción 1201 es identificado por un ID de elemento de reproducción único para el fragmento de la información de elementos de reproducción 1201. Los fragmentos de la información de elementos de reproducción 1201 se escriben en el mismo orden que el orden de las secciones de reproducción correspondientes en la trayectoria de reproducción. A la inversa, se hace referencia a la trayectoria de reproducción de una serie de secciones de reproducción definidas por los fragmentos de la información de elementos de reproducción 1201 como "trayectoria principal" 1205.

El archivo de listas de reproducción 1200 incluye además una marca de entrada 1202. La marca de entrada 1202 muestra un punto en el tiempo en la trayectoria principal 1205 a reproducir en realidad. La marca de entrada 1202 puede ser asignada a una sección de reproducción definida por la información de elementos de reproducción 1201. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 12, una pluralidad de marcas de entrada 1202 son asignadas a un fragmento de información de elementos de reproducción PI N° 1. La marca de entrada 1202 se usa en particular para buscar una posición de inicio de reproducción cuando se realiza un acceso aleatorio. Cuando el archivo de listas de reproducción 1200 define una trayectoria de reproducción para un título de película, por ejemplo, las marcas de entrada 1202 pueden ser asignadas a la parte superior de cada capítulo. En consecuencia, el dispositivo de reproducción 102 hace posible que el título de película sea reproducido comenzando a partir de cualquiera de los capítulos.

La figura 13 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de la información de elementos de reproducción 1300. La figura 13 muestra que la información de elementos de reproducción 1300 incluye una información de clip de referencia 1301, un tiempo de inicio de reproducción 1302, un tiempo de fin de reproducción 1303, una condición de conexión 1310 y una tabla de selección de flujos 1305.

La información de clip de referencia 1301 identifica un archivo de información de clip que es necesario para convertir las PTS en unos SPN. El tiempo de inicio de reproducción 1302 y el tiempo de fin de reproducción 1303 muestran respectivamente las PTS de la parte superior y el final del archivo de flujo AV a descodificar. El dispositivo de reproducción 102 se refiere a la correspondencia de entradas del archivo de información de clip indicado por la información de clip de referencia 1301, y obtiene unos SPN que se corresponden respectivamente con el tiempo de inicio de reproducción 1302 y con el tiempo de fin de reproducción 1303. De este modo, el dispositivo de

reproducción 102 identifica una porción del archivo de flujo AV para empezar a leer y reproduce el flujo AV comenzando a partir de la porción identificada.

5 La condición de conexión 1310 especifica una condición para conectar imágenes de vídeo a reproducir entre la sección de reproducción definida por un par del tiempo de inicio de reproducción 1302 y el tiempo de fin de reproducción 1303 y la sección de reproducción especificada por el fragmento previo de información de elementos de reproducción en el archivo de listas de reproducción. La condición de conexión 1310 tiene tres tipos, "1", "5" y "6", por ejemplo. Cuando la condición de conexión 1310 indica "1", las imágenes de vídeo a reproducir a partir de la porción del archivo de flujo AV especificado por el fragmento de información de elementos de reproducción no tiene
10 que conectarse sin interrupciones con las imágenes de vídeo a reproducir a partir de la porción del archivo de flujo AV especificado por el fragmento previo de información de elementos de reproducción. Por otro lado, cuando la condición de conexión 1310 indica "5" o "6", ambas imágenes de vídeo a reproducir tienen que ser conectadas sin interrupciones entre sí.

15 Las figuras 14A y 14B muestran cada una de forma esquemática las relaciones entre secciones de reproducción definidas por la información de elementos de reproducción a conectar cuando la condición de conexión 1310 indica "5" o "6". Cuando la condición de conexión 1310 indica "5", tal como se muestra en la figura 14A, los STC de dos fragmentos de información de elementos de reproducción PI N° 1 y PI N° 2 pueden no ser consecutivos. Es decir, la PTS TE al final del primer archivo de flujo AV 1401F definido por la información de primeros elementos de reproducción precedentes PI N° 1 y la PTS TS en la parte superior del segundo archivo de flujo AV 1401B definido por la siguiente segunda información de elementos de reproducción PI N° 2 no pueden ser consecutivos. Obsérvese que, en este caso, deben satisfacerse varias condiciones de restricción. Por ejemplo, cuando el segundo archivo de flujo AV 1401B es suministrado a un descodificador posteriormente al primer archivo de flujo AV 1401F, cada uno de los archivos de flujos AV tienen que ser creados de tal manera que el descodificador pueda descodificar con
20 facilidad el archivo. Además, la última trama del flujo de audio contenido en el primer archivo de flujo AV debe solaparse a la primera trama del flujo de audio contenido en el segundo archivo de flujo AV. Por otro lado, cuando la condición de conexión 1310 indica "6", tal como se muestra en la figura 14B, el primer archivo de flujo AV 1402F y el segundo archivo de flujo AV 1402B deben ser manejados como una serie de archivos de flujos AV, para de esta manera permitir que el descodificador lleve a cabo de forma adecuada el procesamiento de descodificación. Es decir, los STC y los ATC deben ser consecutivos entre el primer archivo de flujo AV 1402F y el segundo archivo de flujo AV 1402B.
25

Haciendo referencia de nuevo a la figura 13, la tabla de selección de flujos 1305 muestra una lista de flujos elementales que el descodificador en el dispositivo de reproducción 102 puede seleccionar a partir del archivo de flujo AV durante el tiempo entre el tiempo de inicio de reproducción 1302 y el tiempo de fin de reproducción 1303. La tabla de selección de flujos 1305 incluye en particular una pluralidad de entradas de flujos 1309. Cada una de las entradas de flujo 1309 incluye un número de selección de flujo 1306, una información de trayectoria de flujo 1307 y una información de identificación de flujo 1308 de un flujo elemental correspondiente. Los números de selección de flujo 1306 son números de serie asignados a las entradas de flujo 1309, y usados por el dispositivo de reproducción
35 102 para identificar los flujos elementales. Cada fragmento de información de trayectoria de flujo 1307 muestra un archivo de flujo AV al cual pertenece un flujo elemental a seleccionar. Por ejemplo, si la información de trayectoria de flujo 1307 muestra "trayectoria principal", el archivo de flujo AV se corresponde con el archivo de información de clip indicado por la información de clip de referencia 1301. Si la información de trayectoria de archivo de flujo 1307 muestra "ID de sub-trayectoria = 1", el archivo de flujo AV al cual el flujo elemental a seleccionar es un flujo AV definido por un fragmento de información de sub-elementos de reproducción que está incluido en la sub-trayectoria cuyo ID de sub-trayectoria = 1. El fragmento de información de sub-elementos de reproducción define una sección de reproducción que está entre el tiempo de inicio de reproducción 1302 y el tiempo de fin de reproducción 1303. Obsérvese que la sub-trayectoria y la información de sub-elementos de reproducción se describen en la siguiente sección de la presente memoria descriptiva. Cada fragmento de información de identificación de flujo 1308 indica el
40 PID de uno correspondiente de los flujos elementales multiplexados en un archivo de flujo AV especificados por la información de trayectoria de flujos 1307. Los flujos elementales indicados por los PID pueden ser seleccionados durante el tiempo entre el tiempo de inicio de reproducción 1302 y el tiempo de fin de reproducción 1303. Aunque no se muestra en la figura 13, cada fragmento de entrada de flujo 1309 contiene también una información de atributo de un flujo elemental correspondiente. Por ejemplo, la información de atributo de un flujo de audio, un flujo de PG y un
45 flujo de IG indica un tipo de idioma del flujo.
50

La figura 15 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de un archivo de listas de reproducción 1500 cuando la trayectoria de reproducción a definir incluye sub-trayectorias. Tal como se muestra en la figura 15, el archivo de listas de reproducción 1500 puede incluir una o más sub-trayectorias además de la trayectoria principal 1501. Las sub-trayectorias 1502 y 1503 son, cada una, una trayectoria de reproducción en paralelo a la trayectoria principal 1501. Los números de serie son asignados a las sub-trayectorias 1502 y 1503 en el orden en el que son registradas en el archivo de listas de reproducción 1500. Los números de serie se usan cada uno como un ID de sub-trayectoria para identificar la sub-trayectoria. De forma similar a la trayectoria principal 1501 que es una trayectoria de reproducción de una serie de secciones de reproducción definidas por los fragmentos de información de elementos de reproducción N° 1 - 3, cada una de las sub-trayectorias 1502 y 1503 es una trayectoria de reproducción de una serie de secciones de reproducción definidas por una información de sub-elementos de
55

reproducción N° 1 - 3. La estructura de datos de la información de sub-elementos de reproducción 1502A es idéntica a la estructura de datos de la información de elementos de reproducción que se muestra en la figura 13. Es decir, cada fragmento de información de sub-elementos de reproducción 1502A incluye una información de clip de referencia, un tiempo de inicio de reproducción y un tiempo de fin de reproducción. El tiempo de inicio de reproducción y el tiempo de fin de reproducción de la información de sub-elementos de reproducción se expresan en el mismo eje de tiempo que el tiempo de reproducción de la trayectoria principal 1501. Por ejemplo, en la entrada de flujo 1309 incluida en la tabla de selección de flujos 1305 de la información de elementos de reproducción N° 2, supóngase que la información de trayectoria de flujo 1307 indica "ID de sub-trayectoria = 0", y que la información de identificación de flujo 1308 indica el flujo de PG N° 1. Entonces, en la sub-trayectoria 1502 con ID de sub-trayectoria = 0, para la sección de reproducción de la información de elementos de reproducción N° 2, el flujo de PG N° 1 se selecciona como el objetivo de descodificación del archivo de flujo AV que se corresponde con el archivo de información de clip que se muestra por la información de clip de referencia de la información de sub-elementos de reproducción N° 2.

Además, la información de sub-elementos de reproducción incluye un campo que se denomina condición de conexión de SP. La condición de conexión de SP tiene el mismo significado que una condición de conexión, de la información de elementos de reproducción. Es decir, cuando la condición de conexión de SP indica "5" o "6", cada porción del archivo de flujo AV definida por dos fragmentos adyacentes de información de sub-elementos de reproducción tiene que satisfacer una condición que es la misma condición que se ha descrito en lo que antecede.

<Configuración del dispositivo de reproducción 2D>

A continuación se describirá la configuración para que el dispositivo de reproducción 102 reproduzca imágenes de vídeo 2D a partir del disco BD-ROM 101, es decir, la configuración de un dispositivo de reproducción 2D.

La figura 16 es un diagrama de bloques funcional que muestra un dispositivo de reproducción 2D 1600. El dispositivo de reproducción 2D 1600 tiene una unidad de BD-ROM 1601, una unidad de reproducción 1600A y una unidad de control 1600B. La unidad de reproducción 1600A tiene una memoria de almacenamiento temporal 1602, un descodificador de objetivos de sistema 1603 y un sumador de planos 1610. La unidad de control 1600B tiene una memoria de escenarios dinámica 1604, una memoria de escenarios estáticos 1605, una unidad de ejecución de programas 1606, una unidad de control de reproducción 1607, una unidad de almacenamiento de variables de reproductor 1608 y una unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609. La unidad de reproducción 1600A y la unidad de control 1600B son implementadas cada una en un circuito integrado diferente. Como alternativa, la unidad de reproducción 1600A y la unidad de control 1600B también pueden ser implementadas en un solo circuito integrado.

Cuando el disco BD-ROM 101 es cargado en la unidad de BD-ROM 1601, la unidad de BD-ROM 1601 irradia luz láser en el disco 101 y detecta un cambio en la luz reflejada del disco 101. Además, usando el cambio en la cantidad de luz reflejada, la unidad de BD-ROM 1601 lee datos grabados en el disco 101. La unidad de BD-ROM 1601 tiene un cabezal óptico, por ejemplo. El cabezal óptico tiene un láser semiconductor, una lente colimada, un divisor de haz, una lente objetivo, una lente colectora y un detector óptico. Un haz de luz irradiado desde el láser semiconductor pasa de forma secuencial por la lente colimada, el divisor de haz y la lente objetivo para ser recogido sobre una capa de grabación del disco BD-ROM 101. El haz recogido es reflejado y difractado por la capa de grabación. La luz reflejada y difractada pasa la lente objetivo, el divisor de haz y la lente colectora, y es recogida en el detector óptico. Como resultado, una señal de reproducción se genera a un nivel de acuerdo con la intensidad de la luz recogida, y los datos se descodifican usando la señal de reproducción.

La unidad de BD-ROM 1601 lee datos del disco BD-ROM 101 sobre la base de una solicitud proveniente de la unidad de control de reproducción 1607. De los datos leídos, un archivo de flujo AV es transferido a la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, un archivo de listas de reproducción y un archivo de información de clip son transferidos a la memoria de escenarios estáticos 1605, y un archivo de índices, un archivo de objetos de película y un archivo de objetos de BD-J son transferidos a la memoria de escenarios dinámicos 1604.

La memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, la memoria de escenarios dinámicos 1604 y la memoria de escenarios estáticos 1605 son, cada una, una memoria de almacenamiento temporal. Un dispositivo de memoria en la unidad de reproducción 1600A se usa como la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602. Los dispositivos de memoria en la unidad de control 1600B se usan como la memoria de escenarios dinámicos 1604 y la memoria de escenarios estáticos 1605. Además, se pueden usar áreas diferentes en un solo dispositivo de memoria como estas memorias 1602, 1604 y 1605. La memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 almacena en la misma un archivo de flujo AV. La memoria de escenarios estáticos 1605 almacena en la misma un archivo de listas de reproducción de un archivo de información de clip, en particular información de escenarios estáticos. La memoria de escenarios dinámicos 1604 almacena en la misma una información de escenarios dinámicos, tales como un archivo de índices, un archivo de objetos de película y un archivo de objetos de BD-J.

El descodificador de objetivos de sistema 1603 lee un archivo de flujo AV de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 en unidades de paquetes de origen y desmultiplexa el archivo de flujo AV. El

- descodificador de objetivos de sistema 1603 descodifica entonces cada uno de los flujos elementales obtenidos por la demultiplexión. La información necesaria para descodificar cada flujo elemental, tal como el tipo de un códec y el atributo del flujo, se transfiere de la unidad de control de reproducción 1607 al descodificador de objetivos de sistema 1603. El descodificador de objetivos de sistema 1603 envía un flujo de vídeo primario, un flujo de vídeo secundario, un flujo de IG y un flujo de PG que han sido descodificados en unidades de acceso de vídeo. Los datos de salida se usan como datos de plano de vídeo primarios, datos de plano de vídeo secundario, datos de plano de IG y datos de plano de PG, respectivamente. Por otro lado, el descodificador de objetivos de sistema 1603 mezcla el flujo de audio primario y flujo de audio secundario descodificados y envía los datos resultantes a un dispositivo de salida de audio, tal como un altavoz interno 103A de un dispositivo de presentación visual. Además, el descodificador de objetivos de sistema 1603 recibe datos gráficos de la unidad de ejecución de programas 1606. Los datos gráficos se usan para modelizar gráficos tales como un menú de GUI en una pantalla, y están en un formato de datos de mapa de bits tales como JPEG y PNG. El descodificador de objetivos de sistema 1603 procesa los datos de gráficos y envía los datos como datos de plano de imagen. Se describirán en lo sucesivo unos detalles del descodificador de objetivos de sistema 1603.
- La unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 detecta una operación de usuario por medio del control remoto 104 y un panel frontal del dispositivo de reproducción 102. Sobre la base de la operación de usuario, la unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 solicita a la unidad de ejecución de programas 1606 o a la unidad de control de reproducción 1607 llevar a cabo un proceso relevante. Por ejemplo, cuando un usuario indica presentar visualmente un menú emergente al presionar un botón en el control remoto 104, la unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 detecta la presión, e identifica el botón. La unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 solicita además a la unidad de ejecución de programas 1606 ejecutar un comando que se corresponde con el botón, el cual es un comando para presentar visualmente el menú emergente. Por otro lado, cuando un usuario presiona un botón de avance rápido o rebobinado en el control remoto 104, por ejemplo, la unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 detecta la presión, e identifica el botón. Además, la unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609 solicita a la unidad de control de reproducción 1607 avanzar rápidamente o rebobinar la reproducción que esté siendo actualmente ejecutada de acuerdo con una lista de reproducción.
- La unidad de control de reproducción 1607 controla la transferencia de archivos, tales como un archivo de flujo AV y un archivo de índices, del disco BD-ROM 101 a la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, la memoria de escenarios dinámicos 1604 y la memoria de escenarios estáticos 1605. Un sistema de archivos que administra la estructura de archivos de directorio 204 que se muestra en la figura 2 se usa para este control. Es decir, la unidad de control de reproducción 1607 da lugar a que la unidad de BD-ROM transfiera los archivos a cada una de las memorias 1602, 1604 y 1605 usando una invocación de sistema para la apertura de archivos. La apertura de archivos está compuesta por una serie de los siguientes procesos. En primer lugar, un nombre de archivo a detectar se proporciona al sistema de archivos por una invocación de sistema, y se hace un intento por detectar el nombre de archivo de la estructura de directorios/archivos 204. Cuando la detección tiene éxito, un contenido de una entrada de archivo del archivo objetivo es transferido a una memoria de la unidad de control de reproducción 1607, y un FCB (Bloque de Control de Archivos) se genera en la memoria. Posteriormente, un valor de manejo de archivos del archivo objetivo se regresa del sistema de archivo a la unidad de control de reproducción 1607. A continuación de esto, la unidad de control de reproducción 1607 puede transferir el archivo objetivo del disco BD-ROM 101 a cada una de las memorias 1602, 1604 y 1605 al mostrar el valor de manejo de archivo a la unidad de BD-ROM.
- La unidad de control de reproducción 1607 descodifica el archivo de flujo AV para enviar datos de vídeo y datos de audio al controlar la unidad de BD-ROM 1601 y el descodificador de objetivos de sistema 1603. Más específicamente, la unidad de control de reproducción 1607 lee un archivo de listas de reproducción de la memoria de escenarios estáticos 1605 en respuesta a una instrucción proveniente de la unidad de ejecución de programas 1606 o una solicitud de la unidad de procesamiento de eventos de usuario 1609, e interpreta el contenido del archivo. De acuerdo con el contenido interpretado, en particular con la trayectoria de reproducción, la unidad de control de reproducción 1607 especifica un flujo AV a reproducir, e indica a la unidad de BD-ROM 1601 y al descodificador de objetivos de sistema 1603 leer y descodificar el flujo AV a reproducir. Este procesamiento de reproducción basado en un archivo de listas de reproducción se denomina reproducción de listas de reproducción. Además, la unidad de control de reproducción 1607 establece varios tipos de variables de reproductor en la unidad de almacenamiento de variables de reproductor 1608 usando la información de escenarios estáticos. Con referencia a las variables de reproductor, la unidad de control de reproducción 1607 especifica un flujo elemental a descodificar, y proporciona al descodificador de objetivos de sistema 1603 una información necesaria para descodificar los flujos elementales.
- La unidad de almacenamiento de variables de reproductor 1608 está compuesta por un grupo de registros para almacenar variables de reproductor. Las variables de reproductor incluyen unos parámetros de sistema (SPRM) que muestran el estado del reproductor 102, y unos parámetros generales (GPRM) para un uso general. La figura 17 es una lista de SPRM. A cada SPRM se le asigna un número de serie 1701, y a cada número de serie 1701 se le asocia un valor variable 1702. Los contenidos de los SPRM principales se muestran a continuación. En el presente caso, los números entre paréntesis indican los números de serie.
- SPRM (0): Código de idioma

	SPRM (1):	Número de flujo de audio primario
	SPRM (2):	Número de flujo de subtítulos
	SPRM (3):	Número de ángulo
	SPRM (4):	Número de título
5	SPRM (5):	Número de capítulo
	SPRM (6):	Número de programa
	SPRM (7):	Número de célula
	SPRM (8):	Nombre de clave seleccionado
	SPRM (9):	Temporizador de navegación
10	SPRM (10):	Tiempo de reproducción actual
	SPRM (11):	Modo de mezcla de audio de reproductor para karaoke
	SPRM (12):	Código de país para control parental
	SPRM (13):	Nivel parental
	SPRM (14):	Configuración de reproductor para vídeo
15	SPRM (15):	Configuración de reproductor para audio
	SPRM (16):	Código de idioma para flujo de audio
	SPRM (17):	Extensión de código de idioma para flujo de audio
	SPRM (18):	Código de idioma para flujo de subtítulos
	SPRM (19):	Extensión de código de idioma para flujo de subtítulos
20	SPRM (20):	Código de región de reproductor
	SPRM (21):	Número de flujo de vídeo secundario
	SPRM (22):	Número de flujo de audio secundario
	SPRM (23):	Estado de reproductor
	SPRM (24):	Reservado
25	SPRM (25):	Reservado
	SPRM (26):	Reservado
	SPRM (27):	Reservado
	SPRM (28):	Reservado
	SPRM (29):	Reservado
30	SPRM (30):	Reservado
	SPRM (31):	Reservado

El SPRM (10) es la PTS de la imagen que está siendo actualmente descodificada, y es actualizado cada vez que la imagen es descodificada y escrita en la memoria de planos de vídeo primario. En consecuencia, el punto de reproducción actual puede conocerse al hacer referencia al SPRM (10).

El código de idioma para el flujo de audio del SPRM (16) y el código de idioma para el flujo de subtítulos del SPRM (18) muestran unos códigos de idioma preestablecidos del reproductor. Estos códigos pueden ser cambiados por un usuario con el uso de la OSD (Presentación Visual en Pantalla) del reproductor 102 o similar, o pueden ser cambiados por un programa de aplicación por medio de la unidad de ejecución de programas 1606. Por ejemplo, si el SPRM (16) muestra "Inglés", en el procesamiento de reproducción de una lista de reproducción, la unidad de control de reproducción 1607 busca en primer lugar la tabla de selección de flujos en la información de elementos de reproducción para una entrada de flujo que tenga el código de idioma para "Inglés". La unidad de control de reproducción 1607 extrae entonces el PID de la información de identificación de flujos de la entrada de flujos y transmite el PID extraído al descodificador de objetivos de sistema 1603. Como resultado, un flujo de audio que tenga el mismo PID se selecciona y/o descodifica por el descodificador de objetivos de sistema 1603. Este procesamiento puede ejecutarse por la unidad de control de reproducción 1607 con el uso del archivo de objetos de película o el archivo de objetos de BD-J.

Durante el procesamiento de reproducción, la unidad de control de reproducción 1607 actualiza las variables de reproductor de acuerdo con el estado de la reproducción. La unidad de control de reproducción 1607 actualiza el SPRM (1), el SPRM (2), el SPRM (21) y el SPRM (22) en particular. Estos SPRM respectivamente muestran, en el orden indicado, los números de selección de flujo del flujo de audio, el flujo de subtítulos, el flujo de vídeo secundario y el flujo de audio secundario que actualmente están siendo procesados. Como un ejemplo, supóngase que el número de flujo de audio SPRM (1) haya sido cambiado por la unidad de ejecución de programas 1606. En este caso, la unidad de control de reproducción 1607 busca en primer lugar la tabla de selección de flujos en la información de elementos de reproducción que actualmente esté siendo reproducida para una entrada de flujo que incluya un número de selección de flujo que coincida con el número de selección de flujo que se muestra por el SPRM cambiado (1). La unidad de control de reproducción 1607 extrae entonces el PID de la identificación de flujo en la entrada de flujo y transmite el PID extraído al descodificador de objetivos de sistema 1603. Como resultado, el flujo de audio que tiene el mismo PID es seleccionado y descodificado por el descodificador de objetivos de sistema 1603. Así es como es cambiado el flujo de audio seleccionado para la reproducción. El flujo de subtítulos y el flujo de vídeo secundario a reproducir pueden ser cambiados de una manera similar.

65

La unidad de ejecución de reproducción 1606 es un procesador y ejecuta programas almacenados en el archivo de objetos de película o el archivo de objetos de BD-J. La unidad de ejecución de reproducción 1606 ejecuta los siguientes controles en particular de acuerdo con los programas. (1) La unidad de ejecución de reproducción 1606 indica a la unidad de control de reproducción 1607 llevar a cabo un procesamiento de reproducción de listas de reproducción. (2) La unidad de ejecución de reproducción 1607 genera unos datos de gráficos para un menú o un juego como datos de mapa de bits PNJ o JPEG, y transfiere los datos generados al descodificador de objetivos de sistema 1603 para que sean mezclados con otros datos de vídeo. Contenidos específicos de estos controles pueden ser designados de forma relativamente flexible a través del diseño de programas. Es decir, los contenidos de los controles son determinados por el procedimiento de programación del archivo de objetos de película y el archivo de objetos de BD-J en el proceso de autoría del disco BD-ROM 101.

El sumador de planos 1610 recibe datos de plano de vídeo primarios, datos de plano de vídeo secundarios, datos de plano de IG, datos de plano de PG y datos de plano de imagen del descodificador de objetivos de sistema 1603, y mezcla estos datos en una trama de vídeo o un campo mediante superposición. Los datos de vídeo mezclados resultantes son enviados al dispositivo de presentación visual 103 y presentados visualmente en una pantalla del mismo.

<<Estructura del descodificador de objetivos de sistema>>

La figura 18 es un diagrama de bloques funcional del descodificador de objetivos de sistema 1603. Tal como se muestra en la figura 18, el descodificador de objetivos de sistema 1603 incluye un desempaketador de origen 1810, un contador de ATC 1820, un primer reloj de 7 MHz 1830, un filtro PID 1840, un contador de STC (STC1) 1850, un segundo reloj de 27 MHz 1860, un descodificador de vídeo primario 1870, un descodificador de vídeo secundario 1871, un descodificador de PG 1872, un descodificador de IG 1873, un descodificador de audio primario 1874, un descodificador de audio secundario 1875, un procesador de imágenes 1880, una memoria de planos de vídeo primaria 1890, una memoria de plano de vídeo secundario 1891, una memoria de planos de PG 1892, una memoria de planos de IG 1893, una memoria de planos de imagen 1894 y un mezclador de audio 1895.

El desempaketador de origen 1810 lee paquetes de origen de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, extrae los paquetes de TS de los paquetes de origen leídos, y transfiere los paquetes de TS al filtro PID 1840. El desempaketador de origen 1810 ajusta más el tiempo de la transferencia de acuerdo con la ATS de cada paquete de origen. Específicamente, el desempaketador de origen 1810 monitorea en primer lugar el valor del ATC generado por el contador de ATC 182. En el presente caso, el valor del ATC es un valor del contador de ATC 1820, y es incrementado de acuerdo con un pulso de la señal de reloj del primer reloj de 27 MHz 1830. Posteriormente, en el instante en el que el valor del ATC y el ATC de un paquete de origen son idénticos, el desempaketador de origen 1810 transfiere el paquete de TS extraído del paquete de origen al filtro PID 1840 a la velocidad de grabación R_{TS} del archivo de flujo AV.

El filtro PID 1840 selecciona en primer lugar, de entre los paquetes de TS enviados desde el desempaketador de origen 1810, unos paquetes de TS que tengan un PID que coincida con un PID pre-especificado por la unidad de control de reproducción 1607. El filtro PID 1840 transfiere entonces los paquetes de TS seleccionados a los descodificadores 1870 - 1875 dependiendo del PID de los paquetes de TS. Por ejemplo, un paquete de TS con PID 0x1011 es transferido al descodificador de vídeo primario 1870, unos paquetes de TS con unos PID que varían de 0x1B00 a 0x1B1F, 0x1100 a 0x111F, 0x1A00 a 0x1A1F, 0x1200 a 0x121F y 0x1400 a 0x141F son transferidos al descodificador de vídeo secundario 1871, 1872, al descodificador de audio primario 1874, al descodificador de audio secundario 1875, al descodificador de PG 1872 y al descodificador de IG 1873, respectivamente.

El filtro PID 1840 detecta además la PCR de cada paquete de TS usando el PID del paquete de TS. En este caso, el filtro PID 1840 establece el valor del contador de STC 1850 a un valor previamente determinado. En la presente, el valor del contador de STC 1850 se incrementa de acuerdo con un pulso de la señal del reloj del segundo reloj de 27 MHz 1860. Además, el valor al cual el contador de STC 1850 es establecido se indica al filtro PID 1840 desde la unidad de control de reproducción 1607 por adelantado. Los descodificadores 1871 - 1875 usan cada uno el valor del contador de STC 1850 como STC. Es decir, los descodificadores 1871 - 1875 llevan a cabo un procesamiento de descodificación en los paquetes de TS enviados desde el filtro PID 1840 en el momento indicado por la PTS o la DTS que se muestra por los paquetes de TS.

El descodificador de vídeo primario 1870, tal como se muestra en la figura 18, incluye una TB (memoria de almacenamiento temporal de flujos de transporte) 1801, una MB (memoria de almacenamiento temporal de multiplexión) 1802, una EP (memoria de almacenamiento temporal de flujos elementales) 1803, un descodificador de vídeo comprimido (DEC) 1804 y una DPB (memoria de almacenamiento temporal de imágenes descodificadas) 1805. La TB 1801, la MB 1802, la EP 1803 y la DPB 1805 son cada una memoria de almacenamiento temporal, y usan un área de un dispositivo de memoria provisto internamente en el descodificador de vídeo primario 1807. Algunos o todos de la TB 1801, la MB 1802, la EP 1803 y la DPB 1805 pueden ser separados en diferentes dispositivos de memoria. La TB 1801 almacena los paquetes de TS recibidos del filtro PID 1840 como tal. La MB 1802 almacena paquetes de PES reconstruidos de los paquetes de TS almacenados en la TB 1801. Obsérvese que cuando los paquetes de TS son transferidos de la TB 1801 a la MB 1802, el encabezado de TS es eliminado de

- 5 cada paquete de TS. La EB 1803 extrae una unidad de acceso de vídeo codificado de los paquetes de TS y almacena la unidad de acceso de vídeo codificado extraída en la misma. La unidad de acceso de vídeo incluye imágenes comprimidas, es decir, imagen I, imagen B e imagen P. Obsérvese que cuando se transfieren datos de la MB 1802 a la EB 1803, el encabezado de PES se elimina de cada paquete de PES. El descodificador de vídeo comprimido 1804 descodifica cada unidad de acceso de vídeo den la MB 1802 en el momento de la DTS que se muestra por el paquete de TS original. En el presente caso, el descodificador de vídeo comprimido 1804 cambia un esquema de descodificación de acuerdo con los formatos de codificación por compresión, por ejemplo, MPEG-2, MPEG4AVC y VC1 y el atributo de flujo de las imágenes comprimidas almacenadas en la unidad de acceso de vídeo. El descodificador de vídeo comprimido 1804 transfiere además las imágenes descodificadas, es decir, datos de vídeo de una trama o un campo, a la DPB 1805. La DPB 1805 almacena de forma temporal las imágenes descodificadas. Cuando descodifica una imagen P o una imagen B, el descodificador de vídeo comprimido 1804 se refiere a las imágenes descodificadas almacenadas en la DPB 1805. La DPB 1805 escribe además cada una de las imágenes almacenadas en la memoria de planos de vídeo primarios 1890 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS original.
- 15 El descodificador de vídeo secundario 1871 tiene la misma estructura que el descodificador de vídeo primario 1870. El descodificador de vídeo secundario 1871 descodifica en primer lugar los paquetes de TS del flujo de vídeo secundario recibido del filtro PID 1840, en imágenes no comprimidas. Posteriormente, el descodificador de vídeo secundario 1871 escribe las imágenes no comprimidas resultantes en la memoria de planos de vídeo secundarios 1891 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS.
- 20 El descodificador de PG 1872 descodifica los paquetes de TS recibidos del filtro PID 1840 en datos de gráficos no comprimidos, y escribe los datos de gráficos no comprimidos resultantes en el plano de PG 1892 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS.
- 25 El descodificador de IG 1873 descodifica los paquetes de TS recibidos del filtro PID 1840 en datos de gráficos no comprimidos, y escribe los datos de gráficos no comprimidos resultantes en el plano de IG 1893 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS.
- 30 El descodificador de audio primario 1874 almacena en primer lugar los paquetes de TS recibidos del filtro PID 1840 en una memoria de almacenamiento temporal provista en la misma. Posteriormente, el descodificador de audio primario 1874 elimina el encabezado de TS y el encabezado de PS de cada paquete de TS en la memoria de almacenamiento temporal, y descodifica los datos restantes en datos de audio de LPCM no comprimidos. El descodificador de audio primario 1874 envía además los datos de audio resultantes al mezclador de audio 1895 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS original. El descodificador de audio primario 1874 cambia un esquema de descodificación de los datos de audio no comprimidos de acuerdo con los formatos de codificación por compresión, por ejemplo, Dolby Digital Plus y DTS-HD LBR, y el atributo de flujo, del flujo de audio primario, incluido en los paquetes de TS.
- 35 El descodificador de audio secundario 1875 tiene la misma estructura que el descodificador de audio primario 1874. El descodificador de audio secundario 1875 descodifica los paquetes de TS del flujo de audio secundario recibido del filtro PID 1840 en datos de audio de LPCM no comprimidos. Posteriormente, el descodificador de audio secundario 1875 envía los datos de audio de LPCM no comprimidos al mezclador de audio 1859 en el momento de la PTS que se muestra por el paquete de TS original. El descodificador de audio secundario 1875 cambia un esquema de descodificación de los datos de audio no comprimidos de acuerdo con el formato de codificación por compresión, por ejemplo, Dolby Digital Plus, DTS-HD LBR, o similares y el atributo de flujo, del flujo de audio primario, incluido en los paquetes de TS.
- 45 El mezclador de audio 1895 mezcla (superpone) los datos de audio no comprimidos enviados del descodificador de audio primario 1874 y los datos de audio no comprimidos enviados del descodificador de audio secundario 1875 unos con otros. El mezclador de audio 1895 envía además el audio mezclado resultante a un altavoz interno 103A del dispositivo de presentación visual 103 o similar.
- 50 El procesador de imágenes 1880 recibe datos de gráficos, es decir, datos de mapa de bits PNG o JPEG, junto con la PTS de los mismos de la unidad de ejecución de programas 1606. Después de la recepción de los datos de gráficos, el procesador de imágenes 1880 procesa de forma adecuada los datos de gráficos y escribe los datos de gráficos en la memoria de planos de imagen 1894 en el momento de la PTS de los mismos.
- 55 <Disposición física del archivo de flujo AV para vídeo 2D en disco>
- 60 A continuación se describirá una disposición física de archivos de flujos AV para imágenes de vídeo 2D cuando son almacenadas en el disco BD-ROM 101. La disposición muestra las imágenes de vídeo 2D a reproducir sin interrupciones. En el presente caso, reproducción sin interrupciones quiere decir que imágenes de vídeo y sonidos son reproducidos uniformemente y continuamente a partir de los archivos de flujo AV.
- 65

Los archivos de flujos AV se graban en el disco BD-ROM 101 como secuencias de datos con direcciones lógicas consecutivas. En el presente caso, las direcciones lógicas son sustancialmente equivalentes a direcciones físicas en el disco, tal como se describió en lo que antecede. En consecuencia, cuando las direcciones lógicas son consecutivas, las direcciones físicas correspondientes pueden ser consideradas sustancialmente consecutivas también. En otras palabras, el captador de la unidad de disco puede leer datos que tengan direcciones lógicas consecutivas sin procesos de búsqueda. "Extensiones" quiere decir, en lo sucesivo en el presente documento, secuencias de datos que tienen direcciones lógicas consecutivas en los archivos de flujos AV.

En el área de volumen 202B que se muestra en la figura 2, una extensión se graba en general en una pluralidad de sectores contiguos físicamente. Específicamente, la extensión se graba en un área de grabación de archivos para almacenar un archivo de flujo AV en el área de directorio STREAM. La dirección lógica de cada extensión puede conocerse a partir de cada descriptor de asignación grabado en la entrada de archivo de la misma área de grabación de archivos.

La figura 19 es un diagrama esquemático que muestra una disposición de extensiones en el disco 101. En un ejemplo que se muestra en la figura 19, un archivo de flujo AV 1900 se divide en tres extensiones 1901A, 1901B y 1901C grabadas en la pista 201A. Tal como se muestra en la figura 19, cada una de las extensiones 1901A - C es dispuesta continuamente, pero diferentes extensiones 1901A - C no están dispuestas contiguamente, en general. En consecuencia, la reproducción sin interrupciones de imágenes de vídeo a partir de las extensiones 1901A - C requiere de la disposición física de las extensiones 1901A - C para satisfacer condiciones previamente determinadas.

Un grupo de flechas A1 que se muestran en la figura 19 indica una trayectoria de reproducción. Como lo muestran las flechas A1, cuando imágenes de vídeo son reproducidas a partir del archivo de flujo AV 1900, las extensiones 1901A y 1901C son leídas de forma secuencial por el dispositivo de reproducción 102. En esta operación de lectura, la primera extensión 1901A ha sido leída hasta su EA final, y en ese momento, la unidad de BD-ROM tiene que detener de forma temporal la operación de lectura por el captador óptico, incrementando entonces la velocidad de revolución del disco BD-ROM 101 para mover con rapidez la cabecera de TB de la segunda extensión 1901B a la ubicación del captador óptico. Estas operaciones de dar lugar a que el captador óptico suspenda la operación de lectura y a continuación posicionar el captador óptico sobre la siguiente área a leer durante la suspensión son conocidas como "salto". En la figura 19, porciones convexas J1 y J2 en la trayectoria de reproducción muestran cada una un periodo en el cual tiene lugar un salto.

Los saltos incluyen un salto de pista y un salto de foco, además de la operación de incrementar o reducir la velocidad de revolución del disco BD-ROM 101. Los saltos de pista son operaciones de mover el captador óptico en una dirección de radio del disco. Los saltos de foco son operaciones de mover la posición del foco del captador óptico de una capa de grabación a otra cuando el disco BD-ROM 101 es un disco de capas múltiples. Estos tipos de saltos dan lugar en general a un tiempo de búsqueda más largo y a un número más largo de sectores saltados en procesos de lectura, conocidos entonces como "saltos largos". Durante un periodo de salto, el captador óptico detiene la operación de lectura. Durante los periodos de salto J1 y J2 que se muestran en la figura 19, datos no son leídos de las porciones correspondientes G1 y G2 en la pista 201A, respectivamente. La longitud de una porción saltada en un proceso de lectura durante un periodo de salto tal como las porciones G1 y G2 se denomina distancia de salto. Las distancias de salto se expresan en general por el número de sectores incluidos de porciones saltadas. Un salto largo se define específicamente como un salto cuya distancia de salto excede un valor umbral previamente determinado. Por ejemplo, las normas de BD-ROM especifican que el valor umbral debe ser 40.000 sectores de acuerdo con el tipo del disco 101 y la capacidad de lectura de una unidad de disco óptico.

Durante un periodo de salto, la unidad de disco no puede leer datos del disco BD-ROM 101. De esta manera, reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo a partir del archivo de flujo AV 1900 requiere de una disposición física de las extensiones sobre el disco 101 que sea diseñada de tal manera que se permita al descodificador 1603 continuar descodificando y proporcionando los datos de vídeo descodificados durante periodos de salto.

La figura 20 es un diagrama esquemático que muestra el canal de procesamiento para convertir un archivo de flujo AV leído del disco BD-ROM 101 en datos de vídeo 2D VD y datos de audio AD. Tal como se muestra en la figura 20, la unidad de BD-ROM 1601 lee un archivo de flujo AV a partir del disco BD-ROM 101 y almacena entonces el archivo de flujo AV en la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602. El descodificador de objetivos de sistema 1603 lee el archivo de flujo AV de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 y entonces descodifica el archivo de flujo AV en datos de vídeo BD y datos de audio AV. En el presente caso, el símbolo de referencia R_{ud} indica la velocidad de lectura de datos de la unidad de disco BD-ROM 1601 a la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, y el símbolo de referencia R_{max} indica el valor máximo de la velocidad de transferencia de datos de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 al descodificador de objetivos de sistema 1603, es decir, la velocidad de sistema.

La figura 21 es un gráfico que muestra una progresión de la cantidad de datos DA acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 durante un periodo de procesamiento de un archivo de flujo AV. Durante el primer periodo de lectura T1 cuando las extensiones son leídas del disco BD-ROM 101 a la memoria de

almacenamiento temporal de lectura 1602, la cantidad de datos acumulada DA se incrementa a la velocidad igual a la diferencia $R_{ud} - R_{ext}$ entre la velocidad de lectura R_{ud} y la velocidad de transferencia promedio R_{ext} , tal como se muestra por una flecha 2101 en la figura 21. La velocidad de transferencia promedio R_{ext} es un valor promedio de la velocidad de transferencia de datos de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 al descodificador de objetivos de sistema 1603, que siempre es igual a o menor que la velocidad de sistema R_{max} . Obsérvese que la unidad de BD-ROM 1601 repite en realidad unas operaciones de lectura/transferencia de una forma intermitente. De este modo, la unidad de BD-ROM 1601 previene que la cantidad de datos acumulada DA exceda la capacidad de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 durante el primer periodo de lectura T1, es decir, un sobredesbordamiento de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602. Después de terminar la lectura de una extensión, se lleva a cabo un salto hasta la cabecera de la siguiente extensión. Durante el periodo de salto TJ, la lectura de datos del disco BD-ROM 101 se suspende. En consecuencia, la cantidad de datos DA acumulados se reduce a la velocidad de transferencia promedio R_{ext} , tal como se muestra por una flecha 2102 en la figura 21. Sin embargo, si la cantidad de datos DA acumulada ha sido incrementada lo suficiente durante el primer periodo de lectura T1, la cantidad de datos DA acumulada no alcanzará 0 durante el periodo de salto TJ. En otras palabras, no tiene lugar un sub-desbordamiento en la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602. Tan pronto como el segundo periodo de lectura T2 para la siguiente extensión comienza, la cantidad de datos DA acumulada se incrementa de nuevo a la velocidad igual a la diferencia de las velocidades de transferencia de datos, es decir, $R_{ud} - R_{ext}$. Como resultado, el descodificador de objetivos de sistema 1603 puede proporcionar los datos de vídeo continuamente, con independencia de la ocurrencia del periodo de salto TJ. De este modo, a partir de los datos de vídeo, pueden ser reproducidas sin interrupciones imágenes de vídeo.

Como es evidente a partir de lo anterior, la realización de una reproducción sin interrupciones requiere que la cantidad de datos acumulada DA sea incrementada lo suficiente durante el primer periodo de lectura T1 inmediatamente antes del periodo de salto TJ de tal forma que los datos acumulados en la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 puedan ser transmitidos continuamente al descodificador de objetivos de sistema 1603 incluso durante el periodo TJ cuando el salto se lleva a cabo a la siguiente extensión. Esto puede dar como resultado que se asegure un suministro continuo de datos de vídeo. Para incrementar lo suficiente la cantidad de datos acumulada DA durante el periodo de lectura T1 inmediatamente antes del periodo de salto TJ, el tamaño de la extensión a la que se accederá inmediatamente antes del salto tiene que ser suficientemente grande. Este tamaño de extensión $S_{extensión}$ puede ser expresado en la siguiente ecuación (1):

$$S_{extensión} \geq \text{TECHO} \left(\frac{1}{8} \times R_{max} \times T_{salto} \times \frac{R_{ud}}{R_{ud} - R_{max}} \right) \quad (1)$$

En la ecuación (1), el tamaño de extensión $S_{extensión}$ es representado en unidades de bytes. El tiempo de salto T_{salto} representa la longitud del periodo de salto TJ en unidades de segundos. La velocidad de lectura R_{ud} representa la velocidad de lectura de datos del disco BD-ROM 101 a la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 en bits por segundo. La velocidad de transferencia R_{ext} representa la velocidad promedio de transferir una porción del archivo AV contenido en la extensión de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 al descodificador de objetivos de sistema 1603 en bits por segundo. Dividir el miembro derecho de la ecuación (1) entre el número "8" es para convertir la unidad del tamaño de extensión $S_{extensión}$ de bits a bytes. La función TECHO () representa la operación para redondear hacia arriba los números fraccionarios después del punto decimal del valor entre paréntesis. "Tamaño de extensión mínimo" quiere decir, en lo sucesivo en el presente documento, el valor mínimo del tamaño de extensión $S_{extensión}$ expresado por el miembro derecho de la ecuación (1).

Más específicamente, la velocidad de transferencia R_{ext} mencionada en lo que antecede se determina por la siguiente expresión: {(el número de paquetes de origen contenidos en la extensión) x (el número de bytes por paquete de origen = 192) x 8} / (tiempo ATC de extensión). En el presente caso, el "tiempo ATC de extensión" representa el intervalo de los ATS anexos a los paquetes de origen contenidos en la extensión en el valor de ATC. Específicamente, el tiempo ATC de extensión se define por un periodo de tiempo desde la TS del primer paquete de origen en la extensión hasta el ATC del primer paquete de origen en la siguiente extensión. En consecuencia, el tiempo ATC de extensión es igual al tiempo requerido para transferir todos los datos contenidos en la extensión de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 al descodificador de objetivos de sistema 1603. Puede especificarse que el tamaño de cada extensión sea un valor uniforme igual a la longitud del paquete de origen multiplicado por un factor constante para de esta manera calcular de manera correcta el tiempo ATC de extensión. Cuando una extensión contiene un número más grande de paquetes de origen que el factor constante, el tiempo ATC de extensión de la extensión puede estimarse como el valor obtenido por la siguiente expresión: (el número en exceso de paquetes de origen) x (el tiempo de transferencia por paquete de origen) + (el tiempo ATC de extensión de una extensión que contenga paquetes de origen iguales en número al factor constante). Como alternativa, el tiempo ATC de extensión puede definirse como el valor igual a la suma del tiempo de transferencia por paquete de origen y la longitud de tiempo desde la ATS del primer paquete de origen de la extensión hasta la ATS del último paquete de origen de la misma extensión. En este caso, el cálculo del tiempo ATC de extensión puede simplificarse debido a que no tiene que hacer referencia a la siguiente extensión. Obsérvese que la posibilidad de un

desbordamiento en la ATS tiene que tomarse en cuenta en el cálculo mencionado en lo que antecede.

Por otro lado, el tamaño finito de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 restringe el valor máximo del tiempo de salto T_{salto} permisible para una reproducción sin interrupciones. Es decir, incluso si la cantidad de datos acumulada DA alcanzó la capacidad máxima de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602, un tiempo de salto excesivamente largo T_{salto} debido a una distancia de salto excesivamente larga hasta la siguiente extensión daría lugar a que la cantidad de datos acumulada DA alcanzara cero durante el periodo de salto TJ, y en consecuencia, la depleción de los datos acumulados en la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602. En este caso, el decodificador de objetivos de sistema 1603 detendría la provisión de datos de vídeo, y por lo tanto no se podría lograr una reproducción sin interrupciones. "Tiempo de salto máximo $T_{\text{salto_max}}$ " quiere decir, en lo sucesivo en el presente documento, la longitud de tiempo requerida para que la cantidad de datos acumulada DA se reduzca de la capacidad completa de la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 a cero mientras el suministro de datos a la memoria de almacenamiento temporal de lectura 1602 está suspendido, es decir, el valor máximo del tiempo de salto T_{salto} permisible para la reproducción sin interrupciones.

Normas generales de discos ópticos predeterminan la relación entre distancias de salto y tiempos de salto usando la velocidad de acceso de una unidad de disco y similares. La figura 22 muestra un ejemplo de la relación entre las distancias de salto S_{salto} y tiempos de salto T_{salto} especificados para discos BD-ROM. En la figura 22, las distancias de salto S_{salto} se representan en unidades de sectores. En el presente caso, un sector = 2048 bytes. Tal como se muestra en la figura 22, cuando las distancias de salto están dentro de la escala de 0 - 10000 sectores, la escala de 10001 - 20000 sectores, la escala de 20001 - 40000 sectores, la escala de 40001 sectores-1/10 carrera, y la escala de 1/10 carrera o más, los tiempos de salto correspondientes son 250 ms, 300 ms, 350 ms, 700 ms y 1400 ms, respectivamente. Los tamaños de extensión mínimos se calculan de acuerdo con la especificación que se muestra en la figura 22. Además, el archivo de flujo AV se divide en una pluralidad de extensiones y se dispone en el disco BD-ROM 101 de acuerdo con los tamaños de extensión mínimos. Cuando el disco BD-ROM 101 es un disco de este tipo, la unidad de BD-ROM 1601 del dispositivo de reproducción 102 cumple con la especificación que se muestra en la figura 22, siendo de esta manera capaz de reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo del disco BD-ROM 101.

Cuando el disco BD-ROM 101 es un disco de capas múltiples y una capa de grabación a leer es cambiada por otra capa, se requieren 350 ms para operaciones tales como un salto de foco para cambiar capas además del tiempo de salto T_{salto} especificado en la figura 22. Esta longitud de tiempo se denomina en lo sucesivo tiempo de cambio de capa. Cuando hay un límite de capa entre dos extensiones a leer de forma consecutiva, el tamaño de extensión mínimo en consecuencia tiene que ser determinado sobre la base de la suma del tiempo de salto T_{salto} que se corresponde con la distancia de salto S_{salto} entre las dos extensiones y el tiempo de cambio de capas.

La distancia de salto máxima $S_{\text{salto_max}}$ que se corresponde con el tiempo de salto máximo $T_{\text{salto_max}}$ se determina a partir de la especificación en la figura 22 y el tiempo de cambio de capas. Por ejemplo, cuando se asume que el tiempo de salto máximo $T_{\text{salto_max}}$ es de 700 ms, la distancia de salto máxima $S_{\text{salto_max}}$ es 1/10 carreras (aproximadamente 1,2 GB) y 40000 sectores (aproximadamente 78,1 MB) sin y con un límite de capa entre dos extensiones consecutivas, respectivamente.

Cuando se reproducen imágenes de vídeo a partir de dos archivos de flujos AV diferentes en el orden en una trayectoria de reproducción, la conexión sin interrupciones de las imágenes de vídeo reproducidas a partir de estos archivos requiere que la última extensión del archivo previo y la extensión superior del siguiente archivo satisfagan las siguientes condiciones. En primer lugar, la última extensión tiene que tener un tamaño igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de la distancia de salto hasta la extensión superior. Entonces, la distancia de salto tiene que ser igual a o más corta que la distancia de salto máxima $S_{\text{salto_max}}$.

La figura 23 es un diagrama esquemático que muestra una disposición ejemplar de extensiones cuando vídeo se reproduce continuamente a partir de tres archivos de flujo AV diferentes de forma sucesiva. Haciendo referencia a la figura 23, un archivo de listas de reproducción 2300 incluye tres fragmentos de información de elementos de reproducción (PI N° 1 - 3) 2301 - 2303. Estos fragmentos de información de elementos de reproducción 2301 - 2303 especifican las totalidades de los tres archivos de flujo AV diferentes 2311 - 2313, respectivamente, como una sección de reproducción. Los archivos 2311 - 2313 se dividen en extensiones 2321A, 2321B, 2322A, 2322B y 2323 y se graban en la pista 201A del disco BD-ROM 101. En el área de grabación para almacenar el primer archivo 2311, la extensión superior 2321A está diseñada para tener un tamaño igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de una distancia de salto G1 hasta la última extensión 2321B. Por otro lado, la última extensión 2321B está diseñada para tener un tamaño igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de una distancia de salto G2 hasta la extensión superior 2322A del segundo archivo 2312. Además, la distancia de salto G1 se establece en un valor que no exceda la distancia de salto máxima $S_{\text{salto_max}}$. De forma similar, en el área de grabación para almacenar el segundo archivo 2312, la extensión superior 2322 está diseñada para tener un tamaño igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de una distancia de salto G2 hasta la última extensión 2322B; la última extensión 2322B está diseñada para tener un tamaño igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de una distancia de salto G4 hasta la extensión superior 2322A del tercer archivo 2313; y la distancia de salto G4 se establece en un valor que no

excede la distancia de salto máxima $S_{\text{salto_max}}$.

<Principio de reproducción de vídeo 3D>

- 5 Los métodos de reproducción de vídeo estereoscópico se clasifican en términos generales en dos categorías, es decir, métodos que usan una técnica holográfica y métodos que usan imágenes de paralaje.

10 La característica de los métodos que usan la técnica holográfica es la de permitir que un observador perciba objetos en vídeo como tridimensionales al dar la percepción visual del observador sustancialmente la misma información que la información óptica proporcionada a la percepción visual de seres humanos por objetos reales. Sin embargo, aunque una teoría técnica para utilizar estos métodos para mover presentación visual de vídeo ha sido establecida, es extremadamente difícil de lograr, de acuerdo con la presente tecnología, un ordenador que sea capaz de procesamiento en tiempo real de una cantidad enorme de cálculos requeridos para la presentación visual de vídeo en movimiento y un dispositivo de presentación visual que tenga resolución súper alta de varias miles de líneas por 15 un milímetro. En consecuencia, apenas se tiene idea de cuándo podrán lograrse estos métodos para un uso comercial.

20 Por otro lado, la característica de los métodos que usan imágenes de paralaje es la siguiente. Para una escena, imágenes de vídeo para el ojo derecho de un observador e imágenes de vídeo para el ojo izquierdo del observador se generan por separado. Posteriormente, cada imagen de vídeo es reproducida para permitir sólo el ojo correspondiente del observador que reconozca la imagen, de esta manera permitiendo al observador reconocer la escena como tridimensional.

25 Las figuras 24A, 24B, 24C son unos diagramas esquemáticos que ilustran el principio de reproducir imágenes de vídeo 3D (imágenes de vídeo estereoscópico) de acuerdo con un método que use imágenes de paralaje. La figura 24A muestra, de lo anterior, cuando un observador 251 está viendo un cubo 252 puesto enfrente de la cara del observador. La figura 24B muestra la apariencia exterior del cubo 252 tal como es percibida por un ojo izquierdo 251L del observador 251. La figura 24C muestra la apariencia exterior del cubo 252 tal como es percibida por un ojo derecho 251R del observador 251. Como es evidente a partir de comparar la figura 24B y la figura 24C, las 30 apariencias exteriores del cubo 252 tal como son percibidas por los ojos son ligeramente diferentes. La diferencia de las apariencias exteriores, es decir, la vista de paralaje permite al observador 251 reconocer el cubo 252 como tridimensional. De este modo, de acuerdo con un método que usa imágenes de paralaje, en primer lugar, dos imágenes con diferentes puntos de vista se preparan para una escena. Por ejemplo, para el cubo 252 puesto enfrente de la cara del observador 251 tal como se muestra en la figura 24A, son preparadas dos imágenes de vídeo con diferentes puntos de vista, por ejemplo, las figuras 24B y 24C, en el presente caso, la diferencia entre los puntos 35 de vista se determina por la vista de paralaje del observador 251. Entonces, cada imagen de vídeo es reproducida para de esta manera permitir al ojo correspondiente del observador 251 percibirla. En consecuencia, el observador 251 reconoce la escena reproducida en la pantalla, es decir, la imagen de vídeo del cubo 252 como tridimensional. Tal como se describió en lo que antecede, a diferencia de los métodos que usan técnica de holografía, los métodos 40 que usan vistas de paralaje tienen una ventaja de requerir imágenes de vídeo a partir de dos simples puntos de vista. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia a las imágenes de vídeo para el ojo izquierdo como "imágenes de vídeo izquierdas" o "vistas izquierdas", y se hace referencia a las imágenes de vídeo para el ojo derecho como "imágenes de vídeo derechas" o "vistas derechas". Además, las imágenes de vídeo que incluyen las imágenes de vídeo para el ojo izquierdo y las imágenes de vídeo para el ojo derecho son conocidas como 45 "imágenes de vídeo 3D".

Los métodos que usan vistas de paralaje se clasifican además en varios métodos desde el punto de vista de cómo mostrar imágenes de vídeo para el ojo derecho o izquierdo al ojo correspondiente del observador.

50 Uno de estos métodos se denomina secuenciación de tramas alternas. De acuerdo con este método, imágenes de vídeo derechas e imágenes de vídeo izquierdas se presentan visualmente de manera alternante en una pantalla durante un tiempo previamente determinado, y el observador observa la pantalla usando unas gafas estereoscópicas con un obturador de cristal líquido. En lo sucesivo en el presente documento, las lentes de las gafas estereoscópicas con un obturador de cristal líquido (también conocido como "gafas obturadoras") se hacen cada uno 55 de un panel líquido. Las lentes dejan pasar o bloquean la luz de una manera uniforme o alterna en sincronía con cambio de imágenes de vídeo en la pantalla. Es decir, cada lente funciona como un obturador que bloquea periódicamente un ojo del observador. Más específicamente, mientras una imagen de vídeo izquierda es presentada visualmente en la pantalla, las gafas obturadoras hacen que la gafa del lado izquierdo transmita la luz y la lente del lado derecho bloquee la luz. Mientras una imagen de vídeo derecha es presentada visualmente en la pantalla, a 60 diferencia de lo anterior, las gafas obturadoras hacen que la lente de lado derecho transmita la luz y la lente de lado izquierdo bloquee la luz. Como resultado, los ojos del observador ven imágenes posteriores de las imágenes de vídeo derecha e izquierda, las cuales son superpuestas unas con otras, y perciben una imagen de vídeo estereoscópico.

65 De acuerdo con la secuenciación de tramas alternas, tal como se describe en lo que antecede, imágenes de vídeo derecha e izquierda son presentadas visualmente de manera alternante en un ciclo previamente determinado. De

esta manera, por ejemplo, cuando 24 tramas de vídeo son presentadas visualmente por segundo para reproducir una película 2D normal, 48 tramas de vídeo en total para los ojos tanto derecho como izquierdo tienen que ser presentadas visualmente para una película 3D. En consecuencia, se prefiere para este método un dispositivo de presentación visual capaz de ejecutar con rapidez la reescritura de la pantalla.

5 Otro método usa una lente lenticular. De acuerdo con este método, una trama de vídeo derecha y una trama de vídeo izquierda se dividen respectivamente en áreas pequeñas y estrechas de forma de carrizo cuyos lados longitudinales descansan en la dirección vertical de la pantalla. En la pantalla, las áreas pequeñas de la trama de vídeo derecha y las áreas pequeñas de la trama de vídeo izquierda se disponen de manera alternante en la
10 dirección del paisaje de la pantalla y se presentan visualmente al mismo tiempo. En el presente caso, la superficie de la pantalla es cubierta por una lente lenticular. La lente lenticular es una lente de forma de hoja constituida de varias lentes onduladas largas y delgadas dispuestas en paralelo. Cada lente ondulada descansa en la dirección longitudinal sobre la superficie de la pantalla. Cuando un observador ve las tramas de vídeo izquierdo y derecho a través de la lente lenticular, sólo el ojo izquierdo del observador percibe luz de las áreas de presentación visual de la trama de vídeo izquierda, y sólo el ojo derecho del observador percibe luz proveniente de las áreas de presentación
15 visual de la trama de vídeo derecha. Así es como el observador ve una imagen de vídeo 3D a partir de la paralaje entre las imágenes de vídeo percibidas respectivamente por los ojos izquierdo y derecho. Obsérvese que de acuerdo con este método, otro componente óptico que tenga funciones similares, tal como un dispositivo de cristal líquido puede usarse en lugar de la lente lenticular. Como alternativa, por ejemplo, un filtro de polarización longitudinal puede ser provisto en las áreas de presentación visual para la trama de imagen izquierda, y un filtro de polarización lateral puede ser provisto en las áreas de presentación visual de la trama de imagen derecha. En este caso, los observadores ven la presentación visual a través de unas gafas de polarización. En el presente caso, para las gafas de polarización, un filtro de polarización longitudinal es provisto para la lente izquierda, y un filtro de polarización lateral es provisto para la lente derecha. En consecuencia, las imágenes de vídeo derecha e izquierda se perciben respectivamente sólo por los ojos correspondientes, permitiendo de este modo al observador reconocer
20 una imagen de vídeo estereoscópico.

Un método de reproducción para vídeo estereoscópico con el uso de las imágenes de paralaje ya ha sido establecido técnicamente y está en uso general para atracciones en parques de diversión y similares. En
30 consecuencia, entre los métodos de reproducción para vídeo estereoscópico, este método se considera que es el más cercano al uso doméstico práctico. De este modo, en las realizaciones de la presente invención a continuación, se asume que son usados el método de secuenciación de tramas alternas o el método que usa gafas de polarización. Sin embargo, como un método de reproducción para vídeo estereoscópico, varios métodos tales como el método de separación de dos colores han sido propuestos. Cualquiera de estos diferentes métodos puede ser
35 aplicable a la presente invención, como es el caso con los métodos que se describen a continuación, siempre y cuando se usen vistas de paralaje.

<Estructura de datos para vídeo 3D en un disco BD-ROM>

40 A continuación se describe, con respecto al disco BD-ROM que es el medio de grabación relacionado con la primera realización de la presente invención, la estructura de datos para almacenar imágenes de vídeo 3D. En el presente caso, las partes básicas de la estructura de datos son idénticas a las de la estructura de datos para almacenar imágenes de vídeo 2D, la cual se muestra en la figura 2 - 15. En consecuencia, lo siguiente describirá principalmente porciones expandidas o cambiadas con respecto a la estructura de datos para las imágenes de vídeo 2D, y la
45 anterior descripción se aplica para las partes básicas. Obsérvese que un dispositivo de reproducción que puede reproducir únicamente imágenes de vídeo 2D a partir de un disco BD-ROM que tiene almacenado en el mismo unas imágenes de vídeo 3D es conocido como "dispositivo de reproducción 2D", y un dispositivo de reproducción que puede reproducir tanto imágenes de vídeo 2D como imágenes de vídeo 3D a partir del mismo es conocido como
50 "dispositivo de reproducción 2D/3D".

Un indicador para identificar el dispositivo de reproducción como ya sea un dispositivo de reproducción 2D o un dispositivo de reproducción 2D/3D se pone en un SPRM reservado que se muestra en la figura 17. Por ejemplo, supóngase que el SRPM (24) sea el indicador. En este caso, cuando el SPRM (24) es "0", el dispositivo de reproducción es un dispositivo de reproducción 2D, y cuando el SPRM (24) es "1", el dispositivo de reproducción es
55 un dispositivo de reproducción 2D/3D.

<Archivo de índices/archivo de objetos de película>

60 La figura 25 es un diagrama esquemático que muestra relaciones entre una tabla de índices 310, un objeto de película MVO, un objeto de BD-J BDJO, y archivos de listas de reproducción 2501 y 2502. En el disco BD-ROM 101 que almacena en el mismo unas imágenes de vídeo 3D, el directorio PLAYLIST incluye el archivo de listas de reproducción 2502 además del archivo de listas de reproducción 2D 2501. Como es el caso con el archivo de listas de reproducción 204A, el archivo de listas de reproducción 2D 2501 especifica una trayectoria de reproducción de imágenes de vídeo 2D. Por ejemplo, cuando un título 1 se selecciona por una operación de usuario, el objeto de película MVO asociado con un elemento "título 1" de la tabla de índice 310 es ejecutado. En la presente, el objeto de película MVO es un programa para una reproducción de listas de reproducción que usa uno del archivo de listas de
65

reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502. El dispositivo de reproducción 102, de acuerdo con el objeto de película MVO, evalúa en primer lugar si el dispositivo de reproducción 102 soporta reproducción de vídeo 3D o no, y si lo evalúa afirmativamente, evalúa además si el usuario ha seleccionado la reproducción de vídeo 3D o no. El dispositivo de reproducción 102 selecciona entonces, de acuerdo con el resultado de la evaluación, uno del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502 como un archivo de listas de reproducción a reproducir.

La figura 26 es un diagrama de flujo que muestra un procesamiento de selección de un archivo de listas de reproducción a reproducir, siendo el procesamiento de selección ejecutado de acuerdo con el objeto de película MVO.

En la etapa S2601, el dispositivo de reproducción 102 revisa el valor del SPRM (24). Si el valor es 0, el proceso avanza a la etapa S2605. Si el valor es 1, el proceso avanza a la etapa S2602.

En la etapa S2602, el dispositivo de reproducción 102 da lugar a que el dispositivo de presentación visual 103 presente visualmente un menú y haga al usuario seleccionar reproducción de vídeo 2D y reproducción de vídeo 3D. Si el usuario selecciona la reproducción de vídeo 2D con una operación de un control remoto o similar, el proceso avanza a la etapa S2605. Por otro lado, si el usuario selecciona la reproducción de vídeo 3D, el proceso avanza a la etapa S2603.

En la etapa S2603, el dispositivo de reproducción 102 verifica si el dispositivo de presentación visual 103 soporta la reproducción de vídeo 3D. Por ejemplo, si el dispositivo de reproducción 102 está conectado al dispositivo de presentación visual 103 usando el formato HDMI, el dispositivo de reproducción 102 cambia mensajes de CEC con el dispositivo de presentación visual 103 y pregunta al dispositivo de presentación visual 103 si el dispositivo de presentación visual 103 soporta la reproducción de vídeo 3D. Si el dispositivo de presentación visual 103 no soporta la reproducción de vídeo 3D, el proceso avanza a la etapa S2605. Por otro lado, si el dispositivo de presentación visual 103 soporta la reproducción de vídeo 3D, el proceso avanza a la etapa S2604.

En la etapa S2604, el dispositivo de reproducción 102 selecciona el archivo de listas de reproducción 3D 2502 como el objetivo de reproducción.

En la etapa S2605, el dispositivo de reproducción 102 selecciona el archivo de listas de reproducción 2D 2501 como el objetivo de reproducción. Obsérvese que en este caso, el dispositivo de reproducción 102 puede dar lugar a que el dispositivo de presentación visual 103 presente visualmente la razón por la que no se seleccionó la reproducción de vídeo 3D.

<<Archivo de listas de reproducción>>

La figura 27 es un diagrama esquemático que muestra una estructura ejemplar del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502. Un primer grupo de archivos de flujos AV 2701 está compuesto por unos archivos de flujos AV LCL_AV N° 1 - 3 que almacenan cada uno un flujo de vídeo de imágenes de vídeo 2D y se usa de manera independiente para la reproducción de vídeo 2D. Los flujos de vídeo de los archivos de flujos AV LCL_AV N° 1 - 3 se usan además como flujos de vista izquierda en la reproducción de vídeo 3D. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia a este archivo de flujo AV como "archivo de flujo AV de vista izquierda/2D", y se hace referencia al flujo de vídeo incluido en el mismo como "flujo de vista izquierda/2D". Por otro lado, un segundo grupo de archivos de flujos AV 2702 está compuesto por unos archivos de flujo AV RCL_AV N° 1 - 3, y se usa en combinación con el primer grupo de archivos de flujos AV 2701 para la reproducción de vídeo 3D. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia a este archivo de flujo AV como "archivo de flujo AV de vista derecha", y se hace referencia al flujo de vídeo incluido en el mismo como "flujo de vista derecha". Una trayectoria principal 2501M del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y una trayectoria principal 2502M del archivo de listas de reproducción 3D 2502 incluyen cada uno tres fragmentos de información de elementos de reproducción N° 1 - 3. Cada fragmento de la información de elementos de reproducción N° 1 - 3 especifica una sección de reproducción en el primer grupo de archivos de flujos AV 2701. Por otro lado, a diferencia del archivo de listas de reproducción 2D 2501, el archivo de listas de reproducción 3D 2502 incluye además una sub-trayectoria 2502S. La sub-trayectoria 2502S incluye tres fragmentos de información de sub-elementos de reproducción N° 1 - 3, y cada fragmento de la información de sub-elementos de reproducción N° 1 - 3 especifica una sección de reproducción en el segundo grupo de archivos de flujos AV 2702. La información de sub-elementos de reproducción N° 1 - 3 corresponde de uno a uno con la información de elementos de reproducción N° 1 - 3. La longitud de la sección de reproducción especificada por cada fragmento de información de sub-elementos de reproducción es igual a la longitud de la sección de reproducción del segundo fragmento de información de elementos de reproducción. La sub-trayectoria 2502S incluye además una información 2502T que indica que un tipo de sub-trayectoria es "3D". Después de detectar la información 2502T, el dispositivo de reproducción 2D - 3D sincroniza el procesamiento de reproducción entre la sub-trayectoria 2502S y la trayectoria principal 2502M. Tal como se describió en lo que antecede, el archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502 pueden compartir el mismo grupo de archivos de flujos AV de vista izquierda/2D.

Obsérvese que los números de prefijo del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502 (por ejemplo, "XXX" de "XXX.mpls") pueden ser numerados de forma secuencial. De esta manera, el archivo de listas de reproducción 2D que se corresponde con el archivo de listas de reproducción 2D puede ser identificado con facilidad.

5 Para cada fragmento de información de elementos de reproducción en el archivo de listas de reproducción 3D 2502, una entrada de flujo del flujo de vista izquierda/2D y una entrada de flujo del flujo de vista derecha han sido añadidos en la tabla de selección de flujos 1305 que se muestra en la figura 13. Las entradas de flujo 1309 para el flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha tienen los mismos contenidos tales como la velocidad de tramas, la resolución y el formato de vídeo. Obsérvese que cada entrada de flujo 1309 puede tener además un indicador para identificar el flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha añadido al mismo.

15 En la primera realización que se ha descrito en lo que antecede, supóngase que el dispositivo de reproducción 2D reproduce imágenes de vídeo 2D de los flujos de vista izquierda. Sin embargo, el dispositivo de reproducción 2D puede ser diseñado para reproducir imágenes de vídeo 2D a partir de los flujos de vista derecha. Es aplicable de forma similar en la descripción en lo sucesivo.

20 La figura 28 es un diagrama esquemático que muestra otra estructura ejemplar del archivo de listas de reproducción 2D 2501 y el archivo de listas de reproducción 3D 2502. El directorio STREAM del disco BD-ROM 101 puede incluir dos o más tipos de archivos de flujos AV de vista derecha para cada archivo de flujo AV de vista izquierda 2701. En este caso, el archivo de listas de reproducción 3D 2502 puede incluir una pluralidad de sub-trayectorias que correspondan una a una con los archivos de flujo AV de vista derecha. Por ejemplo, cuando imágenes de vídeo 3D con diferentes vistas de paralaje son expresadas para la misma escena con el uso de diferencias entre la imagen de vídeo izquierda compartida y las imágenes de vídeo derechas, para cada imagen de vídeo derecha diferente, un grupo de archivos de flujo AV de vista derecha diferente se graba en el disco BD-ROM 101. En este caso, las sub-trayectorias que correspondan respectivamente a los archivos de flujos AV de vista derecha pueden ser provistas en el archivo de listas de reproducción 3D 2502 y usarse de acuerdo con la vista de paralaje deseada. En el ejemplo de la figura 28, los puntos de vista del vídeo derecho exhibido por un primer grupo de archivos de flujos AV de vista derecha 2801 y un segundo grupo de archivos de flujos AV de vista derecha 2802 son diferentes. Mientras tanto, el archivo de listas de reproducción 3D 2502 incluye dos tipos de sub-trayectorias 2502S1 y 2502S2. La sub-trayectoria 2502S1 que tiene un ID de sub-trayectoria de "0" especifica una sección de reproducción en el primer grupo de archivos de flujos AV de vista derecha 2801. La sub-trayectoria 2502S2 que tiene el ID de sub-trayectoria de "1" especifica una sección de reproducción en el segundo grupo de archivos de flujos AV de vista derecha 2802. El dispositivo de reproducción 2D/3D selecciona uno de los dos tipos de las sub-trayectorias 2502S1 y la 2502S2 de acuerdo con el tamaño de la pantalla del dispositivo de presentación visual 103 o especificaciones por el usuario, y sincroniza el procesamiento de reproducción de la sub-trayectoria seleccionada con el procesamiento de reproducción de la trayectoria principal 2502M. Esto permite una presentación visual de vídeo estereoscópico agradable para el usuario.

40 <<Archivo de flujo AV para vídeo 3D>>

Las figuras 29A y 29B muestran de forma esquemática flujos elementales que son multiplexados en un par de los archivos de flujos AV, y se usan para la reproducción de imágenes de vídeo 3D. La figura 29A muestra unos flujos elementales multiplexados en un archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 2901. Los flujos elementales son iguales a los flujos multiplexados en el archivo de flujo AV para las imágenes de vídeo 2D en la figura 4. El dispositivo de reproducción 2D reproduce flujo de vídeo primario 2911 como imágenes de vídeo 2D, mientras que el dispositivo de reproducción 2D/3D reproduce el flujo de vídeo primario 2911 como vídeo izquierdo en el momento de proporcionar reproducción 3D. Es decir, el flujo de vídeo primario 2911 es un flujo de vídeo izquierdo/2D. La figura 29B muestra un flujo elemental multiplexado en un archivo de flujo AV de vista derecha 2902. El archivo de flujo AV de vista derecha 2902 almacena en el mismo un flujo de vista derecha 2921. El dispositivo de reproducción 2D/3D reproduce el flujo de vista derecha 2902 como el vídeo derecho en el momento de proporcionar la reproducción 3D. Para el flujo de vista derecha 2921, un PID de 0x1012 es asignado que es diferente de un PID de 0x1011 asignado al flujo izquierdo 2911.

55 La figura 30A es un diagrama esquemático que muestra un formato de codificación por compresión para un flujo de vídeo 2D 3000. Tal como se muestra en la figura 30A, las tramas/campos del flujo de vídeo 2D 3000 se comprimen en una imagen 3001, una imagen 3002 y así sucesivamente usando un formato de codificación predictiva inter-imágenes. En el formato de codificación se adopta una redundancia en una dirección de tiempo del flujo de vídeo 2D 3000 (es decir, similitudes entre imágenes previas y/o posteriores cuyos órdenes de presentación visual son en serie). Específicamente, una imagen superior es, en primer lugar, comprimida en una imagen I₀ 3001 con el uso de codificación predictiva intra-imágenes. En el presente caso, los números que se muestran por índice son números de serie en la figura 30A y figura 30B. Entonces, tal como se muestra por las flechas en la figura 30A, una cuarta imagen se refiere a la imagen I₀ 3001, y se comprime en una imagen P₃ 3004. A continuación, segunda y tercera imágenes son comprimidas en una imagen B₁ y una imagen B₂ respectivamente, con referencia a la imagen I₀ 3001 y la imagen P₃ 3004.

La figura 30B es un diagrama esquemático que muestra un formato de codificación por compresión para flujos de vídeo 3D 3010 y 3020. Tal como se muestra en la figura 30B, un flujo de vídeo izquierdo 3010 es comprimido usando el formato de codificación predictiva inter-imágenes que usa la redundancia en la dirección de tiempo al igual que con el flujo de vídeo 2D 3000. Cuando un flujo de vista derecha 3020 es comprimido usando el formato de codificación predictiva inter-imágenes, por otro lado, una redundancia entre puntos de vista izquierdo y derecho se usa además de la redundancia en la dirección de tiempo. Es decir, tal como se muestra por las flechas en la figura 30B, cada imagen del flujo de vista derecha 30B es comprimida con referencia a una imagen que tenga el mismo tiempo de presentación visual o una imagen que tenga un tiempo de presentación visual cercano en el flujo de vista izquierda/2D 3010 así como una imagen previa y/o una imagen posterior en el flujo de vista derecha 3020. Por ejemplo, una imagen superior en el flujo de vista derecha 3020 es comprimida en una imagen P_0 3021 con referencia a una imagen I_0 3011 en el flujo de vista izquierda/2D 3010. Una cuarta imagen es comprimida en una imagen P_3 3024 con referencia a la imagen P_0 3021 y una imagen P_3 3014 en el flujo de vista izquierdo/2D 3010. Además, segunda y tercera imágenes son comprimidas respectivamente en una imagen B_1 y una imagen B_2 con referencia a una imagen Br_1 3012 y una imagen Br_2 en el flujo de vista izquierda/2D además de la imagen P_0 3021 y la imagen P_3 3024, respectivamente. De este modo, las imágenes del flujo de vista derecha 3020 son comprimidas con referencia al flujo de vista izquierda/2D 3010. En consecuencia, el flujo de vista derecha 3020 no puede ser descodificado solo a diferencia del flujo de vista izquierda/2D 3010. Sin embargo, ya que hay una fuerte correlación entre el vídeo derecho y vídeo izquierdo, una cantidad de datos del flujo de vista derecha 3020 es drásticamente más pequeña que una cantidad de datos del flujo de vista izquierda/2D 3010 debido al formato de codificación predictiva inter-imágenes que usa la redundancia entre los puntos de vista derecho e izquierdo. En lo sucesivo en el presente documento, se hace referencia a un flujo de vídeo que puede ser descodificado solo al igual que el flujo de vista izquierda/2D 3010 como “flujo de vista base”, y se hace referencia a un flujo de vídeo que tiene que ser descodificado con el uso de flujo de vista base como “flujo de vista dependiente”.

Obsérvese que el flujo de vista derecha puede ser comprimido en el flujo de vista base. Además, en ese caso, el flujo de vista izquierda puede ser comprimido en el flujo de vista dependiente con el uso del flujo de vista derecha. En cualquiera de estos casos, el flujo de vista base se usa como el flujo de vídeo 2D en el dispositivo de reproducción 2D. Así mismo, una velocidad de tramas del flujo de vista izquierda/2D es una velocidad de tramas a la cual el flujo de vista izquierda/2D se descodifica sólo por el dispositivo de reproducción 2D. La velocidad de tramas se graba en un encabezado de GOP del flujo de vista izquierda/2D.

La figura 31A muestra un ejemplo de una relación entre las PTS y las DTS asignadas a imágenes del flujo de vista izquierda/2D 3101, y la figura 31B muestra un ejemplo de una relación entre las PTS y las DTS asignadas a imágenes del flujo de vista derecha 3102. En ambos de los flujos de vídeo 3102 y 3112, las DTS de las imágenes se alternan unas con otras en el STC. Esto se puede lograr al retrasar, con respecto a las DTS de las imágenes del flujo de vista izquierda/2D 3101, las DTS de imágenes del flujo de vista derecha 3102 que se refieran a imágenes correspondientes del flujo de vista izquierda/2D 3101 en el formato de codificación predictiva inter-imágenes que se muestra en la figura 30B. Se hace referencia a un TD de intervalo del retardo (es decir, un intervalo entre cada imagen del flujo de vista izquierda/2D 3101 y una imagen del flujo de vista derecha 3102 que sucede inmediatamente la imagen del flujo de vista izquierda/2D) como un retardo de presentación visual 3D. El retardo de presentación visual 3D TD se establece en un valor que se corresponde con un intervalo entre imágenes previas y posteriores del flujo de vista izquierda/2D 3101 (es decir, un valor que es la mitad de un periodo de trama o la mitad del periodo de campo TFr). De forma similar, en ambos de los flujos de vídeo 3101 y 3112, las PTS de las imágenes se alternan unas con otras en el STC. Es decir, un TD de intervalo entre: una PTS de cada imagen del flujo de vista izquierda/2D 3101; y una PTS de una imagen del flujo de vista derecha 3102 que sucede inmediatamente la imagen del flujo de vista izquierda/2D se pone en un valor que se corresponde con un intervalo entre imágenes del flujo de vista izquierda/2D 3101 (es decir, un valor la mitad de un periodo de trama o la mitad de un periodo de campo TFr).

La figura 32 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos de una unidad de acceso de vídeo 3200 de cada uno del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha. Tal como se muestra en la figura 32, cada unidad de acceso de vídeo 3200 es provista con información de conmutación de descodificación 3201. Un descodificador de vídeo 3D 4115 (que se describe en lo sucesivo) lleva a cabo, para cada unidad de acceso de vídeo, procesamiento de descodificación del flujo de vista izquierda/2D y procesamiento de descodificación del cambio de flujo de vista derecha entre los mismos. En ese momento, el descodificador de vídeo 3D 4115 especifica una unidad de acceso de vídeo posterior a descodificar en un momento que se muestra por una DTS proporcionada a cada unidad de acceso de vídeo. Sin embargo, muchos descodificadores de vídeo ignoran en general las DTS, y siguen descodificando las unidades de acceso de vídeo. Para estos descodificadores de vídeo 3D, es favorable que cada unidad de acceso de vídeo del flujo de vídeo tenga información para especificar una unidad de acceso de vídeo posterior a descodificar además de una DTS. La información de conmutación de descodificación 3201 es una información para lograr el procesamiento de conmutación de cada una de las unidades de acceso de vídeo a descodificar por el descodificador de vídeo 3D 4115.

Tal como se muestra en la figura 32, la información de conmutación de descodificación 3201 es almacenada en un área de expansión (mensaje SEI o similar cuando se usa MPEG-4 AVC) en cada una de las unidades de acceso de vídeo. La información de conmutación de descodificación 3201 incluye un tipo de unidad de acceso posterior 3202, un tamaño de unidad de acceso posterior 3203 y un contador de descodificación 3204.

ES 2 547 545 T3

- El tipo de unidad de acceso posterior 3202 es una información que indica a cuál del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha pertenece la unidad de acceso de vídeo posterior a descodificar. Por ejemplo, cuando un valor que se muestra por el tipo de unidad de acceso posterior 3202 es "1", se indica que la unidad de acceso de vídeo posterior pertenece al flujo de vista izquierda/2D. Cuando el valor que se muestra por el tipo de unidad de acceso posterior 3202 es "2", se indica que la unidad de acceso de vídeo posterior pertenece al flujo de vista derecha. Cuando el valor que se muestra por el tipo de unidad de acceso posterior 3202 es "0", se indica que la unidad de acceso de vídeo posterior está al final del flujo.
- Un tamaño de unidad de acceso de vídeo posterior 3203 es una información que indica un tamaño de cada unidad de acceso de vídeo posterior que va a ser descodificada. Si el tamaño de la unidad de acceso de vídeo posterior 3203 no está disponible en una unidad de acceso de vídeo, es necesario analizar, cuando una unidad de acceso de vídeo a descodificar sea extraída de una memoria de almacenamiento temporal, una estructura de la unidad de acceso para de esta manera especificar su tamaño. Al añadir el tamaño de unidad de acceso posterior 3203 a la información de conmutación de descodificación 3201, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede especificar el tamaño de la unidad de acceso sin analizar la estructura de la unidad de acceso de vídeo. En consecuencia, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede llevar a cabo con facilidad el procesamiento de extraer unidades de acceso de vídeo de la memoria de almacenamiento temporal.
- El contador de descodificación 3204 muestra un orden de descodificación de las unidades de acceso de vídeo en el flujo de vista izquierda/2D comenzando con una unidad de acceso que incluye una imagen I. La figura 33A y la figura 33B muestran de forma esquemática valores, cada uno de los cuales se muestra por el contador de descodificación 3204, y es asignado a una imagen del flujo de vista izquierda/2D 3301 y una imagen del flujo de vista derecha 3302. Tal como se muestra en las figuras 33A y 33B, hay dos maneras de asignar valores.
- En la figura 33A, "1" se asigna a una imagen I 3311 de un flujo de vista izquierda/2D 3301 como un valor 3204A que se muestra por el contador de descodificación 3204, "2" se asigna a una imagen P 3321 de un flujo de vista derecha 3302 a descodificar posteriormente como un valor 3204B que se muestra por el contador de descodificación 3204, y "3" se asigna a una imagen P 3322 del flujo de vista izquierda/2D 3301 para ser posteriormente descodificado más como un valor 3204A que se muestra por el contador de descodificación 3204. De este modo, los valores 3204A y 3204B que se muestran por el contador de descodificador 3204 que son asignados a las unidades de acceso de vídeo del flujo de vista izquierda/2D 3301 y el flujo de vista derecha 3302 se incrementan de manera alternante. Al asignar los valores 3204A y 3204B que se muestran por el contador de descodificación 3204 de tal manera, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede especificar inmediatamente, con el uso de los valores 3204A y 3204B que se muestran por el contador de descodificación 3204, una imagen ausente (unidad de acceso de vídeo) que el descodificador de vídeo 3D 4115 no pueda leer debido a algún error. En consecuencia, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede llevar a cabo de forma adecuada y con rapidez un manejo de errores.
- En la figura 33A, por ejemplo, el descodificador de vídeo 3D 4115 no puede leer una tercera unidad de acceso de vídeo del flujo de vista izquierda/2D 3301 debido a un error, y una imagen Br 3313 está ausente. Por lo tanto, con la imagen Br 3313 ausente, no puede hacerse referencia a una imagen Br 3313 durante el procesamiento de descodificación de una tercera unidad de acceso de vídeo (imagen B 3323) del flujo de vista derecha 3302. En consecuencia, la imagen B 3323 no puede ser descodificada de forma adecuada, y es probable que se incluya un ruido en el vídeo reproducido. Sin embargo, si el descodificador de vídeo 3D 4115 lee y contiene en el mismo un valor 3204B (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de una segunda unidad de acceso de vídeo (imagen P 3322) del flujo de vista derechas 3302 en el procesamiento de descodificación de la imagen P 3322, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede predecir un valor 3204B (que se muestra por el contador de descodificador 3204) de una unidad de acceso de vídeo a descodificar posteriormente. Específicamente, tal como se muestra en la figura 33A, el valor 3204B (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de la segunda unidad de acceso de vídeo (imagen P) 3322 del flujo de vista derecha 3202 es "4". En consecuencia, se predice que el valor 3304A (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de la unidad de acceso de vídeo a leer posteriormente es "5". Sin embargo, ya que la unidad de acceso de vídeo a leer posteriormente es en realidad una cuarta unidad de acceso de vídeo del flujo de vista izquierda/2D 3301, el valor 3204A (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de la unidad de acceso de vídeo es "7". De tal manera, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede detectar que el descodificador de vídeo 3D 4115 no puede leer una unidad de acceso de vídeo. Por lo tanto, el descodificador de vídeo 3D puede ejecutar manejo de errores de "saltar procesamiento de descodificación de la imagen B 3323 extraída de la tercera unidad de acceso de vídeo del flujo de vista derecha 3302 debido a que la imagen Br 3313 a la que se hace referencia está ausente". De este modo, el descodificador de vídeo 3D 4115 revisa, para cada procesamiento de descodificación, el valor 3204A y el valor 3204B que se muestran por el contador de descodificación 3204. En consecuencia, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede detectar con rapidez un error de la lectura de la unidad de acceso de vídeo, y puede ejecutar con rapidez un manejo de errores adecuado.
- Tal como se muestra en la figura 33B, un valor 3204C y un valor 3204D (que se muestran por el contador de descodificación 3204) de un flujo de vídeo 3301 y un flujo de vídeo 3302 respectivamente pueden ser incrementados por separado. En este caso, en un punto en el tiempo en el que el descodificador de vídeo 3D 4115 descodifica una

unidad de acceso de vídeo del flujo de vista izquierda/2D 3301, el valor 3204C que se muestra por el contador de descodificación 3204 es igual a un valor 3204D (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de una unidad de acceso de vídeo del flujo de vista derecha 3302 a descodificar posteriormente. Mientras tanto, en un punto en el tiempo en el que un descodificador de vídeo 3D 4115 descodifica una unidad de acceso de vídeo del flujo de vista derecha 3302, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede predecir que “un valor obtenido al incrementar, por uno, un valor 3204D (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de la unidad de acceso de vídeo es igual a un valor 3204C (que se muestra por el contador de descodificación 3204) de una unidad de acceso de vídeo del flujo de vista izquierda/2D 3301 a descodificar posteriormente”. Por lo tanto, en cualquier punto en el tiempo, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede detectar con rapidez un error de lectura de una unidad de acceso de vídeo con el uso del valor 3204C y el valor 3204D que se muestran por el contador de descodificación 3204. Como resultado, el descodificador de vídeo 3D 4115 puede ejecutar con rapidez manejo de errores adecuado.

<Disposición física de archivos de flujo AV para vídeo 3D en disco>

- 15 A continuación se describirán disposiciones físicas de archivos de flujos AV en el disco BD-ROM 101, cada uno de los archivos almacena imágenes de vídeo 3D en el mismo.

En la reproducción de vídeo 3D, un dispositivo de reproducción 2D/3D tiene que leer el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha en paralelo del disco BD-ROM 101. La figura 34A y la figura 34B son unos diagramas esquemáticos que muestran dos tipos de la disposición tanto del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D como del archivo de flujo AV de vista derecha en el disco BD-ROM 101. Supóngase que la totalidad del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D esté grabado continuamente en el disco BD-ROM 101 como una extensión 3401 y, junto a la extensión, la totalidad del archivo de AV de vista derecha esté dispuesta como otra extensión 3402 tal como se muestra en la figura 34A. En este caso, la trayectoria de reproducción se diseña para ejecutar la extensión 3401 y la extensión 3402 de manera alternante tal como se muestra por las flechas (1) a (4) en la figura 34A de tal manera que el dispositivo de reproducción 2D/3D lea el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha en paralelo. En consecuencia, un salto largo tiene lugar cada vez que una extensión a leer es cambiada tal como se muestra por las líneas punteadas en la figura 34A. Como resultado, es difícil mantener la sincronización de lectura de cada archivo anterior a la sincronización de procesamiento de descodificación por un descodificador de vídeo 3D, y de esta manera es difícil continuar de manera fiable la reproducción sin interrupciones. En contraste, en la primera realización como la que se muestra en la figura 34B, el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D se divide en una pluralidad de extensiones 3401A, 3401B, ... , el archivo de flujo AV de vista derecha se divide en una pluralidad de extensiones 3402A, 3402B, y las extensiones de ambos archivos están dispuestas de manera alternante en el disco BD-ROM 101. Esta disposición de las extensiones es conocida como una disposición intercalada. La trayectoria de reproducción es diseñada para ejecutar las extensiones 3401A, 3401B, 3402A, 3402B, dispuestas de una manera intercalada a su vez, comenzando desde la extensión superior como la que se muestra por las flechas (1) a (4) en la figura 34B. En consecuencia, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede leer de manera alternante ambos de los archivos extensión a extensión sin dar lugar a un salto, y por lo tanto se puede mejorar la confiabilidad de la reproducción sin interrupciones.

<<Condiciones para el tiempo de reproducción por extensión>>

A continuación se describirán unas condiciones de tiempo de reproducción de un flujo de vídeo contenido en cada extensión. Las figuras 35A y 35B son unos diagramas esquemáticos que muestran una relación entre unos tiempos de reproducción y unas trayectorias de reproducción. Supóngase que una extensión 3501 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y una extensión 3502 del archivo de flujo AV de vista derecha sean adyacentes unas a otras tal como se muestra en la figura 35A y un tiempo de reproducción de un flujo de vídeo contenido en la primera extensión 3501 y la segunda extensión 3502 sea cuatro segundos y un segundo, respectivamente. En el presente caso, la trayectoria de reproducción para imágenes de vídeo 3D procede de manera alternante la extensión 3501 y la extensión 3502 de los archivos respectivos por porciones que tienen el mismo tiempo de reproducción (por ejemplo, un segundo) tal como se muestra por una flecha 3510 en la figura 35A. En consecuencia, cuando extensiones de los archivos tienen diferentes tiempos de reproducción de flujos de vídeo, tiene lugar un salto entre ambas extensiones 3501 y 3502 tal como se muestra por líneas punteadas en la figura 35A. En contraste, en la primera realización que se muestra en la figura 35B, una extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y una extensión del archivo de flujo AV de vista derecha adyacentes unos a otros en el disco BD-ROM 101 contienen porciones del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha; las porciones van a ser reproducidas con la misma sincronización. En particular, las porciones contenidas en las extensiones tienen el mismo tiempo de reproducción. Por ejemplo, la extensión superior 3501A del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y la extensión superior 3502A del archivo de flujo AV de vista derecha tienen el mismo tiempo de reproducción igual a un segundo; y la segunda extensión 3501B y la segunda extensión 3502B de la misma tienen el mismo tiempo de reproducción igual a 0,7 segundos. De este modo, en las áreas de grabación para almacenar el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha, las extensiones que tienen el mismo tiempo de reproducción siempre son adyacentes unas a otras. Como resultado, la trayectoria de reproducción puede diseñarse para ejecutar las extensiones 3501A, 3501B, 3502A, 3502B, ... , de forma secuencial, comenzando a partir de la extensión superior como la que se muestra por las flechas 3520 en la figura 35B. En consecuencia, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede leer continuamente los archivos de flujos AV sin dar lugar a un salto cuando reproduzca

imágenes de vídeo 3D. Esto hace posible llevar a cabo de manera fiable la reproducción sin interrupciones.

<<Extensión superior en áreas de grabación de un archivo de flujo AV>>

- 5 La porción superior de cada extensión en el área de grabación para almacenar un archivo de flujo AV contiene una imagen I del flujo de vista izquierda/2D o una imagen P del flujo de vista derecha que ha sido comprimida con referencia a la imagen I como la que se muestra en la figura 30B. Esto permite que el tamaño de cada extensión sea determinado usando unos puntos de entrada en el archivo de información de clip. En consecuencia, un dispositivo de reproducción puede simplificar el proceso de leer de manera alternante extensiones de un archivo de flujo AV de
10 vista izquierda/2D y un archivo de flujo AV de vista derecha a partir del disco BD-ROM 101.

<<Tamaños e intervalos de extensiones>>

- 15 A continuación se describirán unas condiciones para el límite inferior del tamaño de cada extensión y el límite superior del intervalo entre extensiones. Tal como se describió en lo que antecede, dar lugar a que el dispositivo de reproducción 2D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 2D a partir de un archivo de flujo AV requiere que el tamaño de cada extensión del archivo de flujo AV sea igual a o mayor que el tamaño de extensión mínimo y además, que el intervalo entre las extensiones sea más pequeño que la distancia de salto máxima S_{salto_max} . En consecuencia, el tamaño de cada extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D tiene que establecerse en
20 un valor igual o mayor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de la distancia a la siguiente extensión en el mismo archivo. Además, el intervalo entre las extensiones tiene que establecerse en un valor que no exceda el valor de salto máximo S_{salto_max} . Esto permite que el dispositivo de reproducción 2D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 2D a partir del mismo archivo de flujo AV de vista izquierda/2D.

- 25 Condiciones adicionales se requieren para una disposición intercalada de extensiones de los archivos de flujos AV de vista izquierda/2D y archivos de flujo AV de vista derecha para de esta manera reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo 3D de los mismos. Las condiciones y un método para disponer de manera adecuada las extensiones se determinan parcialmente a partir de las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura incluidas en el dispositivo de reproducción 2D/3D y la capacidad de lectura de una unidad de disco
30 incluida en las mismas. Una descripción de los mismos se proporcionará después de una descripción de un modelo operacional del dispositivo de reproducción 2D/3D.

<Estructuras de datos de archivos de información de clip para vídeo 3D>

- 35 A continuación se describe la estructura de datos de archivos de información de clip que está asociada con un archivo de flujo AV que almacena en el mismo unas imágenes de vídeo 3D. Cada una de la figura 36A y la figura 36B es un diagrama esquemático que muestra la estructura de datos del archivo de información de clip. La figura 36A muestra una estructura de datos de un archivo de información de clip que está asociado con un archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 3631 (es decir, un archivo de información de clip izquierdo/2D 3601), y la figura 36B
40 muestra una estructura de datos de un archivo de información de clip que está asociado con un archivo de flujo AV de vista derecha 3632 (es decir, un archivo de información de clip derechos 3602). La estructura de datos de cada uno del archivo de información de clip 3601 y el archivo de información de clip 3602 es básicamente igual a la estructura de datos de la información de archivos de clip que está asociada con el archivo de flujo AV que almacenan el mismo e imágenes de vídeo 2D que se muestran en la figura 9 y figura 10. Sin embargo, metadatos
45 3D 3613 se añaden al archivo de información de clip 3601. Además, se hace una condición para la información de atributos de flujo 3621 del archivo de información de clip derecho 3602, y se añade información a la correspondencia de entradas 3622.

<<Metadatos 3D>>

- 50 La figura 37A y la figura 37B muestran de forma esquemática una estructura de los datos de metadatos 3D 3613. Los metadatos 3D 3613 son una información que se usa para procesamiento que añaden profundidades a imágenes de vídeo 2D que son presentadas visualmente al reproducir el flujo d PG, flujo de IG y el flujo de vídeo secundario que son multiplexados en el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D. Los metadatos 3D 3613 incluyen una tabla
55 3701 separadamente de los PID del flujo de PG, el flujo de IG y el flujo de vídeo secundario, tal como se muestra en la figura 37A. Cada tabla 3701 incluye en general una pluralidad de pares de PTS 3702 y valores de desplazamiento 3703. Cada PTS 3702 muestra un tiempo de presentación visual de una trama o un campo de uno del flujo de PG, el flujo de IG y el flujo de vídeo secundario. Cada valor de desplazamiento 3703 es un número de píxeles que se corresponde con una cantidad de desplazamiento por la cual una imagen de vídeo que se muestra por la trama o el
60 campo en la PTS 3702 es desplazada en una dirección horizontal cuando la imagen de vídeo es convertida en una imagen de vídeo derecha y una imagen de vídeo izquierda. Los valores de desplazamiento 3702 pueden ser valores menos. Se hace referencia a un par 3704 de la PTS 3702 y el valor de desplazamiento 3703 como una entrada de desplazamiento. Una sección válida de cada entrada de desplazamiento varía de una PTS de la entrada de desplazamiento a una PTS de la entrada de desplazamiento posterior. Por ejemplo, cuando una PTS de una entrada de desplazamiento Nº 1 indica 180000; una PTS de una entrada de desplazamiento Nº 2 indica 270000 y una PTS
65 de una entrada de desplazamiento Nº 3 indica 360000, un valor de desplazamiento +5 de la entrada de

desplazamiento N° 1 es válido en un intervalo STC 3704A de 180000 a 270000, y un valor de desplazamiento +3 de la entrada de desplazamiento N° 2 es válido en un intervalo STC 3704B de 270000 a 360000. Un sumador de planos 3710 del dispositivo de reproducción 2D/3D (que se describe en lo sucesivo) desplaza, en la dirección horizontal, la imagen de vídeo contenida en cada uno del plano de PG, el plano de IG y el plano de sub-vídeo por un valor de desplazamiento con referencia a los metadatos 3D 3613 para de esta manera convertir de la imagen de vídeo contenida en cada plano en una imagen de vídeo izquierda y una imagen de vídeo derecha. Entonces, el sumador de planos 3710 combina las imágenes de vídeo contenidas en los planos en una imagen de vídeo. De esta manera, es posible generar imágenes de paralaje a partir de imágenes de vídeo 2D en cada uno de los planos. Es decir, la percepción de profundidad 3D puede ser sumada a cada imagen de vídeo 2D. El detalle del método de combinación de planos se describe en la descripción del sumador de planos 3710.

Obsérvese que los contenidos en los metadatos 3D 3613 pueden ser clasificados por planos, por ejemplo, en lugar de los PID. De este modo, el proceso de análisis de los metadatos 3D por el dispositivo de reproducción 2D/3D puede ser simplificado. Como alternativa, se puede añadir una condición de que la longitud de la sección válida de la entrada de desplazamiento sea un segundo o más, por ejemplo, en vista de un desempeño del procesamiento de combinación de planos por el dispositivo de reproducción 2D/3D.

<<Información de atributos de flujo que se refiere a flujo de vista derecha>>

La información de atributos de flujo de vídeo 902B que se refiere al flujo de vista izquierda/2D que se muestra en la figura 10 (es decir, la información de atributos de flujo de vídeo que está asociada con PID = 0x1011), debe ser igualada con la información de atributos de flujo de vídeo que se refiere al flujo de vista derecha (es decir, la información de atributos de flujo de vídeo que está asociada con PID = 0x1012). Específicamente, un códec 9021, una velocidad de tramas 9024, una relación de aspecto 9023 y una resolución 9022 de la información de atributos de flujo de vídeo que se refiere al flujo de vídeo de vista izquierda/2D y las del flujo de vista derecha deben ser iguales. Si los códec no son iguales, una relación de referencia entre los flujos de vídeo en el momento de la codificación no funciona. Por lo tanto, las imágenes no pueden ser descodificadas. Así mismo, si las velocidades de tramas, las relaciones de aspecto y las resoluciones respectivamente no son iguales, las presentaciones visuales en pantalla de las imágenes de vídeo izquierda y derecha no pueden ser sincronizadas unas con otras. Como resultado, no es posible presentar visualmente imágenes de vídeo como imágenes de vídeo 3D sin hacer que los observadores se sientan incómodos.

Como alternativa, es posible añadir, a la información de atributos de flujo de vídeo que se refiere al flujo de vista derecha, un indicador que muestre que es necesario hacer referencia al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D para descodificar el flujo de vídeo. Además, información sobre el archivo de flujo AV a la que se hará referencia puede ser añadida a información de atribución de flujos de vídeo. En ese caso, es posible evaluar un carácter adecuado de la relación de correspondencia entre los flujos de vista izquierda y derecha con el uso de la información adicional mencionada en lo que antecede cuando se revise si los datos a grabar en el disco BD-ROM 101 se han creado o no de acuerdo con un formato especificado en el procesamiento de autoría del disco BD-ROM 101.

<<Correspondencia de entradas para flujo de vista derecha>>

La figura 38A y 38B muestran de forma esquemática la estructura de datos de la correspondencia de entradas 3622 del archivo de información de clip derecho 3602 que se muestra en la figura 36B. Tal como se muestra en la figura 38A, la correspondencia de entradas 3622 es una correspondencia de entradas 3801 que se refiere al flujo de vista derecha (es decir, un encabezado de correspondencia de entradas cuyo PID que se muestra por el encabezado de correspondencia de entradas 3811 es 0x1012). Una PTS 3813 de cada punto de entrada 3812 incluido en la correspondencia de entradas 3801 es igual a un valor obtenido al añadir una PTS de cada imagen I incluida en el flujo de vista izquierda/2D al retardo de presentación visual 3D TD que se muestra en la figura 31A y figura 31B. En el presente caso, la PTS de cada imagen I es escrito en la correspondencia de entradas 3612 del archivo de información de clip izquierdo/2D 3601 como una PTS de cada punto de entrada que se refiere al flujo de vista izquierda/2D. Además, un SPN 3814 que incluye en el mismo una imagen del flujo de vista derecha especificado por cada PTS 3813 está asociado con un EP_ID3816 junto con la PTS 3813.

Además, un indicador de inicio de extensión 3815 se añade a cada punto de entrada 3812 tal como se muestra en la figura 38A. Cada uno de los indicadores de inicio de extensión 3815 muestra si un SPN 3814 que tenga el mismo punto de entrada 3812 muestra o no una posición de inicio de una de las extensiones 3632A, 3632B y así sucesivamente. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 38A, el valor del indicador de inicio de extensión 3815 es "1" en un punto de entrada de EP_ID = 0. En este caso, tal como se muestra en la figura 38B, un valor "3" del SPN 3814 es igual a un SPN de un paquete de origen que existe en la posición de inicio de la extensión 3632A grabada en la pista 201A del disco BD-ROM 101. De forma similar, ya que el valor del indicador de inicio de extensión 3815 es "1" en el punto de entrada de EP_ID = 2, un valor "3200" del SPN 3814 es igual a un SPN de un paquete de origen que existe en la posición de inicio de una extensión posterior 3632B. Mientras tanto, ya que el valor del indicador de inicio de extensión es 3815 es "0" en el punto de entrada del EP_ID = 1, un valor "1500" del SPN 3814 es igual a un SPN de un paquete de origen grabado en una posición de cada extensión excepto por la posición de inicio. De forma similar, los indicadores de inicio de extensión se añaden a unas correspondencias de

entradas que se refieren al flujo de vídeo del archivo de información de clip izquierdo/2D 3601. Por lo tanto, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede obtener un tamaño de cada extensión a partir del indicador de inicio de extensión 3815 correspondiente. De este modo, el procesamiento de lectura, del disco BD-ROM 101, los archivos de flujo AV por el dispositivo de reproducción 2D/3D puede ser simplificado.

5 Además, el encabezado de correspondencia de entradas 3811 de la correspondencia de entradas 3801 incluye un tipo de inicio de extensión. El tipo de inicio de extensión indica cuál de una extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y una extensión del archivo de flujo AV de vista derecha precede en la pista 201A en el disco BD-ROM 101. En consecuencia, al hacer referencia al tipo de inicio de extensión, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede
10 determinar con facilidad si se debe hacer una solicitud de reproducción para lectura, a la unidad de BD-ROM, la extensión de archivo de flujo AV de vista izquierda/2D o la extensión del archivo de flujo AV de vista derecha.

Además, cuando en la parte superior de las extensiones existe un paquete de TS que incluye una parte superior de la imagen I del flujo de vista izquierda/2D, un punto de entrada debe estar asociado con un SPN del paquete de origen que incluye el paquete de TS. De manera similar, cuando en la parte superior de las extensiones existe un
15 paquete de TS que incluya una parte superior de la imagen P del flujo de vista derecha que tenga una PTS igual a una suma de una PTS de la imagen I del flujo de vista izquierda/2D y un retardo de presentación visual 3D TD, un punto de entrada debe ser asociado con el SPN del paquete de origen que incluye el paquete de TS.

Obsérvese que un indicador de cambio de ángulo puede ser provisto a cada punto de entrada en lugar del indicador de inicio de extensión 3815. El indicador de cambio de ángulo (que no se muestra en la figura 38A o figura 38B) es provisto a cada correspondencia de entradas, y es un indicador de un bit que indica la sincronización de cambio de ángulos en varios ángulos. Con el indicador de inicio de extensión 3601 siendo compatible con el indicador de un bit de cambio de ángulo, una cantidad de bit de la correspondencia de entradas como un todo puede ser reducida. En
20 ese caso, el encabezado de correspondencias de entradas 3813 puede ser provisto con un indicador que indique si un campo de un bit es el "indicador de inicio de extensión" o el "indicador de cambio de ángulo". Al verificar este indicador, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede interpretar el significado del campo de un bit en la correspondencia de entradas, y por lo tanto cambiar el procesamiento con rapidez.

Obsérvese que un tamaño de una extensión de cada archivo de flujo AV puede ser especificado por una información diferente al indicador de inicio de extensión 3815. Por ejemplo, tamaños de extensión de archivos de flujo AV pueden ser listados y almacenados como metadatos en archivos de información de clip. Una secuencia de bits en correspondencia uno a uno con un punto de entrada de una correspondencia de entradas puede ser preparada por separado. Cuando la secuencia de bits indica "1", la extensión correspondiente está en la parte superior de las
25 extensiones. Cuando la secuencia de bits indique "0", la extensión no está en la parte superior de las extensiones.

<Dispositivo de reproducción para reproducir vídeo 3D>

A continuación se describe el dispositivo de reproducción (dispositivo de reproducción 2D/3D) que reproduce imágenes de vídeo 3D a partir del disco BD-ROM 101 en la primera realización de la presente invención. El dispositivo, de reproducción 2D/3D tiene una estructura sustancialmente idéntica al dispositivo de reproducción 2D que se muestra en la figura 16 a figura 18. Por lo tanto, la descripción se enfoca en la extensión y diferencias del mismo, y la descripción del dispositivo de reproducción 2D mencionado en lo que antecede se incorpora a continuación a manera de referencia. Con respecto al procesamiento de reproducción de imágenes de vídeo 2D de acuerdo con los archivos de listas de reproducción 2D que definen la trayectoria de reproducción de las imágenes de vídeo 2D (es decir, el procesamiento de reproducción de la lista de reproducción 2D), el dispositivo de reproducción 2D/3D tiene la misma estructura que el dispositivo de reproducción 2D. Los detalles del mismo se incorporan a continuación a manera de referencia. A continuación se describe el procesamiento de reproducción de imágenes de vídeo 3D de acuerdo con los archivos de listas de reproducción 3D que definen la trayectoria de reproducción de las imágenes de vídeo 3D (es decir, procesamiento de reproducción de listas de reproducción 3D).
40
45
50

La figura 39 muestra el bloque de funciones de un dispositivo de reproducción 2D/3D 3900. El dispositivo de reproducción 2D/3D 3900 incluye una unidad de BD-ROM 3901, una unidad de reproducción 3900A y una unidad de control 3900B. La unidad de reproducción 3900A incluye un conmutador 3912, una memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902, una memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, un descodificador de objetivos de sistema 3903 y un sumador de planos 3910. La unidad de control 3900B incluye una memoria de escenarios dinámicos 3904, una memoria de escenarios estáticos 3905, una unidad de ejecución de programas 3906, una unidad de control de reproducción 3907, una unidad de almacenamiento de variables de reproductor 3908 y una unidad de procesamiento de eventos de usuario 3909. En el presente caso, cada una de la unidad de reproducción 3900A y la unidad de control 3900B está montada en un circuito integrado diferente. Como alternativa, la unidad de reproducción 3900A y la unidad de control 3900B pueden ser montadas en un solo circuito integrado. Ya que la unidad de control 3900B, especialmente la memoria de escenarios dinámicos 3904, la memoria de escenarios estáticos 3905, la unidad de ejecución de programas 3906, la unidad de procesamiento de eventos de usuario 3909 y la unidad de almacenamiento de variables de reproducción 3908 tienen la estructura idéntica a la del dispositivo de reproducción 2D que se muestra en la figura 16. Los detalles del mismo se incorporan a continuación a manera de referencia.
55
60
65

La unidad de BD-ROM 3901 incluye los elementos idénticos a la unidad de BD-ROM 1601 en el dispositivo de reproducción 2D que se muestra en la figura 16. Con el uso de estos elementos, la unidad de BD-ROM 3901 lee datos del disco BD-ROM 101 de acuerdo con la solicitud proveniente del control de reproducción 3907. Sin embargo, a diferencia de la unidad de BD-ROM 1601 en el dispositivo de reproducción 2D, la unidad de BD-ROM 3901 transfiere el archivo de flujo AV leído del disco BD-ROM 101 a una de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. Cuando el dispositivo de reproducción 2D/3D 3900 reproduce las imágenes de vídeo 3D, la unidad de control de reproducción 3907 hace solicitudes a la unidad de BD-ROM 3901 para leer el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha de manera alternante en unidades de extensiones. En respuesta a estas solicitudes, la unidad de BD-ROM 3301 transfiere datos del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y datos del archivo de flujo AV de vista derecha a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, respectivamente. El conmutador 3912 transfiere los datos ya sea a la memoria 3902 o a la memoria 3911, dependiendo de si los datos son datos del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D o datos del archivo de flujo AV de vista derecha. De esta manera, cuando el dispositivo de reproducción 2D/3D reproduce las imágenes de vídeo 3D, la unidad de BD-ROM 3901 tiene que leer de forma simultánea y transfiere tanto los datos del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D como los datos del archivo de flujo AV de vista derecha a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, respectivamente. Por lo tanto, una velocidad de acceso más rápida que una velocidad de acceso de la unidad de BD-ROM 1601 del dispositivo de reproducción 2D se requiere para la unidad de BD-ROM 3901.

La memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 son memorias de almacenamiento temporal que comparten un elemento de memoria en la unidad de reproducción 3900A. Diferentes áreas en el único elemento de memoria integrado en la unidad de reproducción 3900A se usan como la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, respectivamente. Como alternativa, cada una de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 pueden ser provistas en un elemento de memoria diferente. La memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 almacena en la misma los datos del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D transferido desde la unidad de BD-ROM 3901. La memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 almacena en la misma los datos del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D transferido desde la unidad de BD-ROM 3901.

Al recibir una solicitud de la unidad de ejecución de programas 3906, por ejemplo, para llevar a cabo el procesamiento de reproducción de listas de reproducción 3D, la unidad de control de reproducción 3907 se refiere al archivo de listas de reproducción 3D almacenado en la memoria de escenarios estáticos 3905 en primer lugar. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 27, el archivo de listas de reproducción 3D 2502 define una trayectoria principal 2502M y una sub-trayectoria 2502S. Posteriormente, la unidad de control de reproducción 3907 lee los fragmentos de reproducción de elementos de reproducción N° 1 a N° 3 en orden desde la trayectoria principal 2502M, y especifica archivos de flujos AV de vista izquierda/2D LCL_AV N° 1 a LCL_AV N° 3 en orden con el uso de los fragmentos de información de elementos de reproducción N° 1 a N° 3. En paralelo con esto, la unidad de control de reproducción 3907 lee además los fragmentos de información de sub-elementos de reproducción N° 1 a N° 3 en orden desde la sub-trayectoria 2502S, y especifica archivos de flujos AV RCL_AV N° 1 a LCL_AV N° 3 en orden con el uso de los fragmentos de información de sub-elementos de reproducción N° 1 a N° 3. Entonces, la unidad de control de reproducción 3907 hace un acceso a la memoria de escenarios estáticos 3905, y se refiere a las correspondencias de entradas 3612 y 3622 que se muestran en las figuras 11 y figuras 38A y 38B incluidas en los archivos de información de clip 3631 y 3632 que están asociados con los archivos de flujos AV que se muestran en las figuras 36A y 36B. Entonces, la unidad de control de reproducción 3907 determina a cuál del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha pertenece una extensión en el punto de inicio de reproducción, sobre la base del tipo de inicio de extensión escrito en el encabezado de correspondencias de entradas 3813, y determina una posición inicial del conmutador 3912. Posteriormente, la unidad de control de reproducción 3907 hace una solicitud a la unidad de BD-ROM 3901 para leer de manera alternante las extensiones de los archivos de flujos AV de vista izquierda/2D y las extensiones de los archivos de flujos AV de vista derecha a partir del punto de inicio de reproducción, comenzando con un archivo que se determine incluya la extensión en el punto de inicio de reproducción. Después de que la unidad de BD-ROM 3901 transfiere la extensión completa en el punto de inicio de reproducción desde la unidad de BD-ROM 3901 hasta la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 o la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, la unidad de BD-ROM 3901 transfiere la extensión desde la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 o la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 hasta el decodificador de objetivos de sistema 3903. Además de este procesamiento, la unidad de control de reproducción 3907 lee los metadatos 3D 3613 que se muestran en la figura 37A y la figura 37B del archivo de información de clip izquierdo/2D 3631 almacenado en la memoria de escenarios estáticos 3905, y transfiere los metadatos 3D 3613 que se muestran en la figura 37A y figura 37B en el sumador de planos 3910.

En primer lugar, el decodificador de objetivos de sistema 3903 lee paquetes de origen de manera alternante del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D transferidos a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y el archivo de flujo AV de vista derecha transferidos a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. Entonces, el decodificador de objetivos de sistema 3903 desmultiplexa estos paquetes de origen leídos para

separar flujos elementales unos de otros. Posteriormente, el descodificador de objetivos de sistema 3903 descodifica cada uno de los flujos elementales por separado. Además, el descodificador de objetivos de sistema 3903 escribe un flujo de vista izquierda/2D descodificado, un flujo de vista derecha descodificado, un flujo de vídeo secundario descodificado, un flujo de IG descodificado y un flujo de PG descodificado en memorias dedicadas integradas que
 5 son una memoria de planos de vídeo izquierdo/2D, una memoria de planos de vídeo derechos, una memoria de planos de sub-vídeo, una memoria de planos de IG y una memoria de planos de PG, respectivamente. Los detalles del descodificador de objetivos de sistema 3903 se describen en lo sucesivo.

El sumador de planos 3910 recibe datos de plano de vídeo izquierdo/2D, datos de plano de vídeo derecho, datos de plano de sub-vídeo, datos de plano de IG, datos de plano de PG y datos de plano, de imagen, y combina estos fragmentos de datos en una trama o campo de vídeo. Los datos de vídeo combinados son enviados al dispositivo de presentación visual 103 para ser presentados visualmente sobre la pantalla.

La figura 40 es un diagrama esquemático que muestra un proceso de superposición de fragmentos de datos de plano por el sumador de planos 3910. Cada uno de los fragmentos de datos de planos son superpuestos en orden de datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001, datos de plano de vídeo derecho 4002, datos de plano de sub-vídeo 4003, datos de plano de IG 4004, datos de plano de IG 4005 y datos de plano de imagen 4006. Específicamente, el sumador de planos 3910 lee los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y los datos de plano de vídeo derecho 4002 del descodificador de objetivos de sistema 3903, y escribe los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y los
 15 datos 4002 en los planos en momentos que se muestran por las PTS de los fragmentos de datos. En el presente caso, tal como se muestra en la figura 31A y la figura 31B, una PTS de los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y una PTS de los datos 4002 son diferentes por el retardo de presentación visual 3D TD. Por lo tanto, los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y los datos 4002 se describen en los planos de manera alternante a un TD de intervalo. En ese momento, un conmutador 4010 en el sumador de planos 3910 determina cuáles de los datos de plano en la memoria de planos de vídeo izquierdo/2D y los datos de plano en la memoria de planos de vídeo derechos están escritos en un momento que se muestra por la PTS, y lee los datos de plano determinados del plano correspondiente. Por lo tanto, el cambio entre las memorias de planos por el conmutador 4010 se lleva a cabo en el TD de intervalo. Un primer sumador 4011 combina los datos de plano leídos (datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 o los datos 4002) con los datos de plano de sub-vídeo 4003, y un segundo sumador 4012 combina los datos
 20 combinados con los datos de plano de PG 4004, un tercer sumador 4013 combina los datos combinados con los datos de plano de IG 4005, y por último un cuarto sumador de planos 4014 combina los datos combinados con los datos de plano de imagen 4006. Mediante estos procesos de combinación, imágenes de vídeo que se muestran por los planos son presentadas visualmente sobre la pantalla de una manera en la que las imágenes de vídeo en el plano de vídeo izquierdo/2D o el plano de vídeo derecho; el plano de sub-vídeo; el plano de IG; el plano de PG; y el
 25 plano de imagen son superpuestos unos sobre otros en este orden.

El sumador de planos 3910 incluye además cuatro unidades de procesamiento de corte 4021 a 4024. Con el uso de los metadatos 3D 3613, una primera unidad de procesamiento de corte 4021, una segunda unidad de procesamiento de corte 4022 y una tercera unidad de procesamiento de corte 4123 llevan a cabo un procesamiento de corte en los
 40 datos de plano de sub-vídeo 4003, los datos de plano de PG 4004 y los datos de plano de IG 4005, respectivamente. Posteriormente, cada una de las unidades de procesamiento de corte 4021 a 4024 convierte los datos de plano en datos de plano de vídeo izquierdo y datos de plano de vídeo derecho de manera alternante. Entonces, cada uno de los sumadores de planos 4011 a 4013 combina: los datos de plano de vídeo izquierdo con los datos de plano de vídeo izquierdo/2D; y los datos de plano de vídeo derecho con los datos de plano de vídeo
 45 derecho.

La figura 41A y la figura 41B muestran de forma esquemática un procesamiento de corte por cada una de las unidades de procesamiento de corte 4021 a 4023. Cada una de la figura 41A y figura 41B muestra un ejemplo de procesamiento de corte llevado a cabo en los datos de plano de PG 4004 por la segunda unidad de procesamiento de corte 4022. En primer lugar, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 busca los metadatos 3D 3701 que están asociados con el PID = 0x1200 del flujo de PG proveniente de los metadatos 3D 3613 que se muestran en la figura 37A y figura 37B. Entonces, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 busca una entrada de desplazamiento 3704 que sea actualmente válida a partir de los metadatos 3D 3701, y adquiere un valor de desplazamiento 3703. Si datos de plano de vídeo a combinar con los datos de plano de PG 4004 son datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 en una dirección horizontal con respecto a los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 por el número de píxeles que se corresponde con el valor de desplazamiento adquirido 4101L, tal como se muestra en la figura 41A. En ese momento, si el valor de desplazamiento es positivo, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 a la derecha, y si el valor de desplazamiento es negativo, la segunda
 50 unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 a la izquierda. Posteriormente, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 elimina (corta) un área 4102L de los datos de plano de PG 4004 que se extiende fuera de los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001, y el segundo sumador de planos 4012 combina un área de datos restante 4103L de los datos de plano de PG 4004 con los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001. Mientras tanto, cuando los datos de plano de vídeo son los datos de plano de vídeo derecho 4002, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 en una dirección horizontal con respecto a los datos de plano de vídeo derecho 4002 por el número de píxeles 4101R que se
 55 60 65

corresponde con el valor de desplazamiento adquirido, tal como se muestra en la figura 41B. En ese momento, por otro lado, si el valor de desplazamiento es positivo, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 a la izquierda, y si el valor de desplazamiento es negativo, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 desplaza los datos de plano de PG 4004 a la derecha. Posteriormente, al igual que con el procesamiento de corte mencionado anteriormente, la segunda unidad de procesamiento de corte 4022 elimina (corta) un área 4102R de los datos de plano de PG 4004 que se extiende fuera de los datos de plano de vídeo derechos 4002, y el segundo sumador de planos 4012 combina un área de datos restante 4103R de los datos de plano de PG 4004 con los datos de plano de vídeo derecho 4002. De forma similar, la tercera unidad de procesamiento de corte 4023 y la primera unidad de procesamiento de corte 4021 llevan a cabo también el procesamiento de corte en los datos de plano de IG 4005 y los datos de plano de sub-vídeo 4003, respectivamente.

La figura 42A y la figura 42B muestran de forma esquemática imágenes de vídeo 2D izquierdas y derechas que han sido superpuestas después del procesamiento de corte que se muestra en la figura 41A y figura 41B, respectivamente; y la figura 42C es un diagrama esquemático que muestra una imagen de vídeo 3D que ha sido generada a partir de las imágenes de vídeo 2D, y es vista por el observador. En planos para el vídeo izquierdo, un plano de PG 4202 es desplazado a la derecha con respecto a un plano de vídeo izquierdo 4201L por el valor de desplazamiento 4101L tal como se muestra en la figura 42A. Por lo tanto, un área izquierda 4303L del plano de PG 4202 aparece como superpuesta en el plano de vídeo izquierdo 4201L. Como resultado, una imagen de vídeo 2D 4204 de los subtítulos en el plano de PG 4202 parece estar desplazada a la derecha de una posición original por el valor de desplazamiento 4101L. En planos para el vídeo derecho, por otro lado, el plano de PG 4202 es desplazado a la izquierda con respecto al plano de vídeo derecho 4201R por el valor de desplazamiento 4101R tal como se muestra en la figura 42B, un área derecha 4203R del plano de PG 4202 parece estar superpuesta sobre el plano de vídeo derecho 4201R. Como resultado, la imagen de vídeo 2D 4204 de subtítulos en el plano de PG 4202 parece estar desplazada a la izquierda de una posición original por el valor de desplazamiento 4101R. En consecuencia, tal como se muestra en la figura 42C, una imagen de vídeo 3D 4204 de los subtítulos parece estar más cerca de un observador 4205 que un plano de vídeo 4206. De este modo, es posible reproducir imágenes de paralaje al generar el par de fragmentos de datos de planos de izquierdo y derecho a partir de un fragmento de datos de plano, con el uso del procesamiento de corte. Es decir, se puede añadir una profundidad a vídeo monoscópico. En particular, es posible permitir que el observador vea el vídeo monoscópico que salte de la pantalla.

A continuación se describe la figura 40. Los datos de plano de imagen 4006 se obtienen al descodificar, con el uso del descodificador de objetivos de sistema 3903, los datos de gráficos transferidos desde la unidad de ejecución de programas 3906 hasta el descodificador de objetivos de sistema 3903. Los datos de gráficos son datos de mapa de bits tales como datos JPEG o datos PNG, y muestran una parte de gráficos GUI tal como un menú. La cuarta unidad de procesamiento de corte 4024 lleva a cabo el procesamiento de corte en los datos de plano de imagen 4006 al igual que con las otras unidades de procesamiento de corte 4021 a 4023. Sin embargo, a diferencia de las otras unidades de procesamiento de corte 4021 a 4023, la cuarta unidad de procesamiento de corte 4024 lee el valor de desplazamiento de información de desplazamiento especificada por una PID de programa 4030 en lugar de los metadatos 3D 3613. En el presente caso, el API de programa 4030 se ejecuta por la unidad de ejecución de programas 3906, y tiene una función de calcular una función de desplazamiento que se corresponde con una profundidad de la imagen de vídeo que se muestra por los datos de gráficos, y transferir la información de desplazamiento a la cuarta unidad de procesamiento de corte 4024.

Además del procesamiento indicado en lo que antecede, el sumador de planos 3910 lleva a cabo un procesamiento de convertir un formato de salida de los datos de plano combinados por los cuatro sumadores de planos 4011 a 4014 en un formato que cumpla con un método de presentación visual 3D adoptado en un dispositivo tal como el dispositivo de presentación visual 103 al cual se envían los datos. Si un método de secuenciación de tramas alternas (es decir, un método para permitir que el observador vea imágenes de vídeo izquierdas e imágenes de vídeo derechas de manera alternante con el uso de gafas obturadoras) se adopte en el dispositivo, por ejemplo, el sumador de planos 3910 envía los fragmentos de datos de plano combinados como una trama o un campo. Mientras tanto, si un método que usa una lente lenticular se adopta en el dispositivo, por ejemplo, el sumador de planos 3910 combina los fragmentos de datos de planos izquierdo y derecho con una trama o un campo de datos de vídeo con el uso de la memoria de almacenamiento temporal integrada. Más específicamente, el sumador de planos 3910 almacena de forma temporal y contiene en la misma los datos de planos de vídeo izquierdo que han sido combinados en primer lugar con los datos de vídeo en la propia memoria de almacenamiento temporal. Posteriormente, el sumador de planos 3910 combina los datos de plano de vídeo derecho con los datos de vídeo, y combina además los datos resultantes con los datos de plano de vídeo izquierdo contenidos en la memoria de almacenamiento temporal. En el proceso de combinación, cada uno de los fragmentos de datos de plano izquierdo y derecho se dividen, en una dirección vertical, en pequeñas áreas rectangulares que son largas y delgadas, y las pequeñas áreas rectangulares están dispuestas de manera alternante en la dirección horizontal en una trama o un campo para de esta manera reconstituir la trama o el campo. De esta manera, el sumador de planos 3901 combina los fragmentos de datos de plano izquierdo y derecho con una trama o un campo de datos de vídeo, y entonces envía los datos combinados.

<<Configuración del descodificador de objetivos de sistema>>

La figura 43 es un diagrama de bloques funcional del descodificador de objetivos de sistema 3903 que se muestra en la figura 39. A continuación se explica el descodificador de objetivos de sistema 3903 con referencia a la figura 43. Entre los componentes del descodificador de objetivos de sistema 3903, el descodificador de vídeo secundario, el descodificador de IG, el descodificador de PG, el descodificador de audio primario, el descodificador de audio secundario, el mezclador de audio, el procesador de imágenes y las memorias de planos son similares a los incluidos en el dispositivo de reproducción 2D que se muestra en la figura 18. En consecuencia, explicaciones acerca de los detalles de los componentes pueden encontrarse en la explicación acerca de los mismos que se muestra en la figura 18.

10 El desempaquetador de origen (1) 4311 lee paquetes de origen provenientes de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902, trae paquetes de TS incluidos en los paquetes de origen, y transmite los paquetes de TS al filtro PID (1) 4313. De forma similar, el desempaquetador de origen (2) 4312 lee paquetes de origen de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, trae paquetes de TS incluidos en los paquetes de origen, y transmite los paquetes de TS al filtro PID (2) 4314. Cada uno de los desempaquetadores de origen 4311 y 4312
15 ajusta más el tiempo de transferir los paquetes de TS, de acuerdo con la ATS de los paquetes de origen. Este ajuste se hace de la misma manera que la hecha por el desempaquetador de origen 1810 que se muestra en la figura 18. De esta manera la explicación detallada del ajuste hecho para la figura 18 se incorpora a continuación a manera de referencia.

20 En primer lugar, el filtro PID (1) 4313 selecciona, de entre los paquetes de TS enviados desde el desempaquetador de origen (1) 4311, unos paquetes de TS que tienen un PID que coincide con un PID designado previamente por la unidad de control de reproducción 3907. A continuación el filtro PID (1) 4313 transfiere los paquetes de TS seleccionados a la TB (1) 4301, el descodificador de vídeo secundario, el descodificador de IG, el descodificador de PG, el descodificador de audio o el descodificador de audio secundario del descodificador de vídeo 3D 4315,
25 dependiendo del PID del paquete de TS. De forma similar, el filtro PID (2) 4314 transfiere los paquetes de TS, enviados desde el desempaquetador de origen (2) 4312, a los descodificadores, de acuerdo con el PID de cada paquete de TPS. En el presente caso, tal como se muestra en la figura 29B, el archivo de flujo AV de vista derecha 2902 incluye sólo el flujo de vídeo derecho. De este modo, para la reproducción de listas de reproducción 3D, el filtro PID (2) 4314 transfiere los paquetes de TS principalmente a la TB (2) 4308 del descodificador de vídeo 3D 4315.

30 Tal como se muestra en la figura 43, el descodificador de vídeo 4315 incluye una TB (1) 4301, una MB (1) 4302, una EB (1) 4303, una TB (2) 4308, una MB (2) 4309, una EB (2) 4310, un conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306, un descodificador de vídeo comprimido 4304, una DPB 4305, y un conmutador de imágenes 4307. La TB (1) 4301, la MB (1) 4302, la EB (1) 4303, la TB (2) 4308, la MB (2) 4309, la EB (2) 4310 y la DPB 4305 son
35 todas memorias de almacenamiento temporal, cada una de las cuales usa un área de los chips de memoria incluidos en el descodificador de vídeo 3D 4315. Obsérvese que algunas o cada una de estas memorias de almacenamiento temporal pueden usar uno diferente de los chips de memoria y pueden estar aisladas de las otras.

40 La TB (1) 4301 recibe unos paquetes de TS que incluyen un flujo de vídeo izquierdo/2D proveniente del filtro PID (1) 4313, y almacena de forma temporal los paquetes de TS. La MB (1) 4302 almacena paquetes de PES reconstruidos a partir de los paquetes de TS almacenados en la TB (1) 4301. Obsérvese que los encabezados de TS de los paquetes de TS son eliminados cuando la TB (1) 4301 transfiere los datos a la MB (1) 4302. La EB (1) 4303 extrae unidades de acceso de vídeo codificadas de los paquetes de PES y los almacena. Obsérvese que los encabezados de PES de los paquetes de PES son eliminados cuando la MB (1) 4302 transfiere los datos a la EB (1)
45 4303.

La TB (2) 4308 recibe unos paquetes de TS que incluyen un flujo de vídeo derecho provenientes del filtro PID (2) 4314, y almacena de forma temporal los paquetes de TS. La MB (2) 4309 almacena paquetes de PES recuperados de los paquetes de TS almacenados en la TB 24308. Obsérvese que los encabezados de TS de los paquetes de TS son eliminados cuando la TB (2) 4308 transfiere los datos a la MB (2) 4309. La EB (2) 4310 extrae unidades de acceso de vídeo codificadas de los paquetes de PES y las almacena. Obsérvese que los encabezados de PES de los paquetes de PES son eliminados cuando la MB (2) 4309 transfiere los datos a la EB (2) 4310.

50 El conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306 transfiere las unidades de acceso de vídeo almacenadas en la EB (1) 4303 y la EB (2) 4310 al descodificador de vídeo comprimido 4304 en los momentos de las DTS indicadas por los paquetes de TS originales. En el presente caso, el conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306 puede recibir la información de interrupción de descodificación 3201 incluida en la unidad de acceso de vídeo 3200 correspondiente que se muestra en la figura 32, de regreso del descodificador de vídeo comprimido 4304. Si éste es el caso, el conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306 puede
55 determinar a cuál de entre la EB (1) 4303 y la EB (2) 4310 transferir la siguiente unidad de acceso de vídeo en primer lugar, usando la información de interrupción de descodificación 3201. Mientras tanto, como la figura 31A y figura 31B muestran, las DTS de las imágenes del flujo de vídeo izquierdo/2D 3101 y el flujo de vídeo derecho 3102 se establecen de manera alternante con intervalos del retardo de presentación visual 3D TD. De este modo, en el caso en el que el descodificador de vídeo comprimido 4304 continúe la descodificación de las unidades de acceso de vídeo mientras ignora las DTS, el conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306 puede cambiar
60 entre la EB (1) 4303 y la EB (2) 4310 del origen de transferencia al otro cada vez que el conmutador de memoria de

almacenamiento temporal 4306 transfiera una de las unidades de acceso de vídeo al descodificador de vídeo comprimido 4304.

5 El descodificador de vídeo comprimido 4304 descodifica cada unidad de acceso de vídeo transferida desde el conmutador de memorias de almacenamiento temporal 4306 en el momento de la DTS del paquete de TS correspondiente. En el presente caso, el descodificador de vídeo comprimido 4304 usa diferentes métodos de descodificación de acuerdo con el formato de codificación por compresión (por ejemplo, MPEG-2, MPEG4AVC y VC1) adoptado para las imágenes comprimidas contenidas en la unidad de acceso de vídeo, y el atributo de flujo. El descodificador de vídeo comprimido 4304 transfiere además las imágenes descodificadas, en particular datos de vídeo de la trama o el campo, a la DPB 4305.

15 La DPB 4305 contiene de forma temporal las imágenes descodificadas. El descodificador de vídeo comprimido 4304 se refiere a las imágenes descodificadas contenidas por la DPB 4305 para descodificar las imágenes P y las imágenes B. La DPB 4305 transfiere además cada una de las imágenes al conmutador de imágenes 4307 en el momento de la PTS del paquete de TS correspondiente.

20 El conmutador de imágenes 4307 escribe la imagen descodificada transferida desde el descodificador de vídeo comprimido 4304, en particular los datos de vídeo de trama/campo, al plano de vídeo izquierdo/2D 4320 cuando la imagen pertenece a un flujo de vídeo izquierdo/2D, y al plano de vídeo derecho 4321 cuando la imagen pertenece a un flujo de vídeo derecho.

<Disposición física de archivos de flujos AV para vídeo 3D en disco>

25 A continuación se explicará una disposición física de archivos de flujos AV grabados en el disco BD-ROM 101, la disposición hace posible reproducción de vídeo 3D sin interrupciones.

30 En el presente caso, la definición de la velocidad de transferencia de datos de un canal de reproducción se proporcionará en primer lugar como suposiciones para la siguiente explicación. La figura 44 es un diagrama esquemático que muestra el canal de procesamiento para reproducir datos de vídeo 3D VD y datos de audio AD desde el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y un archivo de flujo AV de vista derecha leídos del disco BD-ROM 101. Tal como se muestra en la figura 44, la unidad de BD-ROM 3901 lee el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha de manera alternante en unidades de extensiones, mientras transfiere las extensiones leídas al conmutador 3912. El conmutador 3912 almacena las extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y los archivos de flujos AV de vista derecha en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911, respectivamente. El descodificador de objetivos de sistema 3903 lee datos de las memorias 3902 y 3911 de manera alternante, y entonces descodifica los datos leídos. En el presente caso, el símbolo de referencia R_{ud_3D} indica la velocidad de lectura de datos de la unidad de BD-ROM 3601 a cada memoria de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 (en unidades de bits/segundo), el símbolo de referencia R_{ext_L} (al cual se hace referencia en lo sucesivo como la primera velocidad de transferencia promedio) indica la velocidad de transferencia promedio de las extensiones de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 al descodificador de objetivos de sistema 3603 (en unidades de bits/segundo), y el símbolo de referencia R_{ext_R} (al cual se hace referencia en lo sucesivo como la segunda velocidad de transferencia promedio) indica la velocidad de transferencia de extensiones desde la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 hasta el descodificador de objetivos de sistema 3903 (en unidades de bits/segundo). Usando estas anotaciones, las condiciones para evitar un sub-desbordamiento de ambas memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 causado por la transferencia de datos de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 al descodificador de objetivos de sistema 3903 son representadas por la siguiente ecuación (2):

$$50 \quad R_{ud_3D} > R_{ext_L}, R_{ud_3D} > R_{ext_R} \quad (2)$$

<<Orden físico de las extensiones en la disposición intercalada>>

55 Las figuras 45A - 45C son unos diagramas esquemáticos que muestran la relación entre la progresión de las cantidades de datos acumuladas en las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 durante la reproducción de vídeo 3D y el orden físico de las extensiones de los archivos de flujos AV grabados en el disco BD-ROM 101 en la disposición intercalada. La unidad de BD-ROM 3901 transfiere continuamente la totalidad de una extensión individual solicitada del disco BD-ROM 101 a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 o la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. Por ejemplo, cuando la extensión superior 4506 en un área a leer en el disco 101 pertenece al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D tal como se muestra en la figura 45C, la unidad de BD-ROM 3901 escribe continuamente la totalidad de la extensión superior 4506 en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902. En el presente caso, el descodificador de objetivos de sistema 3903 no empieza la lectura de la extensión superior 3506 hasta que la totalidad de la extensión superior 4506 haya sido escrita completamente en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902, es decir, hasta que el fin del periodo de lectura (1) para la extensión superior 4506 que se muestra en la figura 45C. Las razones son las siguientes. Incluso si el proceso de descodificación del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D precede el proceso

de descodificar el archivo de flujo AV de vista derecha, el proceso de reproducir imágenes de vídeo 3D no podría ser comenzado hasta que porciones de descodificación de ambos archivos hubieran sido completadas cuando los periodos de reproducción se solaparan entre las porciones. Además, la porción descodificada del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D tenía que haber sido contenida en la memoria de almacenamiento temporal hasta el final de la descodificación de la porción correspondiente del archivo de flujo AV de vista derecha, y de esta manera la memoria de almacenamiento temporal podría haber sido impedida de ser reducida en cuanto a la capacidad y mejorada en cuanto a la eficiencia de uso. Como resultado, durante el periodo de lectura (1) para la extensión superior 4506, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se incrementa a la velocidad de lectura R_{ud_3D} tal como se muestra por la flecha 4501 en la figura 45A.

Al final del periodo de lectura (1) para la extensión superior 4506, la unidad de BD-ROM 3901 escribe posteriormente la segunda extensión 4507 en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. Durante los periodos de lectura (2), (3), ... , para la segunda y posteriores extensiones 4507, 4508, ... , la transferencia de datos de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 al descodificador de objetivos de sistema 3903 pueden ser comenzadas. En consecuencia, durante el periodo de lectura (2) para la segunda extensión 4507, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 incrementa a la diferencia $R_{ud_3D} - R_{ext_R}$ entre la velocidad de lectura R_{ud_3D} y la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} tal como se muestra por la flecha 4503 en la figura 45B. Por otro lado, no se escriben datos de la unidad de BD-ROM 3901 en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902, mientras que datos están siendo escritos de la unidad de BD-ROM 3901 en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. En consecuencia, en este periodo, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 reduce a la primera velocidad de transferencia promedio R_{ext_L} tal como se muestra por la flecha 4502 en la figura 45A. De forma similar, durante el periodo de lectura (3) para la tercera extensión 4508, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se incrementa a la diferencia $R_{ud_3D} - R_{ext_L}$ entre la velocidad de lectura R_{ud_3D} y la primera velocidad de transferencia R_{ext_L} tal como se muestra por la flecha 4604 en la figura 45A, y la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se reduce a la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} tal como se muestra por la flecha 4505 en la figura 45B.

Tal como se puede ver claramente del ejemplo que se muestra en las figuras 45A - 45C, las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 no tienen que ser menores que el tamaño de la extensión superior del archivo de flujo AV en un área a leer. Específicamente, cuando la extensión superior pertenece al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D, la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 (en unidades de bytes) no tiene que ser menor que el tamaño Extent_L de la extensión (en unidades de bytes):

$$RB1 \geq Extent_L. \quad (3)$$

De manera similar, cuando la extensión superior pertenece al archivo de flujo AV de vista derecha, la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 (en unidades de bytes) no tiene que ser menor que el tamaño Extent_R de la extensión (en unidades de bytes):

$$RB2 \geq Extent_R. \quad (4)$$

Los tamaños Extent_L y Extent_R incluidos respectivamente en los lados derechos de las ecuaciones (3) y (4) no están limitados a los tamaños de las extensiones superiores de los archivos de flujos AV respectivos, y pueden ser de preferencia los tamaños de extensiones arbitrarias. En la reproducción interrumpida, no sólo la extensión superior de cada archivo sino también todas las extensiones del mismo pueden ser la extensión superior en un área a leer. Cuando existe una sección en la cual reproducción de interrupción es prohibida, es suficiente que todas las extensiones que no pertenezcan a la sección satisfagan las ecuaciones (3) y (4).

Tal como se puede ver de las ecuaciones (3) y (4), cualquiera de las dos extensiones que pertenezcan por separado a los archivos de flujos AV de vista izquierda y derecha, cualesquiera tenga un tamaño más pequeño, será localizada en el encabezado del área a leer para de esta manera reducir las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 lo más posible. Más específicamente, cuando el tamaño de extensión Extent_L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D es mayor que el tamaño de extensión Extent_R del archivo de flujo AV de vista derecha (es decir $Extent_L > Extent_R$), localizar la extensión del archivo de flujo AV de vista derecha en el encabezado puede reducir las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura. A la inversa, cuando el tamaño de extensión Extent_L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D es más pequeño que el tamaño de extensión Extent_R del archivo de flujo AV de vista derecha (es decir, $Extent_L < Extent_R$), la extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D va a ser ubicada en el encabezado. Además, también existe la ventaja de que un tamaño más pequeño de la extensión superior puede empezar la reproducción de vídeo antes.

En el presente caso, cuando una extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y una extensión del archivo de flujo AV de vista derecha contienen flujos de vídeo cuyos periodos de reproducción se solapan entre sí, los flujos de vídeo tienen que tener la misma longitud de tiempo de reproducción, tal como se explica con referencia a la figura

35. Bajo la condición, cualquiera de una extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y una extensión del flujo AV de vista derecha, cualesquiera que tenga una velocidad de bits más baja, tiene también un tamaño de extensión más pequeño. En consecuencia, una extensión ya sea del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D o el archivo de flujo AV de vista derecha, cualquiera que tenga una velocidad de sistema más baja, es dispuesta en el encabezado en las áreas con los archivos grabados en el disco BD-ROM 101. Esta disposición puede reducir los tamaños de las memorias de almacenamiento temporal de lectura que la disposición inversa, reduciendo de este modo el costo de fabricación del dispositivo de reproducción 2D/3D.

Las figuras 46A y 46B son unos diagramas esquemáticos que muestran específicamente dos tipos del orden de las extensiones de los archivos de flujo AV. En el presente caso, supóngase que la velocidad R_{ud_3D} de datos de lectura provenientes de la unidad de BD-ROM 3901 a cada memoria de almacenamiento temporal de lectura 3902, 3911 sea 90 Mbps; la velocidad de sistema del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D sea 48 Mbps; la velocidad de sistema del archivo de flujo AV de vista derecha sea 24 Mbps y el tiempo de reproducción de un flujo de vídeo contenido en cada extensión 4601L, 4601R, 4602L, 4602R, ... , sea 4 segundos. Cuando las extensiones de ambos de los archivos de flujos AV están dispuestas de una manera intercalada en el área de grabación en el disco BD-ROM 101, comenzando desde la extensión 4601L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D seguido por las extensiones posteriores 4601R, 4602L, 4602R, ... , tal como se muestra en la figura 46A, el límite inferior de la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se obtiene por la siguiente ecuación sobre la base de la ecuación (3):

$$RB1 = (48 \text{ Mbps} \times 192/188) \times 4/(8 \times 1024^2) = 23,3 \text{ MB.}$$

En consecuencia, la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 no tiene que ser menor que el límite inferior de 23,3 MB. Obsérvese que la relación 192188 es la relación entre las longitudes de bits de un paquete de origen y un paquete de TS. Tal como se muestra en las figuras 7A - 7C, cada paquete de origen 702 almacenado en cualquiera de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 es más grande en tamaño de datos que un paquete de TS 701 a transmitir al descodificador de objetivos de sistema 3903 por el tamaño del encabezado (TP_Extra_Header) 702H. Supóngase también que $1 \text{ Mb} = 10^6 \text{ b}$ y $1 \text{ MB} = 8 \times 1024^2 \text{ b}$. Por otro lado, cuando se disponen extensiones de una manera intercalada, comenzando a partir de la extensión 4601R del archivo de flujo AV de vista derecha seguida por las extensiones posteriores 4601L, 4602R, 4602L, ... , tal como se muestra en la figura 46B, el límite inferior de la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se obtiene por la siguiente ecuación sobre la base de la ecuación (4):

$$RB2 = (24 \text{ Mbps} \times 192/188) \times 4/(8 \times 1024^2) = 12,2 \text{ MB.}$$

En consecuencia, la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 no tiene que ser menor que el límite inferior de 12,2 MB. Esto es menor que el límite inferior que se ha descrito en lo que antecede RB1 de 23,3 MB.

Tal como se explicó con referencia a la figura 30, el flujo de vista izquierda/2D 3010 es un flujo de vista base en tanto que el flujo de vista derecha 3020 es un flujo de vista dependiente. De este modo, el archivo de flujo AV de vista derecha 3020 es más pequeño en tamaño de datos, es decir, más pequeño en velocidad de sistema, que el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 3010. Además, el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 2901 como el que se muestra en la figura 29A puede contener el flujo de audio primario 2912, el flujo de vídeo secundario 2915, el flujo de PG 2913 y el flujo de IG 2914 además del flujo de vídeo primario 2911, en contraste con el archivo de flujo AV de vista derecha 2902 como el que se muestra en la figura 29B. El archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 2901 también puede contener un flujo de audio secundario. De este modo, el archivo de flujo AV de vista derecha 3020 es todavía más pequeño en tamaño de datos, es decir, todavía más bajo en velocidad de sistema, que el archivo de flujo AV de vista izquierda/2D 3010. Por esta razón, una de las extensiones de los archivos de flujos AV de vista derecha siempre puede ubicarse en el encabezado en el área de grabación para almacenar archivos de flujo AV en el disco BD-ROM 101. Además, cuando está disponible la reproducción de interrupción, de cada par de extensiones que contengan porciones de flujos de vídeo izquierdo y derecho que tengan el mismo periodo de reproducción, una extensión que contenga la porción del flujo de vista derecha puede ser dispuesta antes de la otra. Esta disposición puede reducir las capacidades requeridas de las memorias de almacenamiento temporal de lectura tal como se describió en lo que antecede. Además, el dispositivo de reproducción 2D/3D puede simplificar el procesamiento de lectura debido a que la extensión superior de los archivos de flujos AV leídas del disco de BD-ROM 101 se predetermina para pertenecer al archivo de flujo AV de vista derecha.

<<Condiciones para impedir el sub-desbordamiento de memorias de almacenamiento temporal de lectura>>

A continuación se explicarán condiciones con referencia a las figuras 47A y 47B, las condiciones para impedir un sub-desbordamiento tanto de ambas memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 cuando se leen de manera alternante extensiones de los archivos de flujos AV izquierdo y derecho a partir de un área en el disco BD-ROM 101 en la que las extensiones se graban en una disposición intercalada.

Las figuras 47A y 47B son unas gráficas que muestran respectivamente unas progresiones de la cantidad de datos

DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 y la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 cuando las extensiones de los archivos de flujos AV izquierdo y derecho se leen de manera alternante del disco 101. Ya que las extensiones de ambos archivos de flujo AV se leen de manera alternante, cualquier extensión de uno de los archivos de flujo AV no se lee mientras que las extensiones de los demás son leídas. Mientras tanto, la transferencia de datos de cada una de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 al descodificador de objetivos de sistema 3903 se continúa. Para evitar que cualquiera de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 sufran un sub-desbordamiento causado por la transferencia de datos al descodificador de objetivos de sistema 3903 durante la pausa de lectura de extensiones, es necesario acumular una cantidad suficiente de datos en las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 durante la lectura de extensiones. Específicamente tal como se muestra en la figura 47A, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 alcanza un pico 4701 en el tiempo T1 en el que la lectura de una extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D ha sido completada. Después de eso, la cantidad de datos DA1 se reduce a la primera velocidad de transferencia promedio R_{ext_L} durante el periodo de lectura TR para la siguiente extensión del archivo de flujo AV de vista derecha. En este caso, la cantidad de datos DA1 acumulada hasta el pico 4701 tiene que ser lo suficientemente grande como para que la cantidad de datos DA1 no alcance cero, es decir, la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 evita un sub-desbordamiento hasta el final del periodo TR. Además, la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 no tiene que ser menor que la cantidad de datos DA1. Esta condición puede expresarse por la siguiente ecuación (5) con el uso del tamaño Extent_R de la extensión del archivo de flujo AV de vista derecha leída en el periodo TR:

$$RB1 \geq \text{TECHO} \left(\frac{1}{8} \times \frac{\text{Extent_R} \times 8}{R_{ud_3D}} \times R_{ext_L} \right) \quad (5)$$

En el miembro derecho de la ecuación (5), el tamaño de extensión Extent_R se multiplica por "8" para convertir las unidades del mismo de bytes a bits, y la división entre "8" intenta convertir las unidades del resultado final de bits a bytes. La función TECHO () representa la operación para redondear hacia arriba los números fraccionarios después del punto decimal del valor entre paréntesis.

De manera similar, tal como se muestra en la figura 47B, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 alcanza un pico 4702 en el tiempo T2 en el que la lectura de una extensión del archivo de flujo AV de vista derecha ha sido completada. Después de eso, la cantidad de datos DA2 se reduce a la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} durante el periodo de lectura TL para la siguiente extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D. En este caso, la cantidad de datos DA2 acumulada hasta el pico 4702 tiene que ser lo suficientemente grande como para que la cantidad de datos DA2 no alcance cero, es decir, la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 evita un sub-desbordamiento hasta el final del periodo TL. Además, la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 no tiene que ser menor que la cantidad de datos DA2. Esta condición puede ser expresada por la siguiente ecuación (6) con el uso del tamaño Extent_L de la extensión del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D leído en el periodo TL:

$$RB2 \geq \text{TECHO} \left(\frac{1}{8} \times \frac{\text{Extent_L} \times 8}{R_{ud_3D}} \times R_{ext_R} \right) \quad (6)$$

<<Condiciones para lograr una reproducción sin interrupciones a pesar de los saltos>>

A continuación se explicarán las condiciones para lograr una reproducción sin interrupciones a pesar de los saltos requeridas mientras se leen los archivos de flujos AV.

La figura 48 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de la disposición de extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha cuando se requiere un salto mientras las extensiones de los archivos se leen de manera alternante. Cuando el disco 101 es un disco de capas múltiples, es preferible que una serie de archivos de flujos AV puedan grabarse sobre dos capas de grabación en el disco 101. En este caso, sin embargo, el área en la cual extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha se graban en una disposición intercalada se dividen en dos porciones entre las cuales se ubica un límite de capa 4800. El "bloque de extensión 3D" en lo sucesivo indica extensiones tanto de los archivos de flujos AV dispuestos de una manera secuencial e intercalada. En el ejemplo que se muestra en la figura 48, un salto del primer bloque de extensión 3D 4811 grabado en una de las capas al segundo bloque de extensión 3D 4812 grabado en la otra se requiere mientras los archivos de flujos AV son leídos. El salto es, en particular, un salto largo que requiere procesos para cambiar entre las capas de grabación tales como un salto de foco. En este caso, conectar sin interrupciones imágenes de vídeo a reproducir a partir de los dos bloques de extensión 3D 481 y 4812 a

pesar del salto largo requiere que se satisfagan tanto la primera como la segunda condiciones siguientes.

La primera condición es para hacer posible que el dispositivo de reproducción 2D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 2D a pesa del salto largo LJ1 a través del límite de capa 4800 cuando el dispositivo de reproducción 2D esté reproduciendo las imágenes de vídeo 2D de las extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluidas en los dos bloques de extensión 3D 4811 y 4812 de acuerdo con la trayectoria de reproducción 4821 para imágenes de vídeo 2D que se muestran en la figura 48. La primera condición es que para la conexión sin interrupciones explicada con referencia a la figura 23, más específicamente, la combinación de las siguientes dos sub-condiciones: en primer lugar, la última extensión 4801L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluido en el primer bloque de extensión 3D 4811 tiene que tener un tamaño no menor que el tamaño de extensión mínimo calculado sobre la base de la distancia de salto del salto largo LJ1 a la extensión superior 4802L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluido en el segundo bloque de extensión 3D 4812. En segundo lugar, la distancia de salto del salto largo LJ1 no tiene que ser mayor que la distancia de salto máxima S_{salto_max} determinada a partir de la especificación que se muestra en la figura 22 y el tiempo de cambio de capas.

La segunda condición es para hacer posible que el dispositivo de reproducción 2D/3D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 3D a partir de los dos bloques de extensión 3D 4811 y 4812 de acuerdo con la trayectoria de reproducción 4822 para imágenes de vídeo 3D que se muestran en la figura 48. La segunda condición es específicamente para evitar un sub-desbordamiento de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 durante el salto largo LJ2 a través del límite 4822 incluido en la trayectoria de reproducción 4822.

Las figuras 49A y 49B son unas gráficas que muestran respectivamente las progresiones de las cantidades de datos DA1 y DA2 acumuladas en las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911. En la sección que incluye el salto largo LJ2 entre las secciones de la trayectoria de reproducción 4822 para imágenes de vídeo 3D. En el presente caso, supóngase que la extensión 4802R del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D se ubique en el encabezado en el segundo bloque de extensión 3D 4812 tal como se muestra en la figura 48. La sección mencionada en lo que antecede de la trayectoria de reproducción 4822 incluye el primer periodo de lectura TR1, el segundo periodo de lectura TL1, el periodo de salto TLJ2 y el tercer periodo de lectura TR2 en este orden.

En el primer periodo de lectura TR1, la segunda extensión final 4801R incluida en el primer bloque de extensión 3D 4811 se escribe en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. De este modo, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se incrementa a la velocidad igual a la diferencia $R_{ud_3D} - R_{ext_R}$ entre la velocidad de lectura R_{ud_3D} y la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} , tal como se muestra en la figura 49B. Como resultado, al final del primer periodo de lectura TR1, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 alcanza un pico 4902.

En el segundo periodo de lectura TL1, la última extensión 4801L incluida en el primer bloque de extensión 4D 4811 se describe en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902. En consecuencia, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se incrementa a la velocidad igual a la diferencia $R_{ud_3D} - R_{ext_L}$ entre la velocidad de lectura R_{ud_3D} Y la primera velocidad de transferencia promedio R_{ext_L} , tal como se muestra en la figura 49A. Como resultado, al final del segundo periodo de lectura TL1, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 alcanza un pico 4901. Mientras tanto, no se escriben datos en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 en el segundo periodo de lectura TL1, y en consecuencia la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se reduce a la segunda velocidad de lectura R_{ext_R} , tal como se muestra en la figura 49B.

En el periodo de salto TLJ2, no se escriben datos en ninguna de las memorias de almacenamiento temporal 3901 y 3911. En consecuencia, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se reduce a la primera velocidad de transferencia promedio, y la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria R_{ext_L} se reduce a la segunda velocidad de lectura (2) 3911, tal como se muestra en las figuras 49A y 49B, respectivamente.

En el tercer periodo de lectura TR2, la extensión superior 4802R incluida en el segundo bloque de extensión 3D 4812 es escrita en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911. En consecuencia, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se incrementa nuevamente a la velocidad igual a la diferencia $R_{ud_3D} - R_{ext_R}$ entre la velocidad de lectura R_{ud_3D} y la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} , tal como se muestra en la figura 49B. Mientras tanto, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 continúa reduciéndose a la primera velocidad de transferencia promedio R_{ext_L} , tal como se muestra en la figura 49A.

La cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se reduce a la segunda velocidad de transferencia promedio R_{ext_R} a partir del segundo periodo de lectura TL1 a través del periodo de salto TLJ2, es decir, hasta que haya transcurrido una longitud de tiempo; la longitud de tiempo es igual al total de la longitud $Extent_L \times 8/R_{ud_3D}$ del segundo periodo de lectura TL1 y el tiempo de salto T_{salto_3D} del periodo de salto TLJ2. De este modo, la cantidad de datos DA2 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2)

3911 en el pico 4902 tiene que ser una cantidad que permita a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 evitar un sub-desbordamiento a partir del segundo periodo de lectura TL1 a través del periodo de salto TLJ2. En otras palabras, el límite inferior de la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 se expresa por la siguiente ecuación (7) con el uso del tamaño Extent_L_End de la última extensión 4801L incluida en el primer bloque de extensión 3D 4811:

$$RB2 \geq \text{TECHO} \left(\frac{1}{8} \times \left(\frac{\text{Extent_L_End} \times 8}{R_{ud_3D}} + T_{salto_3D} \right) \times R_{max_R} \right) \quad (7)$$

En el miembro derecho de la ecuación (7), el tamaño de extensión se multiplica por "8" para convertir las unidades del mismo de bytes en bits, y la división entre "8" intenta convertir las unidades del resultado final de bits en bytes. La función TECHO () representa la operación para redondear hacia arriba los números fraccionarios después del punto decimal del valor en paréntesis.

De manera similar, la cantidad de datos DA1 acumulada en la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 en el pico 4901 tiene que ser una cantidad que permita a la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 evitar un sub-desbordamiento hasta que la longitud de tiempo igual al total del tiempo de salto T_{salto_3D} y la longitud $\text{Extent_R} \times 8/R_{ud_3D}$ del tercer periodo de lectura TR2 haya transcurrido. En otras palabras, el límite inferior de la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 se expresa por la siguiente ecuación (8) con el uso del tamaño Extent_R_Start de la extensión superior 4802R incluida en el segundo bloque de extensión 3D 4812:

$$RB1 \geq \text{TECHO} \left(\frac{1}{8} \times \left(\frac{\text{Extent_R_Start} \times 8}{R_{ud_3D}} + T_{salto_3D} \right) \times R_{ext_L} \right) \quad (8)$$

<<Disposición de extensiones para reducir las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura bajo las condiciones primera y segunda>>

A continuación se explicará la disposición de extensiones de archivos de flujos AV que satisfacen tanto la primera como la segunda condiciones que se describen en lo que antecede y hacen posible que las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 tengan capacidades más reducidas cuando se requieran saltos mientras los archivos de flujos AV son leídos. Obsérvese que las normas de discos ópticos especifican la relación entre distancias de salto y tiempos de salto sobre la base de las velocidades de acceso de unidades de discos ópticos y similares. Con respecto a la primera realización, supóngase que el rendimiento de salto de la unidad de BD-ROM 3901 del dispositivo de reproducción 2D/3D esté dentro de las especificaciones que se muestran en la figura 22. Por conveniencia de explicación, supóngase además que la distancia de salto para el tiempo de salto máximo T_{salto_max} , es decir, la distancia de salto máxima S_{salto_max} , sea igual a un valor especificado requerido del dispositivo de reproducción 2D. En particular, supóngase que el tiempo de salto máximo T_{salto_max} sea 700 ms, y la distancia de salto máxima S_{salto_max} sea 1/10 de carrera (aproximadamente 1,2 GB) y 4000 sectores (aproximadamente 78,1 MB) con y sin un límite de capa entre extensiones, respectivamente.

La figura 50 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de la disposición de las extensiones cuando el disco BD-ROM 101 es un disco de capas múltiples y una serie de los archivos de flujos AV está separada en dos capas. Tal como se muestra en la figura 50, la serie de los archivos de flujos AV se divide en el primer bloque de extensión 3D 5001 y el segundo bloque de extensión 3D 5002 entre los cuales se ubica el límite de capas 5003. De este modo, saltos largos LJ1 y LJ2 causados por cambio de capas tienen lugar a través del límite de capa 5003 tanto en una trayectoria de reproducción para reproducir imágenes de vídeo 2D a partir de los bloques, es decir, una trayectoria de reproducción 2D 5011, como otra trayectoria de reproducción para reproducir imágenes de vídeo 3D a partir de los bloques, es decir, una trayectoria de reproducción 3D 5012. Ambos de los saltos largos LJ1 y LJ2 requieren de tiempo de salto relativamente largo, por ejemplo, 700 ms. En este caso, conectar sin interrupciones las imágenes de vídeo reproducidas a partir de los dos bloques de extensión 3D 5001 y 5002 a pesar de los saltos largos requiere que se satisfagan tanto la primera como la segunda condiciones que se describen en lo que antecede. En la figura 50, las extensiones del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y el archivo de flujo AV de vista derecha están dispuestas de una manera intercalada a lo largo de los bloques de extensión 3D 5001 y 5002. En otras palabras, tanto la trayectoria de reproducción 2D 5011, la trayectoria de reproducción 3D 5012 pasan a través de la totalidad de los bloques de extensión 3D 5001 y 5002. En particular, inmediatamente antes de los saltos largos LJ1 y LJ2 en la trayectoria de reproducción 2D 5011 y la trayectoria de reproducción 2D 5012, respectivamente, la última extensión del primer bloque de extensión 3D 5001, es decir, va a accederse a la extensión 5004L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D. De este modo, la extensión 5004L tiene que satisfacer tanto la primera como la segunda condiciones.

Como resultado, el tamaño de la última extensión 5004L se determina a partir de la primera condición, la cual es la condición para la reproducción de vídeo 2D sin interrupciones. Sin embargo, este tamaño es en general más grande que el tamaño determinado a partir de la segunda condición, la cual es la condición para la reproducción de vídeo 3D sin interrupciones. Esto quiere decir que la capacidad de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 del dispositivo de reproducción 2D/3D tiene que ser mayor que la capacidad requerida para la reproducción de vídeo 3D. Además, cuando las extensiones de los archivos de flujos AV de vista izquierda y vista derecha contienen flujos de vídeo cuyos periodos de reproducción se solapan entre sí, los flujos de vídeo tienen que tener la misma longitud de tiempo de reproducción, tal como se explica con referencia a la figura 35. En consecuencia, el tamaño de la extensión 5004R inmediatamente antes de la última extensión 5004L es también en general más grande que el tamaño determinado a partir de la condición para la reproducción de vídeo 3D sin interrupciones. Por esta razón, la capacidad de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 del dispositivo de reproducción 2D/3D tiene que ser mayor que la capacidad requerida para la reproducción de vídeo 3D también. Es decir, al usar la disposición de extensiones que se muestra en la figura 50, es difícil reducir más las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 del dispositivo de reproducción 2D/3D.

Esto se puede representar usando valores numéricos concretos como sigue. Por ejemplo, supóngase que la velocidad de lectura R_{ud} de la unidad e BD-ROM 1601 en el dispositivo de reproducción 2D sea 54 Mbps; la velocidad de lectura R_{ud_3D} de la unidad e BD-ROM 3901 en el dispositivo de reproducción 2D/3D sea 90 Mbps; la primera velocidad de transferencia promedio sea 48 Mbps; la segunda velocidad de transferencia promedio sea 24 Mbps y el tiempo de salto del salto largo causado por cambio de capas, es decir, el total del tiempo de cambio de capas y el tiempo de salto de un salto de más de 40000 sectores, sea 700 ms. En este caso, el tamaño de la última extensión 5004L del primer bloque de extensión 3D 5001 se termina a partir de la ecuación (1) para la reproducción de vídeo 2D sin interrupciones, no la ecuación (2) para la reproducción de vídeo 3D sin interrupciones. Considerando la diferencia entre longitudes de bits de un paquete de origen y un paquete de TS, el valor real a sustituir en la primera velocidad de transferencia promedio R_{ext_L} en la ecuación (1) es $48 \text{ Mbps} \times 192/188$. En el presente caso, $1 \text{ Mb} = 10^6 \text{ b}$ y $1 \text{ MB} = 8 \times 1024^2 \text{ b}$. De este modo, el tamaño de la última extensión 5004L es $(1/8 \times 1024^2) \times R_{ext_L} \times 700 \text{ ms} \times 54 \text{ Mbps} / (54 \text{ Mbps} - R_{ext_L}) =$ aproximadamente 44,3 MB. El tiempo de reproducción del flujo de vídeo contenido en la extensión 5004L es entonces $44,3 \text{ MB} / (48 \text{ Mbps} \times 192/88) =$ aproximadamente 7,6 s. Ya que el flujo de vídeo contenido en la extensión 5004R que se corresponde con y se ubique inmediatamente antes de la extensión 5004L tiene que tener el mismo tiempo de reproducción, el tamaño de la extensión 5004R es $7,6 \text{ s} \times 192/188 =$ aproximadamente 22,1 MB. La extensión 5004R puede ser la extensión superior para la reproducción de interrupción. En consecuencia, la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 del dispositivo de reproducción 2D/3D no tiene que ser menor que 22,1 MB de acuerdo con la ecuación (4) para evitar un sobre-desbordamiento de la memoria de almacenamiento temporal de lectura causado por la lectura de la extensión 5004R. Por otro lado, la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 del dispositivo de reproducción 2D/3D no tiene que ser menor que 1,1 Mb, lo cual puede obtenerse al sustituir el valor 2,1 MB en la variable $Extent_R$ en la ecuación (5) para evitar un sub-desbordamiento en la memoria de almacenamiento temporal de lectura durante la lectura de la extensión 5004R: De esta manera, la disposición de extensiones que se muestra en la figura 50 da lugar a un incremento inevitable del tamaño de las últimas dos extensiones 5004R y 5004L del primer bloque de extensión 3D 5001 para de esta manera conectar sin interrupciones imágenes de vídeo reproducidas de los dos bloques de extensión 3D 5001 y 5002. Como resultado, los límites inferiores de las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura RB1 y RB2 inevitablemente se vuelven valores más grandes 12,1 MB y 22. MB, respectivamente.

En el dispositivo de reproducción 2D/3D, es preferible que las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 se reduzcan lo más posible. De este modo, cuando se requiere un salto largo, la disposición de extensiones de archivos de flujos AV se diseña para separar una trayectoria de reproducción de vídeo 2D y una trayectoria de reproducción de vídeo 3D en el área a la que se accederá inmediatamente antes del salto largo.

La figura 51 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de esta disposición. En la figura 51, de una manera similar a la que se muestra en la figura 50, una serie de archivos de flujos AV se divide en el primer bloque de extensión 3D 5001 y el segundo bloque de extensión 3D 5002 entre los cuales se ubica el límite de capa 5003. En contraste con la figura 50, sin embargo, la figura 51 muestra que un bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 y una extensión sin interrupciones 2D 5102 están dispuestos en el área junto al área de grabación para almacenar el primer bloque de extensión 3D 5001 e inmediatamente antes del límite de capa 5003. El bloque de extensión sin interrupciones 5101 es un grupo de extensiones que son las siguientes en orden después de las extensiones 5004R y 5004L de los archivos de flujos AV incluidos en el primer bloque de extensión 3D 5001. En el área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101, las extensiones 5131L, 5131R, ..., 5133L, y 5133R que pertenecen ya sea a cualquiera de los archivos de flujos AV están dispuestas de una manera intercalada similar a la del primer bloque de extensión 3D 5001. La extensión sin interrupciones 2D 5102 es una extensión que incluye una secuencia contigua de copias de todas las extensiones 5131L, 5132L y 5133L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluido en el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101. En otras palabras, una extensión sin interrupciones 2D 5102 es una extensión que pertenece al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y que es la siguiente en orden después de la última extensión 5004L incluida en el primer bloque

de extensión 3D 5001.

En las áreas de grabación que se muestran en la figura 51, una trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5111 y una trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112 están designadas como sigue. En primer lugar, de acuerdo con la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5111, la extensión 5004L del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluida en el primer bloque de extensión 3D 5001 es leída y, a continuación, un salto J1 hasta la extensión sin interrupciones 2D 5102 tiene lugar. El salto J1 da lugar a que la trayectoria de reproducción 5111 salte el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101. En otras palabras, no se accede al bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 en la reproducción de vídeo 2D. Además, de acuerdo con la trayectoria de reproducción 5111, un salto largo LJ1 al segundo bloque de extensión 2D 5002 causado por el cambio de capas tiene lugar inmediatamente después de que se lee la extensión sin interrupciones 2D 5102. Por otro lado, de acuerdo con la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112, las extensiones 5004R y 5004L son leídas una después de otra a partir del primer bloque de extensión 3D 5001, y posteriormente las extensiones 5131L, 5131R, ... , 5133L y 5133R son leídas de manera alternante a partir del bloque de extensión sin interrupciones 3D 5201. Después de eso, de acuerdo con la trayectoria de reproducción 5112, un salto largo LJ2 al segundo bloque de extensión 3D 5004 causado por cambio de capas tiene lugar. El salto largo LJ2 da lugar a que la trayectoria de reproducción 5112 salte la extensión sin interrupciones 2D 5102. En otras palabras, no se accede a la extensión sin interrupciones 2D 5102 en la reproducción de vídeo 3D. De este modo, la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5111 y la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112 pueden ser separadas inmediatamente antes de los saltos largos LJ1 y LJ2 respectivos en las áreas de grabación que se muestran en la figura 51.

De acuerdo con la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5111, el dispositivo de reproducción 2D lee el primer bloque de extensión 3D 5001 y, después del salto J1, la extensión sin interrupciones 2D 5102. Después del salto largo LJ1, el dispositivo de reproducción 2D lee el bloque de extensión 3D 5002. En este caso, la disposición de la extensión sin interrupciones 2D 5102 tiene que satisfacer las condiciones para reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo 2D a través del salto largo LJ1. Es decir, el tamaño de la extensión sin interrupciones 2D 5102 no tiene que ser menor que el tamaño de extensión mínimo calculado a partir de la distancia de salto del salto largo LJ1, y la distancia de salto no tiene que ser mayor que la distancia de salto máxima S_{salto_max} . En consecuencia, el tamaño de la estación sin interrupciones 2D 5102 es comparable con el tamaño de la última extensión 5004L que se muestra en la figura 50. Por otro lado, bajo la condición para reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo 2D a través del salto J1, el tamaño de la última extensión 5004L del primer bloque de extensión 3D 5001 no tiene que ser menor que el tamaño de extensión mínimo calculado a partir de la distancia de salto del salto J1. Sin embargo, el tiempo de salto del salto L1 sólo tiene que ser lo suficientemente largo como para saltar el área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 2D 5101, en consecuencia siendo más corto que el tiempo de salto del salto largo LJ1 en general. Por esta razón, el tamaño de la última extensión 5004L en general es más pequeño que el tamaño de la extensión sin interrupciones 2D 5102. Como resultado, el salto J1 no tiene que afectar la capacidad de la memoria de almacenamiento temporal de lectura del dispositivo de reproducción 2D. De este modo, el dispositivo de reproducción 2D puede conectar sin interrupciones porciones de las imágenes de vídeo 2D unas con otras; las porciones se reproducen de forma secuencial a partir del primer bloque de extensión 3D 5001, la extensión sin interrupciones 2D 5102, y el segundo bloque de extensión 3D 5002.

De acuerdo con la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112, el dispositivo de reproducción 2D/3D lee el primer bloque de extensión 3D 5001 y posteriormente el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5102, y después del salto largo LJ2, el segundo bloque de extensión 3D 5002. En este caso, la disposición de las extensiones 5131R - 5133L incluidas en el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 sólo tiene que satisfacer las condiciones para reproducir sin interrupciones imágenes de vídeo 3D a través del salto largo LJ2. En consecuencia, el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 puede incluir el mismo contenido que el de la extensión sin interrupciones 2D 5102 en la forma dividida en las extensiones 5131L - 5133L cada una más pequeñas que la extensión sin interrupciones 2D 5102. Además de eso, las extensiones 5131R - 5133R pueden ser más pequeñas que la extensión 5004R que se muestra en la figura 50; las extensiones 5131R - 5133R incluyen los flujos de vista derecha que tienen los periodos de reproducción que solapan los periodos de reproducción de los flujos de vista izquierda contenidos en las extensiones 5131L - 5133L, respectivamente. Por otro lado, la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112 pasa a través de la última extensión 5004L del primer bloque de extensión 3D 5001. Sin embargo, el tamaño de la última extensión 5004L en general es más pequeño que el tamaño de la extensión sin interrupciones 2D 5102 tal como se explicó en lo que antecede. En consecuencia, el tamaño de la extensión 5004R inmediatamente antes de la extensión 5004L en general es más pequeño que el tamaño de la extensión 5004R que se muestra en la figura 50. Como resultado, el dispositivo de reproducción 2D/3D no sólo puede conectar sin interrupciones las porciones de las imágenes de vídeo 3D unas con otras, las porciones son reproducidas de forma secuencial a partir del primer bloque de extensión 3D 5001, la extensión sin interrupciones 3D 5101 y el segundo bloque de extensión 3D 5002, sino que también puede reducir las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura requeridas para la reproducción sin interrupciones por debajo de los niveles requeridos para la reproducción de vídeo 3D a partir de las extensiones que se muestran en la figura 50.

Esto puede representarse usando valores numéricos concretos como sigue. En primer lugar, supóngase que la velocidad de lectura R_{ud} de la unidad de BD-ROM 1601 incluida en el dispositivo de reproducción 2D, la velocidad de lectura R_{ud} 3D de la unidad de BD-ROM 3901 incluida en el dispositivo de reproducción 2D/3D, la primera velocidad de transferencia promedio, la segunda velocidad de transferencia promedio y el tiempo de salto del salto largo sean

iguales a los valores asumidos para la disposición que se muestra en la figura 50, es decir, 54 Mbps, 90 Mbps, 48 Mbps, 24 Mbps y 700 ms, respectivamente. En este caso, el tamaño de la última extensión 5004L del primer bloque de extensión 3D 5001 se determina a partir de la ecuación (1) para la reproducción de vídeo 2D sin interrupciones, de una manera similar a la del caso de la figura 50. Sin embargo, en contraste con el caso de la figura 50, el tiempo de salto a sustituir en la ecuación (1) es el del salto J1, es decir, el tiempo requerido para saltar el área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101. Este tiempo de salto en general es más corto que el tiempo de salto de 700 ms del salto largo LJ1. De este modo, el tamaño de la última extensión 5004L en general es más pequeño que el tamaño de la extensión sin interrupciones 2D 5102. Por ejemplo, cuando el tamaño del bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 no es mayor que 40000 sectores, el tiempo de salto es 350 ms de acuerdo con la especificación en la figura 22. En consecuencia, de acuerdo con la ecuación 1, el tamaño de la última extensión 5004L es $(1/(8 \times 1024^2)) \times R_{\text{ext_L}} \times 350 \text{ ms} \times 54 \text{ Mbps}/(54 \text{ Mbps} - R_{\text{ext_L}})$ aproximadamente 22,2 MB. En el presente caso, el valor real a sustituir en la primera velocidad de transferencia promedio $R_{\text{ext_L}}$ en la ecuación (1) es 48 Mbps $\times 192/188$. Obsérvese también que 1 Mb = 10^6 b y 1 MB = 8×1024^2 b. En estas suposiciones, el tiempo de reproducción del flujo de vídeo contenido en la extensión 5004L es $22,2 \text{ MB}/(48 \text{ Mbps} \times 192/188)$ aproximadamente 3,8 s. Ya que el flujo de vídeo contenido en la extensión 5004R que se corresponde con e inmediatamente antes de la extensión 5004L tiene que ser el mismo tiempo de reproducción, el tamaño de la extensión 5004R es $3,8 \text{ s} \times 24 \text{ Mbps} \times 12/188 = \text{aprox. } 11,1 \text{ MB}$. La extensión 5004R puede ser la extensión superior para la reproducción de interrupción. En consecuencia, la capacidad RB2 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (2) 3911 del dispositivo de reproducción 2D/3D no tiene que ser menor que 12,1 MB de acuerdo con la ecuación 4 para evitar un sobre-desbordamiento de la memoria de almacenamiento temporal de lectura causado por la lectura de la extensión 5004R. Por otro lado, la capacidad RB1 de la memoria de almacenamiento temporal de lectura (1) 3902 del dispositivo de reproducción 2D/3D no tiene que ser menor de aproximadamente 6,1 MB, lo cual se puede obtener al sustituir el valor 22,1 MB en la variable Extent_R en la ecuación (5) para evitar un sub-desbordamiento de la memoria de almacenamiento temporal de lectura durante la lectura de la extensión 5004R. Obsérvese que el tamaño de cualquiera de las extensiones 5131R - 5133L incluidas en el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 no tiene que satisfacer la ecuación (1), de esta manera se permite que se reduzca al nivel sin afectar las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911. De esta manera, la disposición de extensiones que se muestra en la figura 51 hace posible que las porciones de imágenes de vídeo 3D reproducidas a partir de los dos bloques de extensión 3D 5001 y 5002 se conecten sin interrupciones entre sí, incluso si los tamaños de las últimas dos extensiones 5004R y 5004L del primer bloque de extensión 5001 son pequeños, en contraste con la disposición de extensiones que se muestra en la figura 50. Como resultado, los límites inferiores de las capacidades RB1 y RB2 de las memorias de almacenamiento temporal de lectura 3902 y 3911 pueden reducirse a 6,1 MB y 11,1 MB, respectivamente.

La figura 52 es un diagrama esquemático que muestra la relación de correspondencia entre archivos de listas de reproducción y archivos de flujos AV para reproducir imágenes de vídeo a partir de las extensiones dispuestas que se muestran en la figura 51.

Para cada fragmento N° 1 - N° 3 de información de elementos de reproducción que está incluido en un archivo de listas de reproducción 2D 5201, la condición de conexión CC se establece en "6". En el presente caso, la condición de conexión CC puede establecerse en "5". Estos fragmentos N° 1 - N° 3 de información de elementos de reproducción especifican la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5111 que se muestra en la figura 51. En concreto, la información de elementos de reproducción N° 1 especifica que la primera sección de reproducción es asignada al primer bloque de extensión 3D 5001, permitiendo entonces que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 1 que pertenezcan a la primera porción clip N° 1 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la primera sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción es asignada a la extensión sin interrupciones 2D 5102, permitiendo entonces que imágenes sean reproducidas a partir de la extensión N° 7 que pertenezca a la séptima porción clip N° 7 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D, es decir, la extensión sin interrupciones 2D 5102 durante la segunda sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción se asigna al segundo bloque de extensión 3D 5002, permitiendo entonces que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 5 que pertenezcan a la quinta porción clip N° 5 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la tercera sección de reproducción.

Para cada uno de los fragmentos N° 1 - N° 3 de información de elementos de reproducción incluidos en la trayectoria principal 5202M especificados por un archivo de listas de reproducción 522, la condición de conexión CC se pone en "6". En el presente caso, la condición de conexión CC puede ponerse en "5". Para cada fragmento N° 1 - N° 3 de información de sub-elementos de reproducción que está incluido en una sub-trayectoria 5202S a reproducir en sincronización con la trayectoria principal 5202M, la condición de conexión de SP se establece en "6" o "5". La trayectoria principal 5202M y la sub-trayectoria 5202S especifican la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5112 que se muestra en la figura 51. En concreto, la trayectoria principal 5202M, la información de elementos de reproducción N° 1 especifica que la primera sección de reproducción es asignada al primer bloque de extensión 3D 5001, de esta manera permitiendo que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 1 que pertenezcan a la primera porción clip N° 1 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la primera sección de reproducción; la información de elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción es asignada al bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101, permitiendo entonces que imágenes de vídeo sean

reproducidas a partir de las extensiones N° 3 que pertenezcan a la tercera porción clip N° 3 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la segunda sección de reproducción; y la información de elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción es asignada al segundo bloque de extensión 3D 5002, permitiendo entonces que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 5 que pertenezcan a la quinta porción clip N° 5 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la tercera sección de reproducción. Por otro lado, la sub-trayectoria es 5202S, la información de sub-elementos de reproducción N° 1 especifica que la primera sección de reproducción es asignada al primer bloque de extensión 3D 5001, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 2 que pertenezcan a la segunda porción clip N° 2 del archivo de flujo AV de vista derecha durante la primera sección de reproducción; la información de sub-elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción es asignada al bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 4 que pertenezcan a la cuarta porción clip N° 4 del archivo de flujo AV de vista derecha durante la segunda sección de reproducción; y la información de sub-elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción es asignada al segundo bloque de extensión 3D 5002, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 6 que pertenezcan a la sexta porción clip N° 6 del archivo de flujo AV de vista derecha durante la tercera sección de reproducción.

El dispositivo de reproducción 2D lee la extensión sin interrupciones 2D 5102 inmediatamente antes del salto largo LJ1 de acuerdo con el archivo de listas de reproducción 2D 5201, de esta manera siendo capaz de reproducir sin interrupciones las imágenes de vídeo 2D. Por otro lado, el dispositivo de reproducción 2D/3D lee el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5101 inmediatamente antes del salto largo LJ2 de acuerdo con el archivo de listas de reproducción 3D 5202, siendo entonces capaz de reproducir sin interrupciones las imágenes de vídeo 3D.

En el medio de grabación de acuerdo con la primera realización explicada en lo que antecede, un bloque de extensión sin interrupciones 3D y una extensión sin interrupciones 2D se graban en un área de grabación a la que se accederá inmediatamente antes de un salto largo. En la reproducción de vídeo 3D y 2D, se accede a las áreas de grabación separadas para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D y la extensión sin interrupciones 2D, respectivamente. De esta manera, una trayectoria de reproducción 2D y una trayectoria de reproducción 3D son separadas inmediatamente antes de los saltos largos respectivos. Esto permite que los tamaños de las extensiones incluidas en el bloque de extensión sin interrupciones 3D sean diseñados con independencia del tamaño de la extensión sin interrupciones 2D. En particular, es posible diseñar los tamaños y la disposición de las extensiones en el bloque de extensión sin interrupciones 3D para de esta manera satisfacer sólo las condiciones para la reproducción de vídeo 3D sin interrupciones. Con independencia de eso, es posible diseñar el tamaño y la disposición de la extensión sin interrupciones 2D para que se satisfagan sólo las condiciones para la reproducción de vídeo 2D sin interrupciones. Como resultado, es posible reducir más las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura que se asegurarán en la reproducción de vídeo 3D.

Segunda realización

El medio de grabación de acuerdo con la segunda realización difiere del que está de acuerdo con la primera realización en una disposición de extensiones en las áreas de grabación a las que se accederá inmediatamente antes/después de un salto largo. Otras características de la segunda realización tales como la estructura de datos del medio de grabación y la configuración del dispositivo de reproducción son similares a las de la primera realización. En consecuencia, lo siguiente describirá las características de la segunda realización diferentes de las de la primera realización. La explicación acerca de las características de la segunda realización similar a las de la primera realización puede encontrarse en la explicación acerca de la primera realización.

Las figuras 53A y 53B son unos diagramas esquemáticos que muestran las disposiciones de extensiones en las áreas de grabación en los discos de la primera y la segunda realizaciones, respectivamente. Se accederá a las áreas de grabación antes y después de un salto largo. Al igual que la figura 51, cada una de las figuras 53A y 53B muestran que una serie de archivos de flujos AV se divide en un primer bloque de extensión 3D 5301 y un segundo bloque de extensión 3D 5302 entre los cuales se ubica un límite de capa 5303.

En el disco de la primera realización que se muestra en la figura 53A, un bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 y una extensión sin interrupciones 2D 5312 están dispuestos en un área junto al área de grabación para almacenar el primer bloque de extensión 3D 5301 e inmediatamente antes del límite de capa 5303. En el presente caso, el dispositivo de reproducción 2D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5321, lee la última extensión 5301L de un archivo de flujo AV de vista izquierda/2D incluido en el primer bloque de extensión 3D 5301, entonces lleva a cabo un salto JA sobre el área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 y, a continuación, lee la extensión sin interrupciones 2D 5312. Posteriormente, el dispositivo de reproducción 2D lleva a cabo un salto largo LJ1 desde el límite de capa 5303 hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5302. Por otro lado, el dispositivo de reproducción 2D/3D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5322, lee la última extensión 5301L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5301, posteriormente lee el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 y, a continuación, lleva a cabo un salto largo LJ2 desde el área de grabación para almacenar la extensión sin interrupciones 2D 5312 a través del límite de capas 5303 hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5302.

El tamaño de la última extensión 5301L se diseña de tal manera que no tenga lugar un sub-desbordamiento en la memoria de almacenamiento temporal de lectura durante el salto JA en la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5321. En consecuencia, si el tamaño del bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 fuera excesivamente grande (por ejemplo, más grande de 40000 sectores), el tiempo de salto del salto JA se establecería a 700 ms de acuerdo con la especificación que se muestra en la figura 22. En este caso, este tiempo de salto sería comparable con el tiempo de salto del salto largo LJ1, y en consecuencia, la última extensión 5301L sería diseñada inevitablemente para tener un tamaño similar al de la extensión sin interrupciones 2D 5312. Además, ambas de las trayectorias de reproducción de vídeo 2D y 3D 5321 y 5322 pasan a través de la última extensión 5301L, y en consecuencia, la extensión 5301R inmediatamente antes de la última extensión 5301L también sería diseñada para tener un tamaño excesivamente grande de una manera similar a la que se muestra en la figura 50. Esto crearía un riesgo de impedir la reducción en cuanto a la capacidad de memorias de almacenamiento temporal de lectura.

En el disco de la segunda realización, el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 que tiene un tamaño más grande que un valor umbral previamente determinado (por ejemplo, 40000 sectores) tal como se muestra en la figura 53A se divide en un primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F y un segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B tal como se muestra en la figura 53B. El primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F está dispuesto en el área junto al área de grabación para almacenar el primer bloque de extensión 3D 5301 e inmediatamente antes del área de grabación para almacenar la extensión sin interrupciones 2D 5312. Por otro lado, el segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B está dispuesto en el área sobre otra capa de grabación junto al límite de capas 5303 e inmediatamente antes del área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5302.

El dispositivo de reproducción 2D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5331, lee la última extensión 5341L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5301, posteriormente lleva a cabo un salto JB sobre el área de grabación para almacenar el primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F y, a continuación, lee la extensión sin interrupciones 2D 5312. Después de eso, el dispositivo de reproducción 2D lleva a cabo un salto largo LJ1 desde el límite de capas 5303 sobre el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5302. Por otro lado, el dispositivo de reproducción 2D/3D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5332, lee la última extensión 5341L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5301, posteriormente lee el primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F. Después de eso, el dispositivo de reproducción 2D/3D lleva a cabo un salto largo LJ2 desde el área de grabación para almacenar la extensión sin interrupciones 2D 5312 a través del límite de capas 5303 hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B. Entonces, el dispositivo de reproducción 2D/3D lee posteriormente el segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B y el segundo bloque de extensión 3D 5302.

El primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F está diseñado de tal manera que su tamaño no exceda un valor umbral previamente determinado. Esto puede reducir el tamaño de la última extensión 5341L, y en consecuencia reducir el tamaño de la extensión 5341R inmediatamente antes de la última extensión 5341L. Por otro lado, el salto largo LJ1 llevado a cabo en la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5331 tiene una distancia de salto más larga extendida por el tamaño del segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B. Sin embargo, de acuerdo con la especificación que se muestra en la figura 22, esta extensión de distancia de salto no cambia el tiempo de salto del salto largo LJ1. En otras palabras, el tiempo de salto del salto largo LJ1 sigue siendo de 700 ms, por ejemplo. Por lo tanto, no se requiere ningún cambio sustancial en el tamaño de la extensión sin interrupciones 2D 5312. De este modo, la capacidad de cada memoria de almacenamiento temporal de lectura puede reducirse incluso cuando el tamaño total de los bloques de extensión sin interrupciones 3D 5311F y 5311B combinados sea excesivamente grande.

50 Tercera realización

El medio de grabación de acuerdo con la tercera realización difiere del que está de acuerdo con la primera realización en las disposiciones de extensiones en las áreas de grabación a las que se accederá inmediatamente antes de un salto largo. Otras características de la tercera realización tales como la estructura de datos del medio de grabación y la configuración del dispositivo de reproducción son similares a las de la primera realización. En consecuencia, a continuación se describirán las características de la tercera realización que son diferentes a las de la primera realización. La explicación acerca de las características de la tercera realización similares a las de la primera realización se puede encontrar en explicación acerca de la primera realización.

60

La figura 54 es un diagrama esquemático que muestra las disposiciones de extensiones en las áreas de grabación en el disco de una tercera realización. Se accederá a las áreas de grabación inmediatamente antes de un salto largo. Al igual que la figura 51, la figura 54 muestra que una serie de archivos de flujos AV se divide en un primer bloque de extensión 3D 5401 y un segundo bloque de extensión 3D 5402 entre los cuales se ubica un límite de capa 5403.

El disco de la segunda realización es estructurado de tal manera que el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 que tenga un tamaño más grande que un valor umbral previamente determinado (por ejemplo, 40000 sectores) se divida en el primer bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311F y el segundo bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311B tal como se muestra en la figura 53B. En contraste con esto, el disco de la tercera realización es estructurado de tal manera que otra extensión sin interrupciones 2D 5412F diferente de la extensión sin interrupciones 2D 5412B original se añada nuevamente tal como se muestra en la figura 54. Se hace referencia en lo sucesivo a la extensión sin interrupciones 2D 5412F recién añadida y la extensión sin interrupciones 2D 5412B original como la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F y la segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B, respectivamente. La primera extensión sin interrupciones 2D 5412F está dispuesta en el área junto al área de grabación para almacenar el primer bloque de extensión 3D 5401 e inmediatamente antes del área de grabación para almacenar un bloque de extensión sin interrupciones 5411. La primera extensión sin interrupciones 2D 5412F es una extensión que pertenece al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y que es la siguiente en orden después de la última extensión 5441L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5401. Por otro lado, la segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B está dispuesta en el área junto al área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411 y antes del límite de capas 5403. La segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B es una extensión que pertenece al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y que es la siguiente en orden después de la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F. En este caso, una copia de la combinación de las dos extensiones sin interrupciones 2D 5412F y 5412B se divide en extensiones más pequeñas 5431L - 5433L que pertenecen al archivo de flujo AV de vista izquierda/2D y están dispuestas en el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411.

El dispositivo de reproducción 2D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5421, lee la última extensión 5441L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5401, y posteriormente lee la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F. Después de eso, el dispositivo de reproducción 2D lleva a cabo un salto JA sobre el área de grabación para almacenar el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411 y, a continuación, lee la segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B. Además, el dispositivo de reproducción 2D lleva a cabo un salto largo LJ1 desde el límite de capa 5403 hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5402. Por otro lado, el dispositivo de reproducción 2D/3D, de acuerdo con una trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5422, lee la última extensión 5441L incluida en el primer bloque, de extensiones 3D 5401, lleva a cabo posteriormente un salto JC sobre el área de grabación para almacenar la primera extensión sin interrupciones 5412F y, a continuación, lee el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411. Después de eso, el dispositivo de reproducción 2D/3D lleva a cabo un salto largo LJ2 del área de grabación para almacenar la segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B a través del límite de capa 5403 hasta el área de grabación para almacenar el segundo bloque de extensión 3D 5402.

En la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5421, el salto JA tiene lugar después de la última extensión 5441L incluida en el primer bloque de extensión 3D 5401 y la primera extensión sin interrupciones 5412F han sido leídas de forma secuencial. Por consiguiente, el tamaño de la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F debe diseñarse de tal manera que el tamaño total de las extensiones 5441L y 5412F combinado satisfaga las condiciones para prevenir un sub-desbordamiento de la memoria de almacenamiento temporal de lectura durante el salto JA. Esto puede reducir el tamaño de la última extensión 5441L, y de esta manera reducir el tamaño de la extensión 5441R inmediatamente antes de la extensión 5441L.

Por otro lado, en la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5422, el salto JC tiene lugar sobre el área de grabación para almacenar la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F. En consecuencia, el tamaño de la última extensión 5441L tiene que satisfacer las condiciones para prevenir un sub-desbordamiento de cada memoria de almacenamiento temporal de lectura durante el salto JC. Sin embargo, la distancia de salto del salto JC es suficientemente más corta que la distancia de salto del salto largo LJ2 en general. Por consiguiente, la adición de la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F no afecta sustancialmente las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura en el dispositivo de reproducción 2D/3D. De este modo, las capacidades de las memorias de almacenamiento temporal de lectura pueden reducirse incluso cuando el tamaño del bloque de extensión sin interrupciones 3D 5311 sea excesivamente grande.

La figura 55 es un diagrama esquemático que muestra la relación de correspondencia entre archivos de listas de reproducción y archivos de flujos AV para reproducir imágenes de vídeo de acuerdo con las extensiones dispuestas tal como se muestra en la figura 54.

La condición de conexión CC de "6" se establece en cada fragmento N° 1 - N° 3 de información de elementos de reproducción que está incluido en un archivo de listas de reproducción 2D 5501. Como alternativa, la condición de conexión CC de "5" puede establecerse en cada fragmento N° 1 - N° 3 de la información de elementos de

reproducción. La información de elementos de reproducción N° 1 - N° 3 especifica la trayectoria de reproducción de vídeo 2D 5421 que se muestra en la figura 54. En concreto, la información de listas de reproducción N° 1 especifica que la primera sección de reproducción está asignada al primer bloque de extensión 3D 5401, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 1 que pertenezcan al primer clip de porción N° 1 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la primera sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción está asignada a la primera y la segunda extensiones sin interrupciones 2D 5412F y 5412B, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones sin interrupciones 2D 5412F y 5412B, es decir, las extensiones N° 7 que pertenezcan a la séptima porción clip N° 7 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la segunda sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción está asignada al segundo bloque de extensión 3D 5402, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 5 que pertenezcan a la quinta porción clip N° 5 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D.

La condición de conexión CC de "6" se establece en cada fragmento N° 1 - N° 3 de información de elementos de reproducción que está incluido en una trayectoria principal 5502M especificada por un archivo de listas de reproducción 3D 5502. Como alternativa, la condición de conexión CC de "5" puede establecerse en cada fragmento N° 1 - N° 3 de la información de elementos de reproducción. Mientras tanto, la condición de conexión de SP de "5" o "6" se establece en cada fragmento N° 1 - N° 3 de información de sub-elementos de reproducción que está incluido en una sub-trayectoria 5502S a reproducir en sincronización con la trayectoria principal 5502M. La trayectoria principal 5502M y la sub-trayectoria 5502S definen la trayectoria de reproducción de vídeo 3D 5422 que se muestra en la figura 54. En concreto, la información de listas de reproducción N° 1 en la trayectoria principal 5502M especifica que la primera sección de reproducción está asignada al primer bloque de extensión 3D 5401, permitiendo de este modo que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 1 que pertenezcan a la primera porción clip N° 1 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la primera sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción está asignada al bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas a partir de las extensiones N° 3 que pertenezcan a la tercera porción clip N° 3 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la segunda sección de reproducción. La información de elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción está asignada al segundo bloque de extensión 3D 5402, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 5 que pertenezcan a la quinta porción clip N° 5 del archivo de flujo AV de vista izquierda/2D durante la tercera sección de reproducción. Mientras tanto, la información de sub-elementos de reproducción N° 1 en la sub-trayectoria 5502S especifica que la primera sección de reproducción está asignada al primer bloque de extensión 3D 5401, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 2 que pertenezcan a la segunda porción clip N° 2 del archivo de flujo de AV de vista derecha durante la primera sección de reproducción. La información de sub-elementos de reproducción N° 2 especifica que la segunda sección de reproducción está asignada al bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411, permitiendo de este modo que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 4 que pertenezcan a la cuarta porción clip N° 4 del archivo de flujo AV de vista derecha durante la segunda sección de reproducción. La información de sub-elementos de reproducción N° 3 especifica que la tercera sección de reproducción está asignada al segundo bloque de extensión 3D 5402, permitiendo de esta manera que imágenes de vídeo sean reproducidas de las extensiones N° 5 que pertenezcan a la sexta porción clip N° 6 del archivo de flujo AV de vista derecha durante la tercera sección de reproducción.

De acuerdo con el archivo de listas de reproducción 2D 5501, el dispositivo de reproducción 2D lee la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F inmediatamente antes del salto JA y la segunda extensión sin interrupciones 2D 5412B inmediatamente antes del salto largo LJ1. Esto hace posible que el dispositivo de reproducción 2D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 2D. Por otro lado, de acuerdo con el archivo de listas de reproducción 3D 5502, el dispositivo de reproducción 2D/3D lleva a cabo el salto JC sobre el área de grabación para almacenar la primera extensión sin interrupciones 2D 5412F y a continuación lee el bloque de extensión sin interrupciones 3D 5411 inmediatamente antes del salto largo LJ2. Esto hace posible que el dispositivo de reproducción 2D/3D reproduzca sin interrupciones imágenes de vídeo 3D.

<Notas>

Las realizaciones primera a tercera anteriores han descrito cada una cómo disponer extensiones cuando se graba un vídeo 3D en el medio de grabación. Sin embargo, la presente invención también se puede utilizar cuando se grabe un vídeo de alta velocidad de tramas en el medio de grabación. En este caso, datos de vídeo del vídeo alta velocidad de tramas se divide en tramas de números impares y tramas de números pares; los datos de vídeo de las tramas de números impares se consideran como constituyendo el flujo de vista izquierda/2D, mientras que los datos de vídeo de las tramas de números pares se consideran como constituyendo el flujo de vista derecha. Esto permite grabar los datos de vídeo del vídeo de alta velocidad de tramas en un medio de grabación, en particular en un disco BD-ROM, de tal manera que sus extensiones sean dispuestas de la-misma manera que las extensiones de los archivos de flujos AV que se describen en las realizaciones anteriores. Con este disco BD-ROM en el cual se graba de esta manera el vídeo de alta velocidad de tramas, el dispositivo de reproducción 2D puede reproducir un vídeo a partir de las tramas de números impares, en tanto que el dispositivo de reproducción 2D/3D puede llevar a cabo de

forma selectiva uno de i) reproducir un vídeo de las tramas de números impares y ii) reproducir el vídeo de alta velocidad de tramas completo. Esto hace posible asegurar compatibilidad entre un medio de grabación en el cual un vídeo de alta velocidad de tramas esté grabado y un dispositivo de reproducción 2D, es decir, un dispositivo de reproducción capaz de reproducir un vídeo sólo a una velocidad de tramas normal.

5 <Ejemplos de modificación>

10 Se ha descrito en las realizaciones anteriores que, tal como se muestra en las figuras 31A y 31B, las DTS y las PTS asignadas a las imágenes del flujo de vista izquierda/2D 3101 y el flujo de vista derecha/2D 3102 se alternan a intervalos de TD a lo largo de STC. Como alternativa, las PTS asignadas a un par de imágenes del flujo de vista izquierda/2D y el flujo de vista derecha, el cual logra una trama/campo de vídeo 3D, pueden tener el mismo valor. Esta estructura es adecuada especialmente para un dispositivo de presentación visual que presente visualmente un vídeo izquierdo y un vídeo derecho de forma simultánea.

15 Las figuras 56A y 56B son unos diagramas esquemáticos que muestran relaciones entre las PTS y las DTS asignadas a imágenes de un flujo de vista izquierda/2D 5601 y un flujo de vista derecha/2D 5602, respectivamente. En las figuras 56a y 56B, las PTS se asignan de manera alternante a las imágenes de flujos de vídeo 5601 y 5602 a intervalos TD a lo largo de STC, de la misma manera que las que se muestran en las figuras 31A y 31B. En el presente caso, cada intervalo TD es igual a una mitad de un periodo de trama o campo TFr. Por otro lado, el mismo
20 PTS se asigna a cada par de imágenes del flujo de vista izquierda/2D 5601 y el flujo de vista derecha/2D 5602, del cual una trama/campo de vídeo 3D va a ser reproducido. Por ejemplo, un par de imágenes izquierda y derecha es reproducido a partir del par de la imagen I₁ 5611 del flujo de vista izquierda/2D 5601 y la imagen P₁ 5621 del flujo de vista derecha/2D 5602. El par de imágenes izquierda y derecha se usa para reproducir la trama/campo superior de imágenes de vídeo 3D. Las imágenes 5611 y 5621 tienen el mismo valor de PTS. De manera similar, las segundas
25 imágenes de los flujos de vídeo 5601 y 5602, es decir, la imagen Br₃ 5612 y la imagen B₃ 5622, tienen el mismo valor de PTS. Obsérvese que la asignación de PTS y DTS tal como se muestra en las figuras 56A y 56B requiere del retardo entre la DTS y la PTS asignadas a la primera imagen I₁ 5611 del flujo de vista izquierda/2D 5601, siendo el retardo 1,5 veces tan largo como, o más largo que, la longitud de un periodo de trama o campo TFr.

30 Cuando las asignaciones de las PTS y las DTS se cambian por las que se muestran en las figuras 56A y 56B, la correspondencia de entradas 3622 del archivo de información de clip de vista derecha (que se muestra en la figura 38A), así como el proceso de superponer fragmentos de datos de plano llevado a cabo por el sumador de planos 3910 (que se muestra en la figura 40), deben ser cambiados como sigue.

35 Tal como se muestra en la figura 38A, la correspondencia de entradas 3622 del archivo de información de clip de vista derecha 3602 almacena la correspondencia de entradas 3801 que se refiere al flujo de vista derecha (PID = 0x1012). En el presente caso, la PTS 3813 de cada punto de entrada 3812 incluido en esta correspondencia de entradas 3801 difiere del de la primera realización anterior. Más específicamente, la PTS 3813 de cada punto de entrada 3812 tiene el mismo valor que la PTS asignada a una correspondiente de las imágenes I incluidas en el flujo
40 de vista izquierda/2D. Es decir, la PTS de cada punto de entrada 3812 incluida en la correspondencia de entradas 3801 tiene el mismo valor que la PTS de uno correspondiente de los puntos de entrada incluido en una correspondencia de entradas que se refiere al flujo de vista izquierda/2D, el cual se incluye en la correspondencia de entradas 3612 del archivo de información de clip de vista izquierda/2D 3601.

45 Como es el caso con la primera realización anterior, cuando una extensión empieza con un paquete de TS que incluye el inicio de una imagen y del flujo de vista izquierda/2D, SPN de un paquete de origen que incluye este paquete de TS debe tener un punto de entrada correspondiente. Por otro lado, a diferencia de la primera realización anterior, cuando una extensión comienza con un paquete de TS que incluye el inicio de una imagen P del flujo de vista derecha cuya PTS tiene el mismo valor que la PTS de una imagen I del flujo de vista izquierda/2D, el SPN de un paquete de origen que incluye este paquete de TS tiene un punto de entrada correspondiente.
50

A diferencia de la primera realización anterior, en el proceso de superposición de la figura 40 que se lleva a cabo por el sumador de planos 3910, el descodificador de objetivos de sistema 3903 escribe cada uno de los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y los datos de plano de vídeo derecho 4002 en una memoria de planos correspondiente
55 al mismo tiempo PTS, es decir, de forma simultánea. En primer lugar, el conmutador 4010 selecciona los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 y transfiere los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 al primer sumador 4011. En consecuencia, los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001 son mezclados con los datos de plano de vídeos secundarios 4003, los datos de plano de PG 4004, los datos de plano de IG 4005 y los datos de plano de imagen 4006. Entonces, cuando el retardo de presentación visual 3D TD, o la mitad de TFr (un periodo de una trama), ha transcurrido desde la transferencia de los datos de plano de vídeo izquierdo/2D 4001, el conmutador 4010
60 selecciona los datos de plano de vídeo derecho 4002 y transfiere los datos de plano de vídeo derecho 4002 al primer sumador 4011. En consecuencia, los datos de plano de vídeo derecho 4002 son mezclados con los fragmentos de datos de plano 4003 a 4006.

65

Cuarta realización

A continuación se describe, como la cuarta realización de la presente invención, un dispositivo de grabación y un método de grabación para grabar el medio de grabación de la presente invención.

5 El dispositivo de grabación descrito en el presente caso se denomina dispositivo de autoría. El dispositivo de autoría se ubica en general en un estudio de creación que crea contenidos de película a distribuir, y se usa por personal de autoría. El dispositivo de grabación se usa como sigue. En primer lugar, de acuerdo con una operación del personal de autoría, el aparato de grabación convierte contenido de película en un flujo digital codificado por compresión de acuerdo con una especificación MPEG, es decir, en un archivo de flujo AV. Entonces, el dispositivo de grabación genera un escenario que es una información que define cómo va a ser reproducido cada título incluido en el contenido de película. Para ser más específicos, el escenario incluye la información de escenario dinámico que se ha descrito en lo que antecede y una información de escenario estático. A continuación, el dispositivo de grabación genera una imagen de volumen o un kit de actualización para un disco BD-ROM a partir del flujo digital y escenario mencionados en lo que antecede. Por último, el dispositivo de grabación graba la imagen de volumen en el medio de grabación de acuerdo con las disposiciones de extensiones explicadas en las realizaciones primera a tercera en lo que antecede.

20 La figura 57 es un diagrama de bloques de una estructura interna del dispositivo de grabación que se ha descrito en lo que antecede. Tal como se muestra en la figura 57, el dispositivo de grabación incluye un codificador de vídeo 5701, una unidad de creación de material 5702, una unidad de generación de escenarios 5703, una unidad de creación de programas BD 5704, una unidad de procesamiento de multiplexión 5705, una unidad de procesamiento de formato 5706 y una unidad de base de datos 5707.

25 La unidad de base de datos 5707 es un dispositivo de almacenamiento no volátil integrado en el dispositivo de grabación. Hablando específicamente, la unidad de base de datos 5707 es una unidad de disco duro (HDD). Como alternativa, la unidad de base de datos 5707 puede ser una HDD externa conectada al dispositivo de grabación, un dispositivo de memoria semiconductora no volátil integrado en el dispositivo de grabación, o un dispositivo de memoria semiconductora no volátil externo conectado al dispositivo de grabación.

30 El codificador de vídeo 5701 recibe datos de vídeo, tales como datos de correspondencias de bit no comprimidos, del personal de autoría, y comprime los datos de vídeo recibidos de acuerdo con un esquema de compresión/codificación tal como MPEG-4 AVC o MPEG-2. Este proceso convierte datos de vídeo primarios en un flujo de vídeo primario, y datos de vídeo secundarios en un flujo de vídeo secundario. Especialmente, datos de vídeo 3D se convierten en un flujo de vista izquierda/2D o un flujo de vista derecha. Tal como se muestra en las figuras 30A y 30B, el codificador de vídeo 5701 forma el flujo de vista izquierda/2D como un flujo de vista base al llevar a cabo codificación predictiva inter-imágenes en las imágenes incluidas en el flujo de vista izquierda/2D. Por otro lado, el codificador de vídeo 5701 forma el flujo de vista derecha como un flujo de vista dependiente al llevar a cabo codificación predictiva inter-imágenes en ambas de las imágenes incluidas en el flujo de vista izquierda/2D y las imágenes en el flujo de vista derecha. Como alternativa, el flujo de vista derecha y el flujo de vista izquierda/2D pueden formarse como el flujo de vista base y el flujo de vista dependiente, respectivamente. Los flujos de vídeo convertidos 5711 son almacenados en la unidad de base de datos 5707.

45 En el proceso anterior de codificación predictiva inter-imágenes, el codificador de vídeo 5701 detecta además vectores de movimiento entre imágenes del vídeo izquierdo y el vídeo derecho, y calcula información de profundidad de cada imagen del vídeo 3D sobre la base de los vectores de movimiento detectados. Los detalles específicos de esta detección y cálculo se describen en lo sucesivo. La información de profundidad calculada de cada imagen 3D se organiza en la información de profundidad de trama 5710 que es almacenada en la unidad de base de datos 5707.

50 Las figuras 58A a 58C son unos diagramas esquemáticos que muestran procesamiento de calcular información de profundidad a partir de un par de imágenes izquierda y derecha. Cuando el codificador de vídeo 5701 intenta llevar a cabo compresión de imagen usando redundancia entre una imagen izquierda y una imagen derecha, el codificador de vídeo 5701 compara una imagen izquierda no comprimida y una imagen derecha no comprimida en función del macrobloque (en el presente caso, cada macrobloque contiene 8 x 8 ó 16 x 16 píxeles, y una totalidad de los macrobloques representa una matriz) para de esta manera detectar un vector de movimiento entre datos de imagen de la imagen izquierda no comprimida y datos de imagen de la imagen derecha no comprimida. Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 58A y 58B, una imagen de vídeo izquierda 5801 y una imagen de vídeo derecha 5802 se dividen cada una en los macrobloques 5803 una totalidad de los cuales representa una matriz. Entonces, en cada una de las imágenes 5801 y 5802, un área ocupada por datos de imagen se identifica en función del macrobloque (5803). Después de que el área ocupada por los datos de imagen en la imagen 5801 y el área ocupada por los datos de imagen en la imagen 5802 son comparados, un vector de movimiento entre estos fragmentos de datos de imagen en las imágenes 5801 y 5802 se detecta sobre la base del resultado de la comparación. Por ejemplo, un área ocupada por datos de imagen 5804 que muestra la "casa" en la imagen 5801 es sustancialmente la misma que la de la imagen 5802. En consecuencia, un vector de movimiento no se detecta de estas áreas en las imágenes 5801 y 5802. Por otro lado, un área ocupada por datos de imagen 5805 que muestra el "círculo" en la

imagen 5801 es sustancialmente diferente de la de la imagen 5802. En consecuencia, un vector de movimiento que indique el desplazamiento entre los fragmentos de datos de imagen 5805 que muestran los “círculos” en las imágenes 5801 y 5802 se detecta de estas áreas en las imágenes 5801 y 5802. El codificador de vídeo 5701 hace uso del vector de movimiento detectado no sólo cuando se comprimen las imágenes 5801 y 5802, sino también cuando se calcula la disparidad binocular que pertenece a un vídeo 3D constituido de los fragmentos de datos de imagen 5804 y 5805. Además, de acuerdo con la disparidad binocular obtenida de esta manera, las “profundidades” de la “casa” 3D y el “círculo” 3D, las cuales son presentadas respectivamente por los fragmentos de datos de imagen 5804 y 5805, son calculadas. Cuando un vídeo 3D es presentado visualmente sobre la pantalla usando las imágenes izquierda y derecha 5801 y 5802, cada una de la “casa” 3D y el “círculo” 3D se ve como si tuviera una correspondiente de las profundidades calculadas para los ojos del observador. Como un ejemplo, información que indica la profundidad de una imagen 3D puede organizarse en una matriz 5806 que se muestra en la figura 58C, la cual es similar a la matriz de la imagen 5801 ó 5802 constituida de los macrobloques. Esta matriz 5806 representa la información de profundidad de trama 5710 que se muestra en la figura 57. En esta matriz 5806 que indica la información de profundidad de trama, bloques 5807 están en correspondencia uno a uno con i) los macrobloques 5803 en la imagen 5801 y ii) los macrobloques 5803 en la imagen 5802. Cada bloque 5807 indica la profundidad de una imagen 3D que se muestra por unos fragmentos de datos de imagen que incluyen los macrobloques 5803 correspondientes al usar, por ejemplo, 8 bits. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 58C, en la matriz 5806 que indica la información de profundidad de trama, la profundidad de la imagen 3D del “círculo” que se muestra por los fragmentos de datos de imagen 5805 se almacena en cada uno de los bloques que constituyen un área 5808 que se corresponde con las áreas ocupadas por los fragmentos de datos de imagen 5805 en las imágenes 5801 y 5802.

Volviendo a la figura 57, la unidad de creación de material 5702 crea flujos elementales que no son flujos de vídeo, tales como un flujo de audio 5712, un flujo de PG 5713 y un flujo de IG 5714, y almacena los flujos creados en la unidad de base de datos 5707. Por ejemplo, la unidad de creación de material 5702 recibe datos de audio de LPCM no comprimidos del personal de autoría, codifica los datos de audio de LPCM no comprimidos de acuerdo con un esquema de compresión/codificación tal como AC-3 y convierte los datos de audio de LPCM codificados en el flujo de audio 5712. La unidad de creación de material 5702 recibe también un archivo de información de subtítulos del personal de autoría y crea el flujo de PG 5713 de acuerdo con el archivo de información de subtítulos. El archivo de información de subtítulos define datos de imagen para mostrar subtítulos, presentar visualmente sincronizaciones de los subtítulos y efectos visuales a añadir a los subtítulos (por ejemplo, desvanecimiento hacia adentro y hacia afuera). Además, la unidad de creación de material 5702 recibe datos de mapa de bits y un archivo de menús del personal de autoría y crea el flujo de IG 5714 de acuerdo con los datos de mapa de bits y el archivo de menús. Los datos de mapa de bits muestran imágenes que van a ser presentadas en un menú. El archivo de menús define como cada botón en el menú va a ser cambiado de un estado a otro, y efectos visuales a añadir a cada botón.

La unidad de generación de escenarios 5703 crea unos datos de escenario de BD-ROM 5715 de acuerdo con una instrucción que ha sido enviada por el personal de autoría y recibida por medio de GUI, a continuación almacena los datos de escenarios de BD-ROM 5715 creados en la unidad de base de datos 5707. Los datos de escenarios de BD-ROM 5715 que se describen en el presente caso son un grupo de archivos que define métodos para reproducir los flujos elementales 5711 a 5714 almacenados en la unidad de base de datos 5707. Del grupo de archivos que se muestra en la figura 2, el archivo de índices 2043A, el archivo de objetos de película 2043B y el archivo de listas de reproducción 2044A están incluidos en los datos de escenarios de BD-ROM 5715. La unidad de generación de escenarios 5703 crea además un archivo de parámetros 5716 y transfiere el archivo de parámetros 5716 creado a la unidad de procesamiento de multiplexión 5705. El archivo de parámetros 5716 define, de entre los flujos elementales 5711 a 5714 almacenados en la unidad de base de datos 5707, uno o más flujos a multiplexar para formar cada archivo de flujo AV.

La unidad de creación de programas de BD 5704 proporciona al personal de autoría un ambiente de programación en el que pueden programar un objeto de BD-J y programas de aplicación de Java. Para ser más específicos, la unidad de creación de programas de BD 5704 recibe una solicitud de un usuario por medio de GUI, y crea código de origen de cada programa de acuerdo con la solicitud. La unidad de creación de programas de BD 5704 crea además el archivo de objetos de BD-J 2047A a partir del objeto de BD-J, y organiza cada programa de aplicación de Java en un formato de archivos de acuerdo con cuál de cada uno de los programas de aplicación de Java debe ser almacenado en el directorio JAR. Cada archivo se transfiere a la unidad de procesamiento de formato 5706.

En el caso de que el objeto de BD-J se programe para i) dar lugar a que la unidad de ejecución de programas 3906 que se muestra en la figura 39 transfiera datos de gráficos para GUI al descodificador de objetivos de sistema 3909, y ii) dar lugar a que el descodificador de objetivos de sistema 3909 procese los datos de gráficos como los datos de plano de imagen 4006 que se muestran en la figura 40, la unidad de creación de programas BD 5704 puede establecer información de desplazamiento que se corresponde con los datos de plano de imagen 4006 en el objeto de BD-J mediante el uso de información de profundidad de trama 5710 almacenada en la unidad de base de datos 5707.

De acuerdo con el archivo de parámetros 5716, la unidad de procesamiento de multiplexión 5705 multiplexa cada uno de los flujos elementales 5711 a 5714 almacenados en la unidad de base de datos 5707 para formar un archivo de flujo de un formato MPEG-2 TS. Más específicamente, tal como se muestra en la figura 5, cada uno de los flujos

elementales 5711 a 5714 es convertido en una serie de paquetes de origen, y los paquetes de origen que están incluidos en cada serie son ensamblados para construir un solo archivo de flujo. De esta manera, los archivos de flujos AV 2046A, 2901 y 2902 que se muestran en las figuras 2, 29A y 29B son creados.

5 En paralelo con el procesamiento mencionado en lo que antecede, la unidad de procesamiento de multiplexión 5705 crea los archivos de información de clip 2045A, 3601 y 3602, los cuales se corresponden respectivamente con los archivos de flujo AV 2046A, 3631 y 3632 como los que se muestran en las figuras 9, 36A y 36B como sigue.

10 En primer lugar, la unidad de procesamiento de multiplexión 5705 genera las correspondencias de entradas 903 y 3622 que se muestran en las figuras 11A y 38A. Tal como se explicó en las realizaciones primera a tercera anteriores o ejemplos de modificación de las mismas, la PTS 3813 de cada punto de entrada 3812 que se refiera al flujo de vista derecha, el cual se incluye en la correspondencia de entradas 3622 del archivo de información de clip de vista derecha 3602 que se muestra en la figura 38A, se pone ya sea en i) el mismo valor que PTS de una imagen y correspondiente incluida en el flujo de vista izquierda/2D, o ii) un valor obtenido al sumar el TD de retardo de presentación visual 3D a esta PTS de la imagen y correspondiente (véanse las figuras 31A, 31B, 56A y 56B).

15 La unidad de procesamiento de multiplexión 5705 establece el SPN 3814 del primer punto de entrada (EP_ID = 0) de los puntos de entrada 3812 que se refieren al flujo de vista derecha en un valor más pequeño que el SPN del primer punto de entrada que se refiere al flujo de vista izquierda/2D. Esto permite que la primera extensión dispuesta en cada área de grabación para almacenar archivos de flujo AV de vídeo 3D en el disco BD-ROM 101 siempre sea una extensión de un flujo de AV de vista derecha, tal como se muestra en la figura 46B. Además, cuando la correspondencia de entradas de cada archivo de información de clip es configurado para permitir reproducción por interrupción y un par de extensiones contienen porciones de flujos de vídeo izquierdo y derecho que tienen el mismo periodo de tiempo de reproducción, el SPN del punto de entrada asociado con la extensión que contenga la porción del flujo de vídeo derecho se pone en un valor más pequeño que el SPN asociado con la extensión del flujo de vídeo izquierdo.

20 Entonces, la unidad de procesamiento de multiplexión 5608 extrae los fragmentos de información de atributo 902, 3611 y 3621 de los flujos elementales a multiplexar para formar archivos de flujos AV. La unidad de procesamiento de multiplexión 5608 construye además cada archivo de información de clip de tal manera que su correspondencia de entradas y una información de atributos de flujo se correspondan una con otra.

25 La unidad de procesamiento de formato 5706 crea una imagen de disco BD-ROM 5720 de la estructura de directorio 204 que se muestra en la figura 2 a partir de i) los datos de escenarios de BD-ROM 5715 almacenados en la unidad de base de datos 5707, ii) un grupo de archivos de programa que incluye, entre otros, un archivo de objetos de BD-J creado por la unidad de creación de programas BD 5704, y iii) archivos de flujos AV y archivo de información de clip generados por la unidad de procesamiento de multiplexión 5705. En esta estructura de directorio 204, UDF se usa como un sistema de archivos.

30 Cuando se crea una entrada de archivo de un archivo de flujo AV la unidad de procesamiento de formato 5706 se refiere a la correspondencia de entradas de un archivo de información de clip correspondiente. De esta manera, el SPN de cada punto de entrada se usa para la creación de descriptores de asignación. Especialmente, descriptores de asignación en una entrada de archivo de un archivo de flujo AV de un vídeo 3D se crean de tal manera que, cuando una de las extensiones del flujo de vista derecha (para ser más exactos, el flujo de vista dependiente) dispuesta en el inicio del archivo, las extensiones del flujo de vista derecha y extensiones del flujo de vista izquierda se alternen tal como se muestra en la figura 46B. En consecuencia, la serie de descriptores de asignación indica que i) un par de extensiones de los flujos izquierdo y derecho que comparten el mismo periodo de tiempo de reproducción está dispuesto de tal manera que estas extensiones siempre sean sustancialmente adyacentes una a la otra, y ii) en tal par, la extensión del flujo de vídeo derecho precede la extensión del flujo de vídeo izquierdo.

35 Cuando se crean entradas de archivo de archivos de flujos AV de un vídeo 3D, la unidad de procesamiento de formato 5706 detecta además, de entre áreas del disco que van a ser asignadas, áreas de grabación para estos archivos de flujos AV de un vídeo 3D, porciones en las cuales un salto largo se requiere (por ejemplo, el límite de capa 4800 que se muestra en la figura 48 y otras áreas de grabación en las cuales se graban datos). En este caso, la unidad de procesamiento de formatos 5706 selecciona en primer lugar, de entre los descriptores de asignación en las entradas de archivo en los archivos de flujos AV, descriptores de asignación a asignar a las porciones detectadas y reescribe los descriptores de asignación seleccionados. Como resultado, los descriptores de asignación se corresponden con las disposiciones de los bloques de extensión sin interrupciones 3D y a las extensiones sin interrupciones 2D que se muestran en las figuras 51, 53B y 54. La unidad de procesamiento de formato 5706 selecciona entonces, de entre los puntos de entrada incluidos en los archivos de información de clip de los archivos de flujos AV los puntos de entrada a asignar a las porciones detectadas, y reescribe los puntos de entrada seleccionados. Como resultado, las secciones de reproducción de la información de elementos de reproducción N° 2 y la información de sub-elementos de reproducción N° 2, las cuales están incluidas en los archivos de listas de reproducción 3D 5202 y 5502, se corresponden con los bloques de extensión sin interrupciones 3D y a las extensiones sin interrupciones 2D como las que se muestran en las figuras 52 y 55.

- Además, mediante el uso de la información de profundidad de trama 5710 almacenada en la unidad de base de datos 5707, la unidad de procesamiento de formato 5706 crea los meta datos 3D 3613 que se muestran en la figura 37A para cada uno del flujo de vídeo secundario 5711, el flujo de PG 5713 y el flujo de IG 5714. En el presente caso, las posiciones de los fragmentos de datos de imagen dentro de las tramas de vídeo izquierdo y derecho se ajustan automáticamente de tal manera que las imágenes 3D representadas por un flujo eviten solaparse con imágenes 3D representadas por otros flujos en la misma dirección visual. Además, un valor de desplazamiento para cada trama de vídeo también es ajustado automáticamente de tal manera que las profundidades de las imágenes 3D representadas por un flujo eviten coincidir con las profundidades de imágenes 3D representadas por otros flujos.
- 10 A continuación de lo anterior, la imagen de disco BD-ROM 5702 generada por la unidad de procesamiento de formato 5706 se convierte en datos adecuados para prensa de un disco BD-ROM, a continuación se graban en el maestro a utilizar para la creación del disco BD-ROM. La producción en masa del disco BD-ROM 101 que se refiere a las realizaciones primera a tercera anteriores se hace posible al usar el maestro en el proceso de prensa.
- 15 <Explicación complementaria>
- <<Distribución de datos por medio de un circuito de comunicación o difusión>>
- 20 El medio de grabación de acuerdo con las realizaciones primera a tercera anteriores puede ser, además de un disco óptico, un medio extraíble general disponible como un medio de paquete, tal como un dispositivo de memoria semiconductora portátil incluyendo una tarjeta de memoria SD. Así mismo, en las realizaciones primera a tercera se describe el ejemplo de un disco óptico en el cual datos han sido grabados de antemano, en particular, un disco óptico de sólo lectura disponible comercialmente tal como un BD-ROM y un DVD-ROM. Sin embargo, las realizaciones de la presente invención no están limitadas a éstas. Por ejemplo, cuando un dispositivo terminal escribe un contenido de vídeo 3D que ha sido distribuido por medio de difusión o una red en un disco óptico grabable disponible convencionalmente tal como un BD-RE y un DVD-RAM, puede ser usada una disposición de las extensiones de acuerdo con las realizaciones anteriores. En el presente caso, el dispositivo terminal puede ser incorporado en un dispositivo de reproducción, o puede ser un dispositivo diferente al dispositivo de reproducción.
- 25
- 30 <<Reproducción de la tarjeta de memoria semiconductora>>
- A continuación se describe una unidad de lectura de datos de un dispositivo de reproducción en el caso de que una tarjeta de memoria semiconductora se use como el medio de grabación de acuerdo con las realizaciones anteriores en lugar de un disco óptico.
- 35
- Una parte del dispositivo de reproducción que lee datos de un disco óptico está compuesta por una unidad de disco óptico, por ejemplo. En comparación con esto, una parte del dispositivo de reproducción que lee datos de una tarjeta de memoria semiconductora está compuesta por una interfaz exclusiva (I/F). En más detalle, una ranura de tarjeta es provista con el dispositivo de reproducción, y la I/F es montada en la ranura de tarjeta. Cuando la tarjeta de memoria semiconductora es insertada en la ranura de tarjeta, la tarjeta de memoria semiconductora se conecta eléctricamente con el dispositivo de reproducción por medio de la I/F. Además, los datos son leídos de la tarjeta de memoria semiconductora al dispositivo de reproducción por medio de la I/F.
- 40
- <<Técnica de protección de derechos de autor para datos almacenados en un disco BD-ROM>>
- 45
- En el presente caso, se describe el mecanismo para proteger los derechos de autor de los datos grabados en un disco BD-ROM, como una suposición de la siguiente explicación complementaria.
- Desde un punto de vista, por ejemplo, de mejorar la protección de derechos de autor o confidencialidad de datos, hay casos en los cuales una parte de los datos grabados en el BD-ROM son cifrados. Los datos cifrados son, por ejemplo, un flujo de vídeo, un flujo de audio u otro flujo. En tal caso, los datos cifrados son descodificados de la siguiente manera.
- 50
- El dispositivo de reproducción tiene grabada en el mismo de antemano una parte de los datos necesarios para generar una "clave" que va a usarse para descodificar los datos cifrados grabados en el disco BD-ROM, en particular, una clave de dispositivo. Por otro lado, el disco BD-ROM tiene grabada sobre el mismo otra parte de los datos necesarios para generar la "clave", en particular un MKB (Bloque de Claves de Medios), y datos cifrados de la "clave", en particular, una clave de título cifrada. La clave de dispositivo, el MKB y la clave de título cifrada están asociadas entre sí, y cada una se asocia más con un identificador particular escrito en un BCA201A grabado en el disco BD-ROM 101 que se muestra en la figura 2, en particular, un ID de volumen. Cuando la combinación de la clave de dispositivo, el MKB, la clave de título cifrada y el ID de volumen no es correcta, los datos cifrados no pueden ser descodificados. En otras palabras, sólo cuando combinación es correcta, la anterior "clave", en particular, la clave de título puede ser generada. Específicamente, la clave de título cifrada es descifrada en primer lugar usando la clave de dispositivo, el MKB y el ID de volumen. Sólo cuando la clave de título puede obtenerse como resultado del descifrado, los datos cifrados pueden ser descodificados usando la clave de título como la "clave" anterior.
- 55
- 60
- 65

Cuando un dispositivo de reproducción intenta reproducir los datos cifrados grabados en el disco BD-ROM, el dispositivo de reproducción no puede reproducir los datos cifrados a menos que el dispositivo de reproducción tenga almacenado en el mismo una clave de dispositivo que haya sido asociada de antemano con la clave de título cifrada, el MKB, el dispositivo y el ID de volumen grabados en el disco BD-ROM. Esto es debido a que una clave necesaria para descodificar los datos cifrados, en particular, una clave de título puede obtenerse sólo al descifrar la clave de título cifrada sobre la base de la combinación correcta del MKB, la clave de dispositivo y el ID de volumen.

Para proteger los derechos de autor de al menos uno de un flujo de vídeo y un flujo de audio que van a ser grabados en un disco BD-ROM, un flujo a proteger es cifrado usando la clave de título, y el flujo cifrado se graba en el disco BD-ROM. Entonces, se genera una clave sobre la base de la combinación del MKB, la clave de dispositivo y el ID de volumen, y la clave de título es cifrada usando una clave para que de esta manera sea convertida en una clave de título cifrada. Además, el MKB, el ID de volumen y la clave de título cifrada se graban en el disco BD-ROM. Sólo un dispositivo de reproducción que almacene en el mismo la clave de dispositivo que va a usarse para generar la clave anterior puede descodificar el flujo de vídeo cifrado y/o el flujo de audio cifrado grabados en el disco BD-ROM usando un descodificador. De esta manera, es posible proteger los derechos de autor de los datos grabados en el disco BD-ROM.

El mecanismo que se ha descrito en lo que antecede para proteger los derechos de autor de los datos grabados en el disco BD-ROM es aplicable a un medio de grabación que no sea el disco BD-ROM. Por ejemplo, el mecanismo es aplicable a un dispositivo memoria semiconductora legible y grabable y a una tarjeta de memoria semiconductora portátil tal como una tarjeta SD especialmente.

<<Grabación de datos en medio de grabación a través de distribución electrónica>>

A continuación se describe el procesamiento de transmitir datos tales como archivo de flujo AV para vídeo 3D (en lo sucesivo en el presente documento, "datos de distribución") al dispositivo de reproducción de acuerdo con las anteriores primera a tercera * realizaciones mediante distribución electrónica, y dar lugar a que el dispositivo de reproducción grabe los datos de distribución en una tarjeta de memoria semiconductora. Obsérvese que las siguientes operaciones pueden llevarse a cabo por un dispositivo terminal especializado al llevar a cabo el procesamiento en lugar del dispositivo de reproducción anterior. Así mismo, la siguiente descripción se basa en la suposición de que la tarjeta de memoria semiconductora que sea un destino de grabación sea una tarjeta de memoria SD.

El dispositivo de reproducción incluye una ranura de tarjeta como la que se ha descrito en lo que antecede. Una tarjeta de memoria SD es insertada en la ranura de tarjeta. El dispositivo de reproducción en este estado transmite en primer lugar una solicitud de transmisión de datos de distribución a un servidor de distribución en una red. En el presente caso, el dispositivo de reproducción lee información de identificación de la tarjeta de memoria SD de la tarjeta de memoria SD, y transmite la información de identificación leída al servidor de distribución junto con la solicitud de transmisión. La información de identificación de la tarjeta de memoria SD es por ejemplo un número de identificación específico para la tarjeta de memoria SD, más específicamente, un número de serie de la tarjeta de memoria SD. La información de identificación se usa como el ID de volumen que se ha descrito en lo que antecede.

El servidor de distribución tiene almacenado en el mismo unos fragmentos de datos de distribución. Datos de distribución que tienen que ser protegidos por cifrado tales como un flujo de vídeo y/o flujo de audio han sido cifrados usando la clave de título previamente determinada. En el presente caso, los datos de distribución cifrados pueden ser descifrados usando la misma clave de título.

El servidor de distribución almacena en el mismo una clave de dispositivo como una clave privada común para el dispositivo de reproducción. El servidor de distribución almacena además en el mismo un MKB común con la tarjeta de memoria SD. Después de recibir la solicitud de transmisión de datos de distribución y la información de identificación de la tarjeta de memoria SD del dispositivo de reproducción, el servidor de distribución genera en primer lugar una clave del dispositivo de clave, el MKB y la información de identificación, y cifra la clave de título usando la clave generada para generar una clave de título cifrada.

A continuación, el servidor de distribución genera información de clave pública. La información de clave pública incluye, por ejemplo, el MKB, la clave de título cifrada, información de firma, el número de identificación de la tarjeta de memoria SD y una lista de dispositivos. La información de firma incluye por ejemplo, un valor de refundición de la información de clave pública. La lista de dispositivos es una lista de dispositivos que tienen que ser invalidados, es decir, dispositivos que tienen el riesgo de llevar a cabo reproducción no autorizada de datos cifrados incluidos en los datos de distribución. En la lista de dispositivos, un número de identificación o una función (programa) es identificado con respecto a cada uno de los elementos composicionales del dispositivo de reproducción, tales como la clave de dispositivo, un descodificador integrado.

El servidor de distribución transmite los datos de distribución y la información de clave pública al dispositivo de reproducción. El dispositivo de reproducción recibe los datos de distribución y la información de clave pública, y graba los datos de distribución recibidos y una información de clave pública en la tarjeta de memoria SD por medio

de la I/F exclusiva de la ranura de tarjeta.

Los datos de distribución cifrados grabados en la tarjeta de memoria SD son descifrados usando la información de clave pública de la siguiente manera, por ejemplo. En primer lugar, tres tipos de verificaciones se llevan a cabo como autenticación de la información de clave pública. Estas verificaciones pueden llevarse a cabo en cualquier orden.

(1) Se realiza una verificación acerca de si la información de identificación de la tarjeta de memoria SD incluida en la información de clave pública coincide con el número de identificación almacenado en la tarjeta de memoria SD insertada en la ranura de tarjeta.

(2) Se realiza una verificación acerca de si un valor de refundición calculado sobre la base de la información de clave pública coincide con el valor de refundición incluido en la información de firma.

(3) Se realiza una verificación acerca de si el dispositivo de reproducción es excluido de la lista de dispositivos indicada por la información de clave pública, específicamente, si la clave de dispositivo del dispositivo de reproducción es excluida de la lista de dispositivos.

Si por lo menos cualquiera de los resultados de las verificaciones (1) a (3) es negativo, el dispositivo de reproducción detiene el procesamiento de descifrado de los datos cifrados. A la inversa, si todos los resultados de las verificaciones (1) a (3) son afirmativos, el dispositivo de reproducción autoriza la información de claves públicas, y descifra la clave de título cifrada incluida en la información de clave pública usando la clave de dispositivo, el MKB y la información de identificación de la tarjeta de memoria SD, para de esta manera obtener una clave de título. El dispositivo de reproducción descifra además los datos cifrados usando la clave de título, para de esta manera obtener un flujo de vídeo y/o flujo de audio por ejemplo.

El mecanismo anterior tiene la siguiente ventaja. Si un dispositivo de reproducción, elementos composicionales y una función (programa) que tiene el riesgo de estar de una manera no autorizados ya se conocen cuando se transmiten datos por medio de la distribución electrónica, fragmentos correspondientes de información de identificación son listados en la lista de dispositivos y son distribuidas como parte de la información de clave pública. Por otro lado, el dispositivo de reproducción que ha solicitado los datos de distribución inevitablemente tiene que comparar los fragmentos de información de identificación incluidos en la lista de dispositivos con los fragmentos de información de identificación del dispositivo de reproducción, sus elementos composicionales y similares. Como resultado, si el dispositivo de reproducción, sus elementos composicionales y similares se identifican en la lista de dispositivos, el dispositivo de reproducción no puede usar la información de clave pública para descifrar los datos cifrados incluidos en los datos de distribución incluso si la combinación del número de identificación de la tarjeta de memoria SD, el MKB, la clave de título cifrada y la clave de dispositivo es incorrecta. De esta manera, es posible evitar de manera efectiva que se usen datos de distribución de una manera no autorizada.

La información de identificación de la tarjeta de memoria semiconductora se graba de forma deseable en una grabación que tiene alta confidencialidad incluida en un área de grabación de la tarjeta de memoria semiconductora. Esto se debe a que si la información de identificación tal como el número de serie de la tarjeta de memoria SD ha sido violada de una manera no autorizada, es posible lograr con facilidad la copia ilegal de la tarjeta de memoria SD. En otras palabras, si la violación permite la generación de una pluralidad de tarjetas de memoria semiconductoras que tengan la misma información de identificación, es imposible identificar entre productos autorizados y productos de copia no autorizados al llevar a cabo la verificación (1) anterior. Por lo tanto, es necesario grabar la información de identificación de la tarjeta de memoria semiconductora en una alta confidencialidad de área de grabación para de esta manera proteger la información de identificación contra violaciones de una manera no autorizada.

La alta confidencialidad de área de grabación es estructurada dentro de la tarjeta de memoria semiconductora de la siguiente manera, por ejemplo. En primer lugar, como un área de grabación desconectada eléctricamente de un área de grabación para datos normales de grabación (en lo sucesivo en el presente documento, "primera área de grabación"), otra área de grabación ("segunda área de grabación") es proporcionada. A continuación, un circuito de control exclusivamente para acceder a la segunda área de grabación es proporcionado dentro de la tarjeta de memoria semiconductora. Como resultado, el acceso a la segunda área de grabación es proporcionado dentro de la tarjeta de memoria semiconductora. Como resultado, el acceso a la segunda área de grabación puede llevarse a cabo sólo por medio del circuito de control. Por ejemplo, supóngase que sólo datos cifrados sean grabados en la segunda área de grabación y un circuito para descifrar los datos cifrados sea incorporado sólo dentro del circuito de control. Como resultado, el acceso a los datos grabados en la segunda área de grabación puede llevarse a cabo sólo al dar lugar a que el circuito de control almacene en el mismo una dirección de cada fragmento de datos grabado en la segunda área de grabación. Así mismo, una dirección de cada fragmento de datos grabado en la segunda área de grabación puede ser almacenada sólo en el circuito de control. En este caso, sólo el circuito de control puede identificar una dirección de cada fragmento de datos grabado en la segunda área de grabación.

En el caso de que la información de identificación de la tarjeta de memoria semiconductora sea grabada en la segunda área de grabación, un programa de aplicación que opere en el dispositivo de reproducción adquiere datos del servidor de distribución por medio de la distribución electrónica y graba los datos adquiridos en la tarjeta de

memoria semiconductor, se lleva a cabo el siguiente proceso. En primer lugar, el programa de aplicación envía una solicitud de acceso al circuito de control por medio de la tarjeta de memoria I/F, para acceder a la información de identificación de la tarjeta de memoria semiconductor grabada en la segunda área de grabación. En respuesta a la solicitud de acceso, el circuito de control lee en primer lugar la información de identificación de la segunda área de grabación. Entonces, el circuito de control transmite la información de identificación al programa de aplicación por medio de la tarjeta de memoria I/F. El programa de aplicación transmite una solicitud de transmisión de los datos de distribución junto con la información de identificación. El programa de aplicación graba además, en la primera área de grabación de la tarjeta de memoria semiconductor por medio de la tarjeta de memoria I/F, la información de clave pública y los datos de distribución recibidos del servidor de distribución en respuesta a la solicitud de transmisión.

Obsérvese que el programa de aplicación anterior verifica de forma deseable si el propio programa de aplicación ha sido alterado, antes de enviar la solicitud de acceso al circuito de control de la tarjeta de memoria semiconductor. La verificación puede llevarse a cabo usando un certificado digital que cumpla con la norma X.509. Además, sólo es necesario grabar los datos de distribución en la primera área de grabación en la tarjeta de memoria semiconductor, tal como se describió en lo que antecede. El acceso a los datos de distribución podría no ser controlado por el circuito de control de la tarjeta de memoria semiconductor.

<<Aplicación a la grabación en tiempo real>>

La cuarta realización anterior se basa en la suposición de que un archivo de flujo AV y un archivo de listas de reproducción sean grabados en un disco BD-ROM usando la técnica de pregrabación del sistema de autoría, y el archivo de flujo AV grabado y archivo de listas de reproducción son proporcionados a usuarios. Como alternativa, puede ser posible grabar, al llevar a cabo grabación en tiempo real, el archivo de flujo AV y el archivo de listas de reproducción en un medio de grabación grabable tal como un disco BD-RE, un disco BD-R, un disco duro y una tarjeta de memoria semiconductor (en lo sucesivo en el presente documento, "disco BD-RE o similar"), y proporcionar al usuario el archivo de flujo AV grabado y archivo de listas de reproducción. En tal caso, el archivo de flujo AV puede ser un flujo de transporte que se haya obtenido como resultado de codificación en tiempo real de una señal de entrada análoga llevada a cabo por un dispositivo de grabación. Como alternativa, el archivo de flujo AV puede ser un flujo de transporte obtenido como resultado de la parcialización de un flujo de transporte de entrada digitalmente llevada a cabo por el dispositivo de grabación.

El dispositivo de grabación que lleva a cabo grabación en tiempo real incluye un codificador de vídeo que codifica una señal de vídeo para de esta manera obtener un flujo de vídeo, un codificador de audio que codifica una señal de audio para de esta manera obtener un flujo de audio, un multiplexor que multiplexa el flujo de vídeo, el flujo de audio y similares de esta manera para obtener un flujo digital en el formato MPEG2-TS, y un empaquetador de origen que convierte paquetes de TS que constituyen el flujo digital en el formato MPEG2-TS en paquetes de origen. El dispositivo de reproducción almacena el flujo digital MPEG2 que ha sido convertido en el formato de paquete de origen en el archivo de flujo AV, y escribe el archivo de flujo AV en el disco BD-RE o similar.

En paralelo con el procesamiento de escritura del archivo de flujo AV, una unidad de control del dispositivo de reproducción genera un archivo de información de clip y un archivo de listas de reproducción en la memoria. Específicamente, cuando un usuario solicita llevar a cabo un procesamiento de grabación, la unidad de control genera un archivo de flujo AV y un archivo de información de clip, y escribe el archivo de flujo AV y archivo de información de clip generados en el disco BD-RE o similar. En tal caso, cada vez que una cabecera de un GOP de un flujo de vídeo se detecta de un flujo de transporte recibido desde afuera, o cada vez que un GOP de un flujo de vídeo se genera por el codificador, la unidad de control del dispositivo de grabación adquiere una PTS de una imagen I colocada en un encabezado del GOP y un SPN de un paquete de origen en el cual el encabezado del GOP es almacenado, y escribe además un par de la PTS y el SPN como un punto de entrada en una correspondencia de entradas del archivo de información de clip. En el presente caso, cuando el encabezado del GOP es una imagen IDR, la unidad de control añade un indicador "is_angle_change" que se ajusta para que sea "ACTIVADO" en el punto de entrada. Por otro lado, cuando el encabezado del GOP no es la imagen IDR, la unidad de control añade el indicador "is_angle_change" que se ajusta para que sea "DESACTIVADO" en el punto de entrada. Además, información de atributos de flujo incluida en el archivo de información de clip se establece de acuerdo con un atributo de un flujo a grabar. De esta manera, después de escribir el archivo de flujo de AV y el archivo de información de clip en el disco BD-RE o el disco BD-R, la unidad de control genera un archivo de listas de reproducción que define una trayectoria de reproducción del archivo de flujo AV usando la correspondencia de entradas incluido en el archivo de información de clip, y escribe el archivo de listas de reproducción generado en el disco BD-RE o similar.

Al llevar a cabo el procesamiento anterior en la grabación en tiempo real, es posible grabar, en el disco BD-RE o similar, un grupo de archivos que tenga la estructura jerárquica que incluya el archivo de flujo AV, el archivo de información de clip y el archivo de listas de reproducción.

<<Copia administrada>>

El dispositivo de reproducción de acuerdo las realizaciones primera a tercera puede tener además una función de escribir un flujo digital grabado en el disco BD-ROM 101 en otro medio de grabación al llevar a cabo copia administrada. En el presente caso, la copia administrada es una técnica para permitir la copia de un flujo digital, un archivo de listas de reproducción, un archivo de información de clip y un programa de aplicación a partir de un medio de grabación de sólo lectura tal como un disco BD-ROM en un medio de grabación grabable sólo en el caso de que la autenticación con el servidor por medio de comunicación tenga éxito. En el presente caso, el medio de grabación grabable puede ser un disco óptico grabable tal como un BD-R, un BD-RE, un DVD-R, un DVD-RW y un DVD-RAM y un dispositivo de memoria semiconductor portátil tal como un disco duro, una tarjeta de memoria SD, un Memory Stick (TM), una Compact Flash (TM), un Smart Media (TM) y una Multimedia Card (TM). La copia administrada permite la limitación del número de respaldo de datos grabados en un medio de grabación de sólo lectura y la carga del respaldo.

15 Si la copia administrada se lleva a cabo a partir de un disco BD-ROM a un disco BD-R o un disco BD-RE que tenga la misma capacidad de grabación que el disco BD-ROM, la copia administrada se logra al copiar flujos de bits grabados en el disco BD-ROM en el orden desde la pista más interior hasta la pista más exterior del disco BD-ROM.

20 Si se lleva a cabo copia administrada entre diferentes tipos de medios de grabación, tienen que llevarse a cabo transcodificación. En el presente caso, la "transcodificación" es procesamiento para ajustar un flujo digital grabado en un disco BD-ROM que es un origen de copia en un formato de aplicación de un medio de grabación que es un destino de copia. Por ejemplo, la transcodificación incluye procesamiento de convertir un formato de flujo de transporte MPEG2 en un formato de flujo de programa MPEG2 o similar y procesamiento de reducción de una velocidad de bits de cada uno de un flujo de vídeo y un flujo de audio y volver a codificar el flujo de vídeo y el flujo de audio. Al llevar a cabo la transcodificación, un archivo de flujo AV, un archivo de información de clip y un archivo de listas de reproducción tienen que generarse en la grabación en tiempo real anterior.

<<Cómo describir la estructura de datos>>

30 De acuerdo con las realizaciones primera a tercera, la estructura de datos incluye una estructura repetida "Existe una pluralidad de fragmentos de información que tiene un tipo previamente determinado." que puede definirse al describir un valor inicial de una variable de control y una condición cíclica en una oración condicional. Así mismo, una estructura de datos arbitraria "Si se satisface una condición previamente determinada, se define información previamente determinada." puede definirse al describir, en una oración condicional, la condición a satisfacer y una variable a establecer en el momento en el que se satisfaga la condición. De esta manera, la estructura de datos descrita en cada una de las realizaciones puede describirse usando un lenguaje de programación de alto nivel. En consecuencia, la estructura de datos se convierte por un ordenador en un código legible por ordenador por medio del proceso de traducción llevado a cabo por un compilador, el cual incluye un "análisis de sintaxis", una "optimización", una "asignación de recursos" y una "generación de códigos", y la estructura de datos convertida en el código legible se graba en el medio de grabación. Al describir en el lenguaje de programación de alto nivel, la estructura de datos es tratada como un parte que no es el método de la estructura de clase en un lenguaje orientado por objetos, específicamente, como una variable de elemento de tipo de disposición de la estructura de clase, y constituye una parte del programa. En otras palabras, la estructura de datos es sustancialmente equivalente a un programa. Por lo tanto, la estructura de datos tiene que ser protegida como una invención informática.

<<Colocación del archivo de listas de reproducción y el archivo de información de clip en el programa>>

50 Un programa en un formato ejecutable para llevar a cabo un procesamiento de reproducción de un archivo de flujo AV de acuerdo con un archivo de listas de reproducción es cargado de un medio de grabación en un dispositivo de memoria de un ordenador. Entonces, el programa es ejecutado por el ordenador. En el presente caso, el programa está compuesto por una pluralidad de secciones en el dispositivo de memoria. Las secciones incluyen una sección de texto, una sección de datos, una sección bss y una sección de pila. La sección de texto está compuesta por una disposición de códigos del programa, un valor inicial y datos no regrabables. La sección de datos está compuesta por un valor inicial y datos que pudieran ser reescritos en ejecución del programa. Un archivo al que se accede en cualquier momento se graba en la sección de datos del medio de grabación. La sección bss incluye datos que no tienen valor inicial. En el presente caso, los datos incluidos en la sección bss son referenciados por el programa incluido en la sección de texto. En consecuencia, un área para almacenar la sección bss tiene que prepararse en la RAM determinada a llevar a cabo un procesamiento de compilación o procesamiento de enlace. La sección de pila es un área de memoria que se da de forma temporal al programa según sea necesario. Una variable local usada de forma temporal en el procesamiento que se muestra en cada una de las graficas de flujo se graba en la sección de pila. Obsérvese que cuando el programa es inicializado, un valor inicial se establece para la sección bss y un área necesaria se prepara para la sección de pila.

65 El archivo de listas de reproducción y el archivo de información de clip se convierten cada uno en un código legible por ordenador y se graban en un medio de grabación, tal como se describió en lo que antecede. En otras palabras, el archivo de listas de reproducción y el archivo de información de clip son administrados cada uno como "datos no

regrabables” en la sección de texto anterior o “datos a grabar en un archivo y a los que se accederá en cualquier momento” en la sección de datos anterior en un momento de ejecución del programa. El archivo de listas de reproducción y el archivo de información de clip que se describen en las realizaciones primera a tercera anteriores son cada uno un elemento de composición del programa en un momento de ejecución del programa. Por otro lado, el archivo de listas de reproducción y el archivo de información de clip cada uno no equivalen sólo a presentación de datos.

<<LSI de Sistema>>

De acuerdo con las realizaciones primera a tercera anteriores, un soporte lógico intermedio, un LSI de sistema, un soporte físico que no sea el LSI de sistema, una interfaz del soporte lógico intermedio, una interfaz entre el soporte lógico intermedio y el LSI de sistema, una interfaz entre el soporte lógico intermedio y el soporte físico que no sea el LSI de sistema, y una interfaz de usuario. Cuando estas partes se incorporan en un dispositivo de reproducción, estas partes funcionan en cooperación una con otra. Esto da como resultado una función particular.

Al definir de forma adecuada la interfaz del soporte lógico intermedio y la interfaz entre el soporte lógico intermedio y el LSI de sistema, es posible lograr un desarrollo independiente, ejecución en paralelo y desarrollo más eficiente de la interfaz de usuario, el soporte lógico intermedio y LSI de sistema del dispositivo de reproducción. Obsérvese que estas interfaces se clasifican usando varios métodos de clasificación.

[Aplicabilidad industrial]

La presente invención se refiere a una técnica para reproducir un vídeo estereoscópico. De acuerdo con la presente invención, una trayectoria de reproducción inmediatamente antes de un salto largo se separa entre el vídeo estereoscópico y un vídeo monoscópico mediante la realización de la asignación de un flujo de vídeo del vídeo estereoscópico, tal como se describió en lo que antecede. Es evidente que la presente invención es industrialmente aplicable.

[Lista de símbolos de referencia]

30	5001	Primer bloque de extensión 3D
	5002	Segundo bloque de extensión 3D
	5003	Límite de capa
	5004L	Última extensión de primer bloque de extensión 3D
35	5004R	Extensión inmediatamente antes de la última extensión
	5101	Bloque de extensión sin interrupciones 3D
	5102	Bloque de extensión sin interrupciones 2D
	5131L - 5133L	extensiones de flujo de vista izquierda/2D en bloque de extensión sin interrupciones 3D
	5131R - 5131R	extensiones de flujo de vista derecha en bloque de extensión sin interrupciones 3D
40	5111	trayectoria de reproducción para imágenes de vídeo 2D
	5112	trayectoria de reproducción para imágenes de vídeo 3D
	J1	un salto en una trayectoria de reproducción 2D sobre el área de grabación para almacenar un bloque de extensión sin interrupciones 3D
	LJ1	un salto largo en una trayectoria de reproducción 2D a través de un límite de capa
45	LJ2	un salto largo en una trayectoria de reproducción 3D a través de un límite de capa

REIVINDICACIONES

1. Un medio de grabación que comprende una primera capa de grabación y una segunda capa de grabación a través de las cuales se graban un archivo de flujo de vista base y un archivo de flujo de vista dependiente,
 5 el archivo de flujo de vista base para usarse para la reproducción de vídeo monoscópico,
 el archivo de flujo de vista dependiente para usarse para la reproducción de vídeo estereoscópico en combinación con el archivo de flujo de vista base,
caracterizado por
 10 que la primera capa de grabación tiene un área compartida estereoscópica/monoscópica, un área específica estereoscópica y un área específica monoscópica,
 que el área compartida estereoscópica/monoscópica es un área contigua en la cual una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada,
 15 que tanto el área específica estereoscópica como el área específica monoscópica son áreas contiguas ubicadas una después de otra junto al área compartida estereoscópica/monoscópica e inmediatamente antes de un límite de capa que separa los archivos de flujo de vista base y de vista dependiente en una primera porción grabada en la primera capa de grabación y una segunda porción grabada en la segunda capa de grabación, de tal modo que un dispositivo de reproducción ejecuta un salto largo, tanto durante la reproducción de vídeo estereoscópico como durante la reproducción de vídeo monoscópico, para cambiar unos datos a leer desde el final de la primera porción hasta la
 20 parte superior de la segunda porción,
 que el área específica estereoscópica es un área en la cual extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada, que las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica son las siguientes en orden después de las extensiones grabadas en el área compartida estereoscópica/monoscópica, y
 25 que el área específica monoscópica es un área en la que se graban las extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base, que las extensiones grabadas en el área específica monoscópica son una copia de la totalidad de las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica.
2. El medio de grabación de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una información de trayectoria de reproducción estereoscópica y una información de trayectoria de reproducción monoscópica grabadas en el
 30 mismo,
 indicando la información de trayectoria de reproducción estereoscópica una trayectoria de reproducción estereoscópica que será válida durante la reproducción de vídeo estereoscópico, representando la trayectoria de reproducción estereoscópica que las extensiones grabadas en el área compartida estereoscópica/monoscópica y el
 35 área específica estereoscópica van a ser reproducidas de forma secuencial pero la copia grabada en el área específica monoscópica va a ser saltada, e
 indicando la información de trayectoria de reproducción monoscópica una trayectoria de reproducción monoscópica que será válida durante la reproducción de vídeo monoscópico, representando la trayectoria de reproducción monoscópica que las extensiones que pertenezcan al archivo de flujo de vista base y que estén grabadas en el área
 40 compartida estereoscópica/monoscópica y la copia grabada en el área específica monoscópica van a ser reproducidas de forma secuencial pero las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica van a ser saltadas.
3. Un sistema que comprende un medio de grabación y un dispositivo de reproducción para reproducir imágenes de
 45 vídeo a partir de un medio de grabación,
 comprendiendo el medio de grabación una primera capa de grabación y una segunda capa de grabación a través de las cuales se graban un archivo de flujo de vista base y un archivo de flujo de vista dependiente, yendo a usarse el archivo de flujo de vista base para la reproducción de vídeo monoscópico, yendo a usarse el archivo de flujo de vista dependiente para la reproducción de vídeo estereoscópico en combinación con el archivo de flujo de vista base, y
 50 comprendiendo el dispositivo de reproducción:
 una unidad de lectura que funciona para leer extensión a extensión el archivo de flujo de vista base y el archivo de flujo de vista dependiente a partir del medio de grabación;
 una primera unidad de memoria de almacenamiento temporal de lectura y una segunda unidad de memoria de
 55 almacenamiento temporal de lectura que funcionan para almacenar extensiones leídas por la unidad de lectura; y
 una unidad de descodificación que funciona para recibir imágenes comprimidas contenidas en las extensiones provenientes de las unidades de memoria de almacenamiento temporal de lectura, descodificando a continuación las imágenes comprimidas,
caracterizado por
 60 que la primera capa de grabación tiene un área compartida estereoscópica/monoscópica, un área específica estereoscópica y un área específica monoscópica,
 que el área compartida estereoscópica/monoscópica es un área contigua en la cual una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y una pluralidad de extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada,
 65 que tanto el área específica estereoscópica como el área específica monoscópica son áreas contiguas ubicadas una después de otra junto al área compartida estereoscópica/monoscópica e inmediatamente antes de un límite

de capa que separa los archivos de flujo de vista base y de vista dependiente en una primera porción grabada en la primera capa de grabación y una segunda porción grabada en la segunda capa de grabación, que el área específica estereoscópica es un área en la cual extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista dependiente están dispuestas de una manera intercalada, que las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica son las siguientes en orden después de las extensiones grabadas en el área compartida estereoscópica/monoscópica, y

5 que el área específica monoscópica es un área en la que se graban las extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base y que las extensiones grabadas en el área específica monoscópica son una copia de la totalidad de las extensiones grabadas en el área específica estereoscópica,

10 durante la reproducción de vídeo estereoscópico, la unidad de lectura lee de forma secuencial extensiones del área compartida estereoscópica/monoscópica y transfiere de manera alternante las extensiones leídas a la primera y la segunda unidades de memoria de almacenamiento temporal de lectura,

15 tanto durante la reproducción de vídeo estereoscópico como durante la reproducción de vídeo monoscópico, la unidad de lectura ejecuta un salto largo en el límite de capa para cambiar unos datos a leer desde el final de la primera porción hasta la parte superior de la segunda porción

inmediatamente antes del salto largo durante la reproducción de vídeo estereoscópico, la unidad de lectura lee de forma secuencial extensiones del área específica estereoscópica y transfiere de manera alternante las extensiones leídas a la primera y la segunda unidades de memoria de almacenamiento temporal de lectura sin acceder al área específica monoscópica,

20 durante la reproducción de vídeo monoscópico, la unidad de lectura lee sólo extensiones que pertenecen al archivo de flujo de vista base del área compartida estereoscópica/monoscópica y transfiere las extensiones leídas a la primera unidad de memoria de almacenamiento temporal de lectura, e

inmediatamente antes del salto largo durante la reproducción de vídeo monoscópico, la unidad de lectura lee la copia del área específica monoscópica y transfiere la copia a la primera unidad de memoria de almacenamiento

25 temporal de lectura sin acceder al área específica estereoscópica.

FIG.1

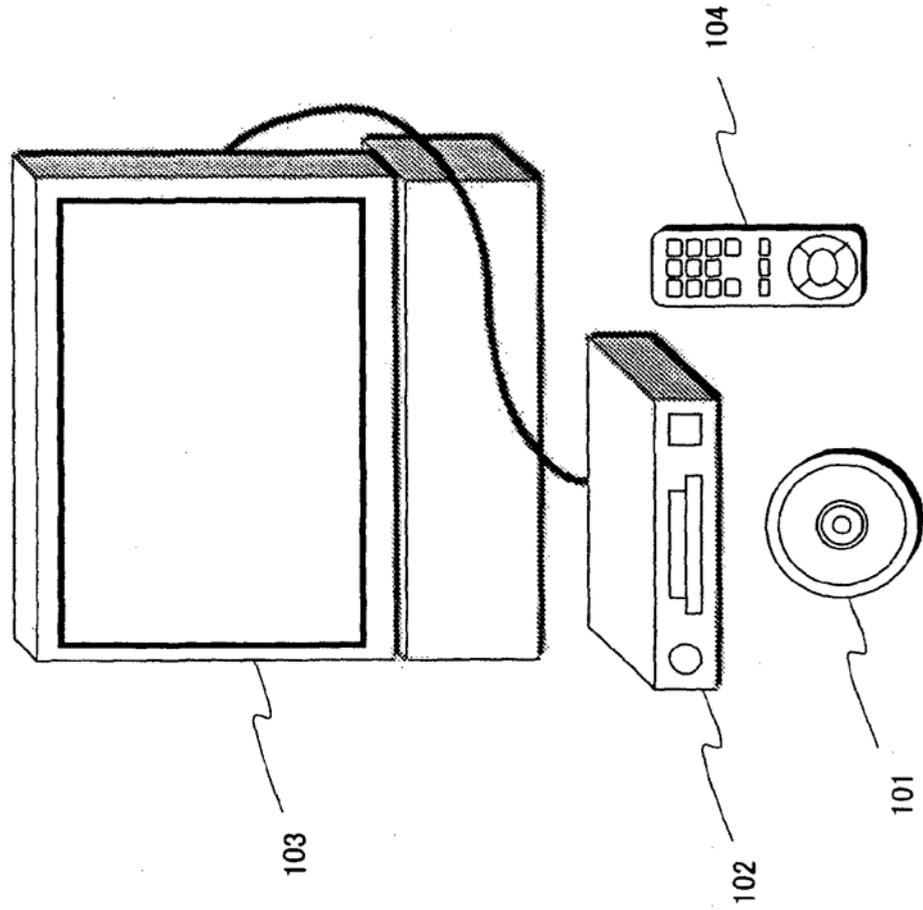


FIG.2

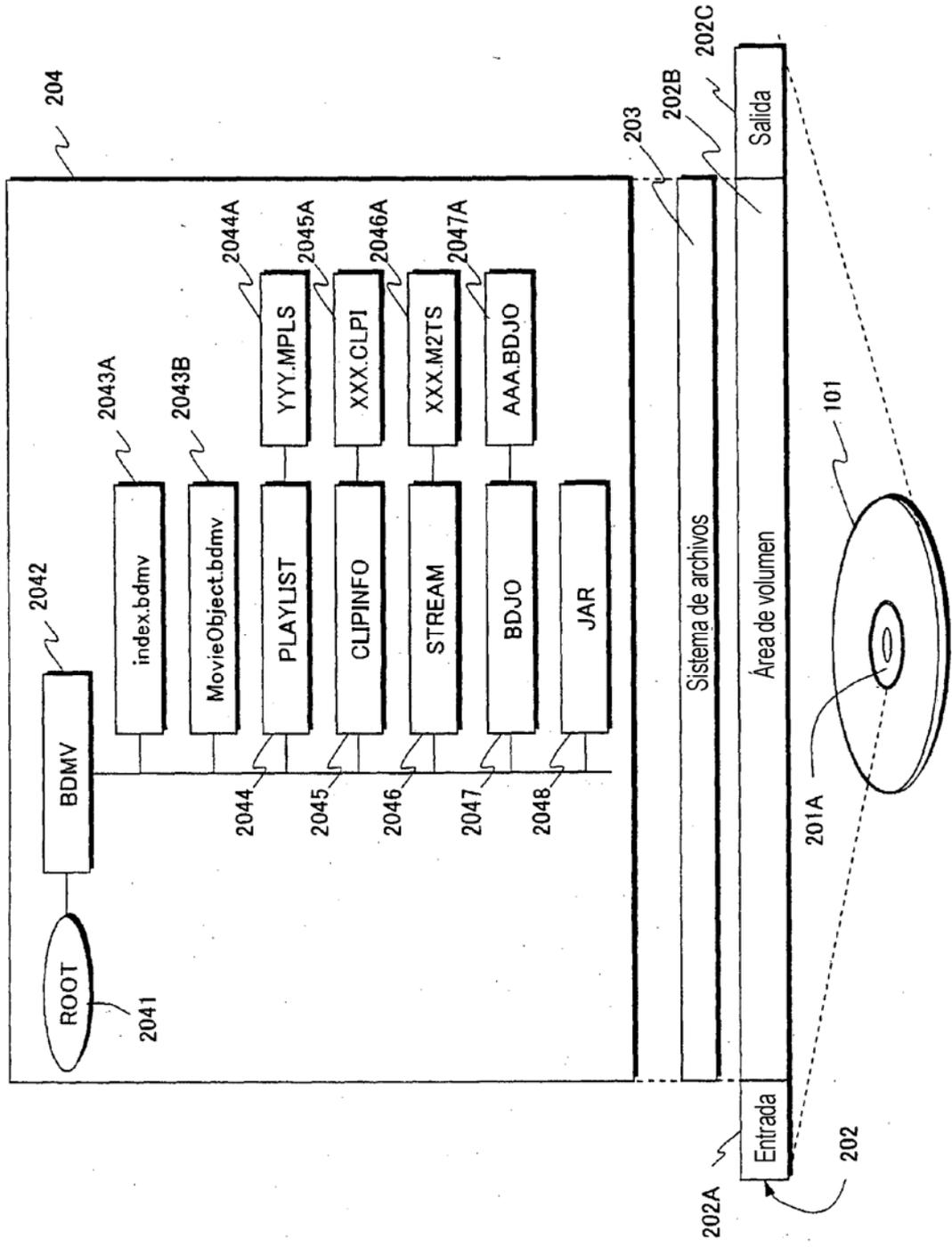


FIG.3

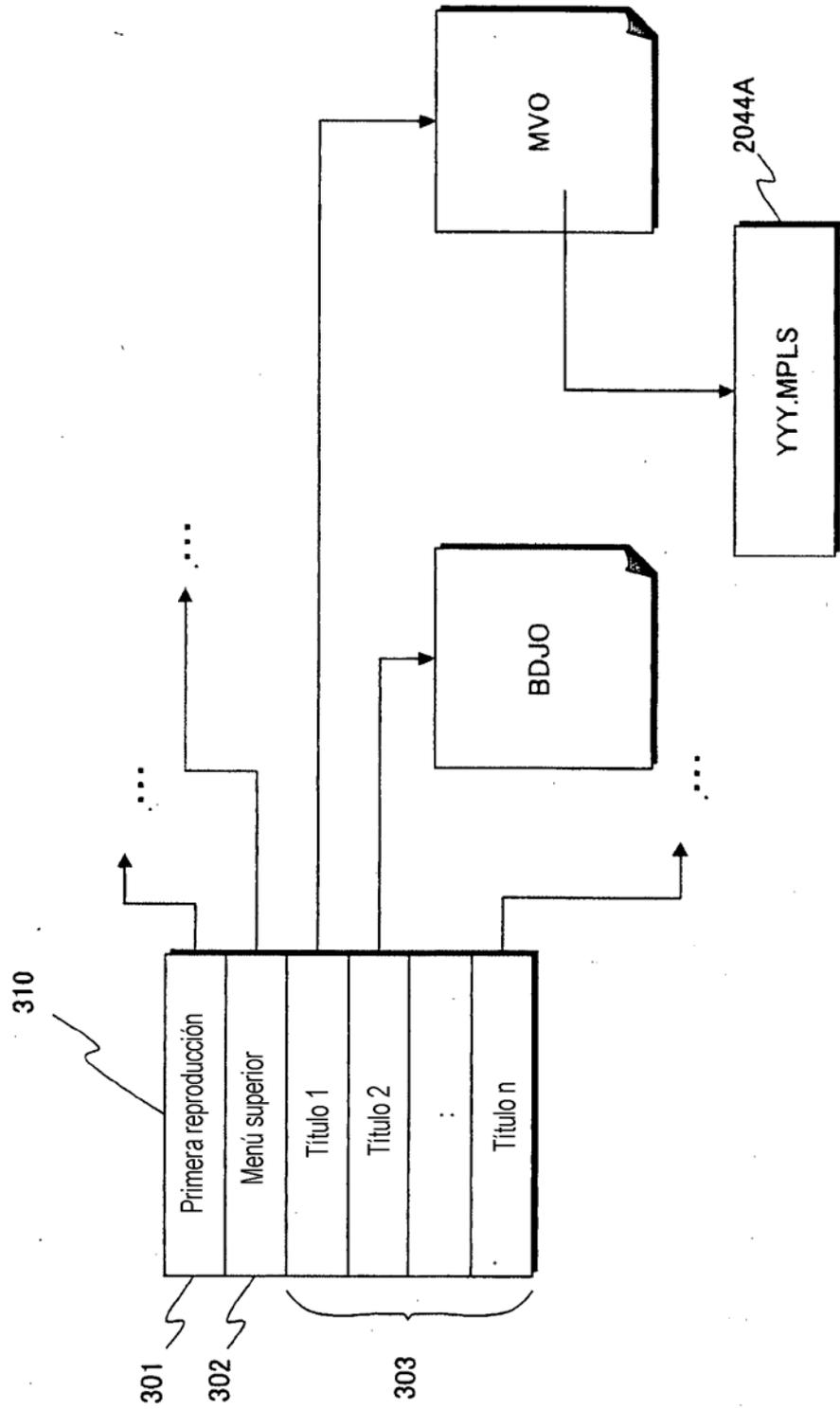


FIG.4

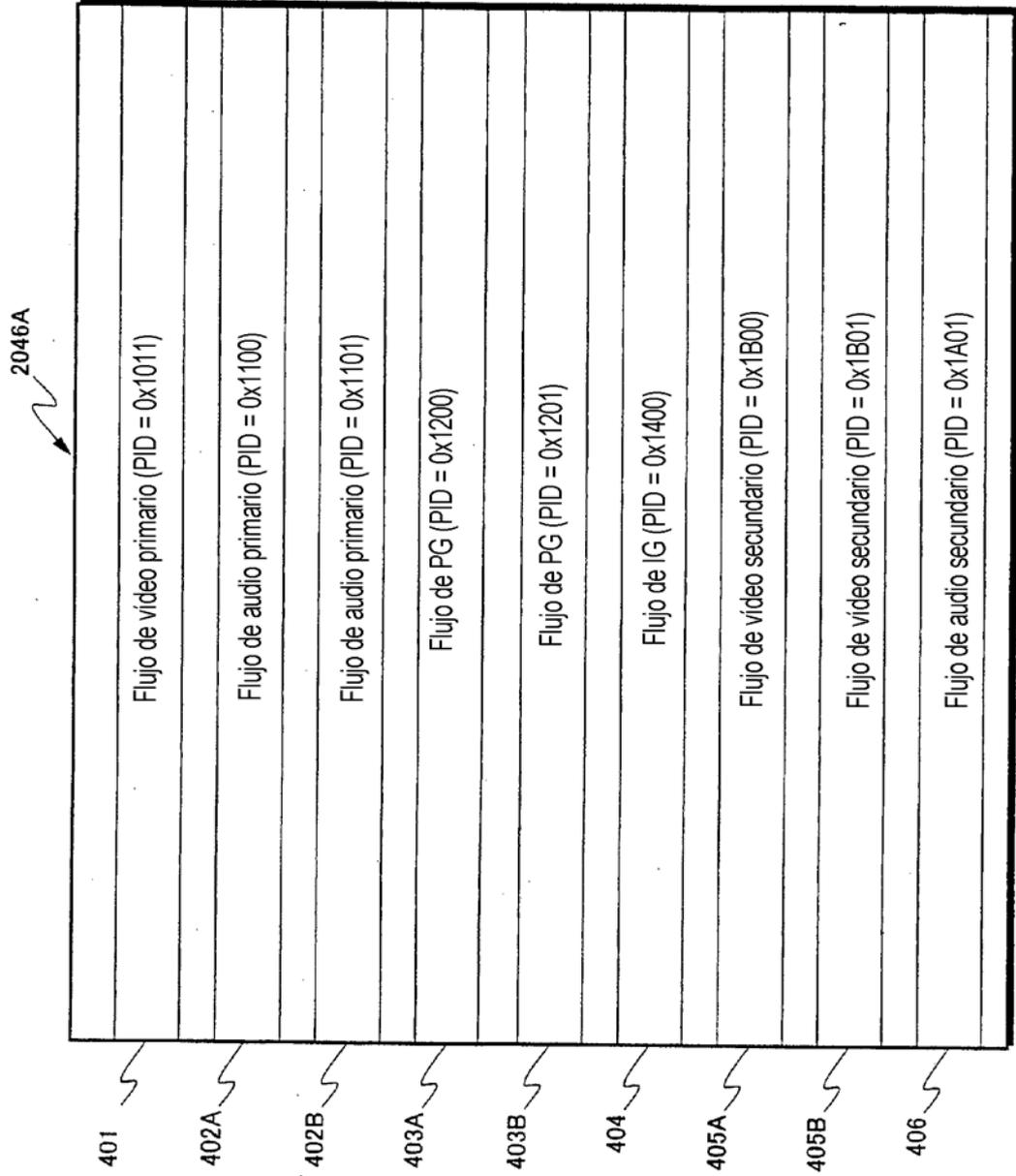


FIG.5

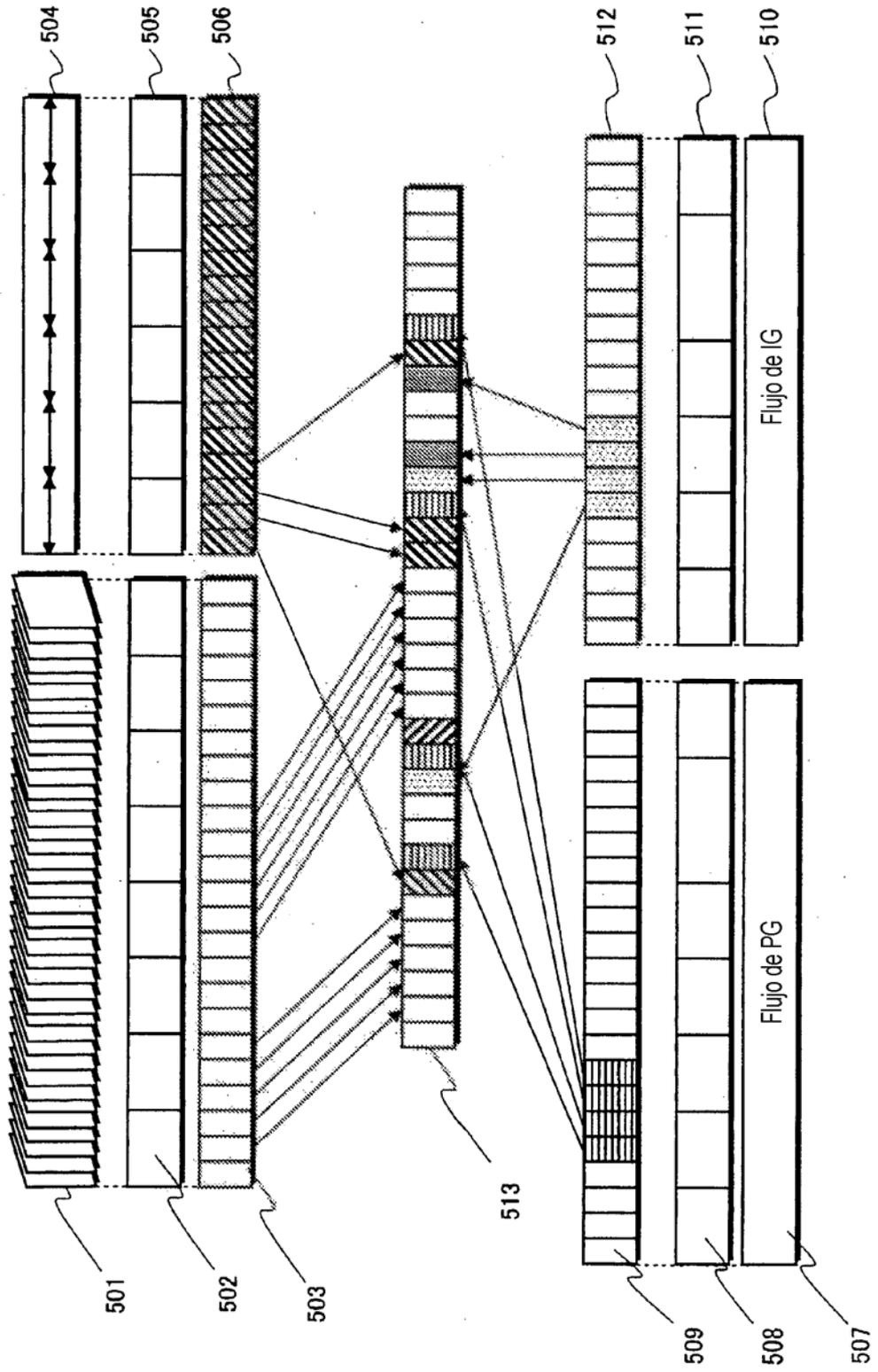


FIG.6

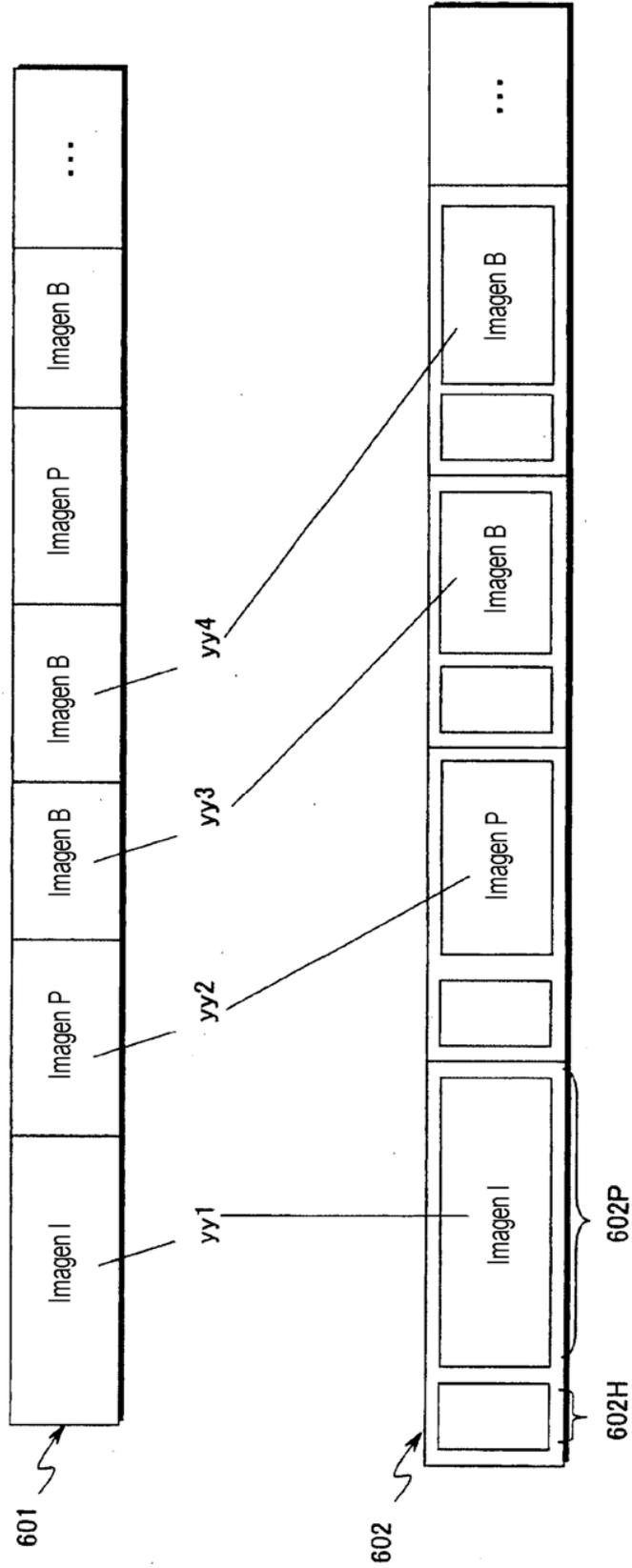


FIG.7A

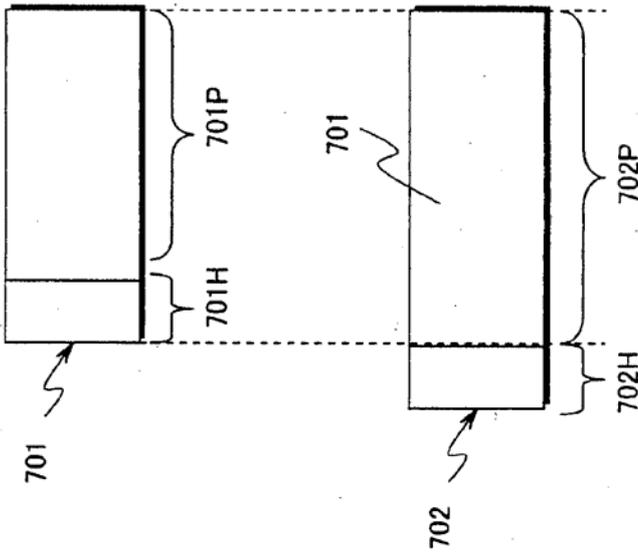


FIG.7B

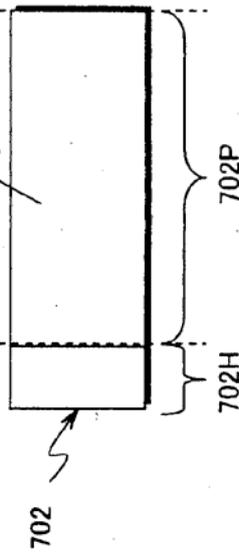


FIG.7C

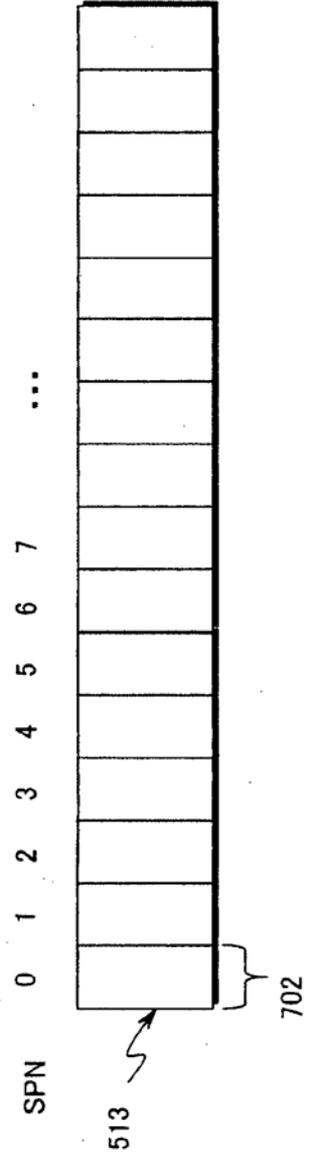


FIG.8

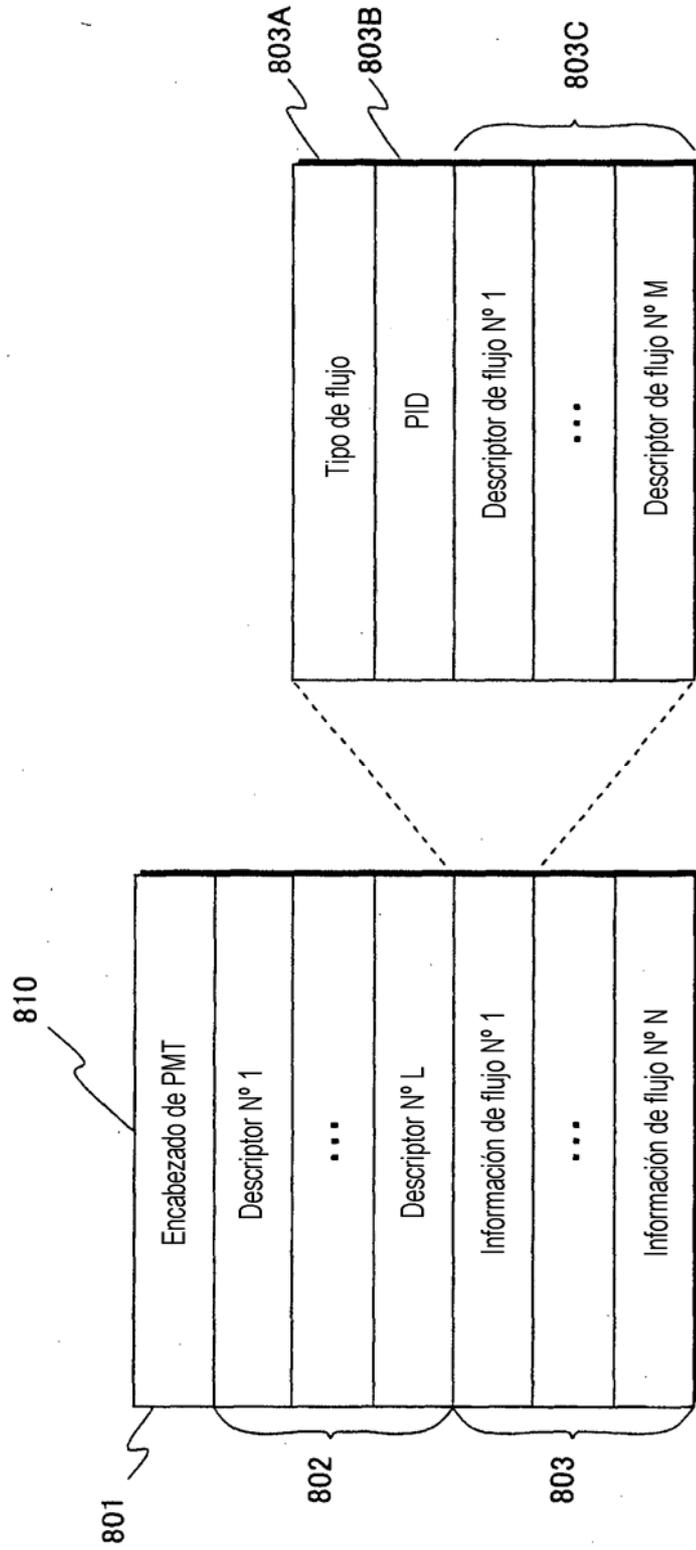


FIG.9

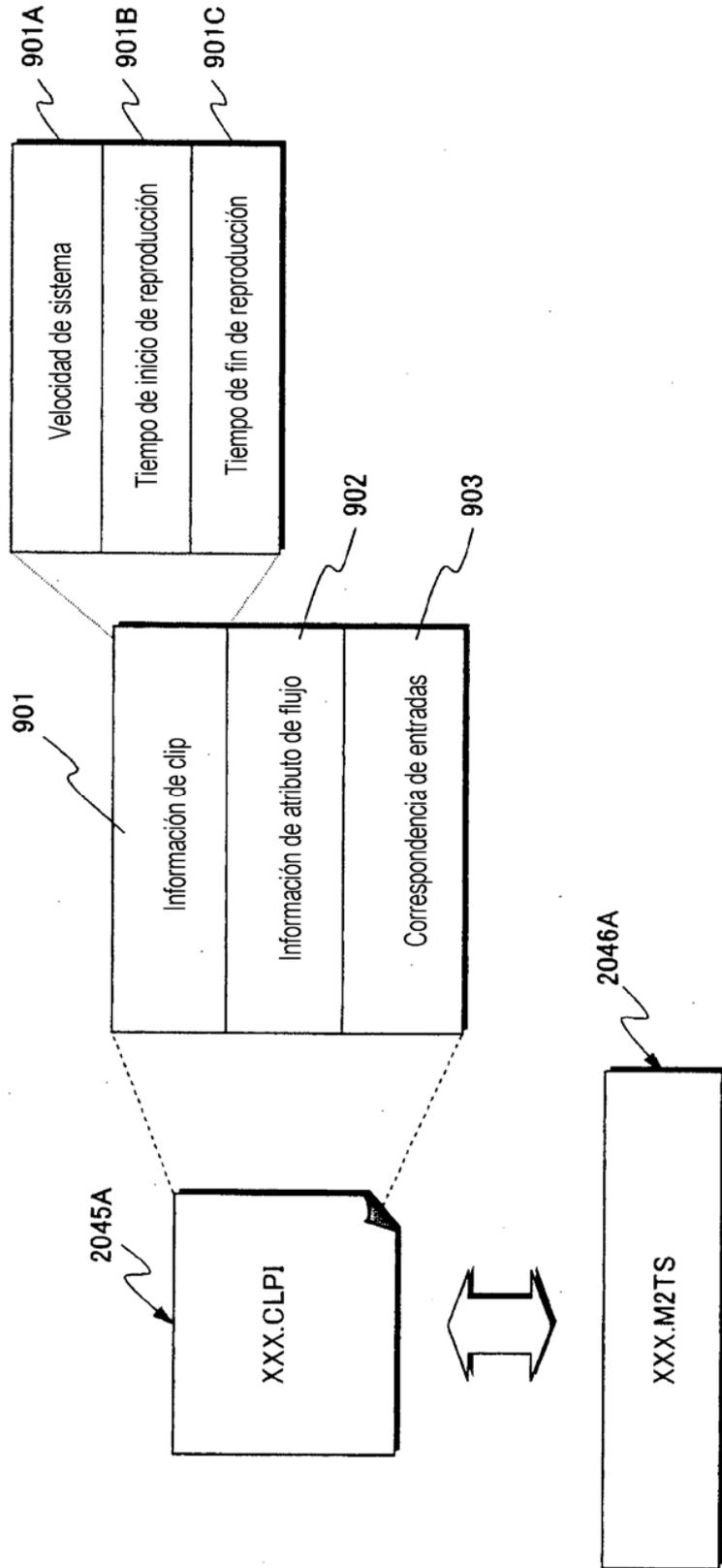
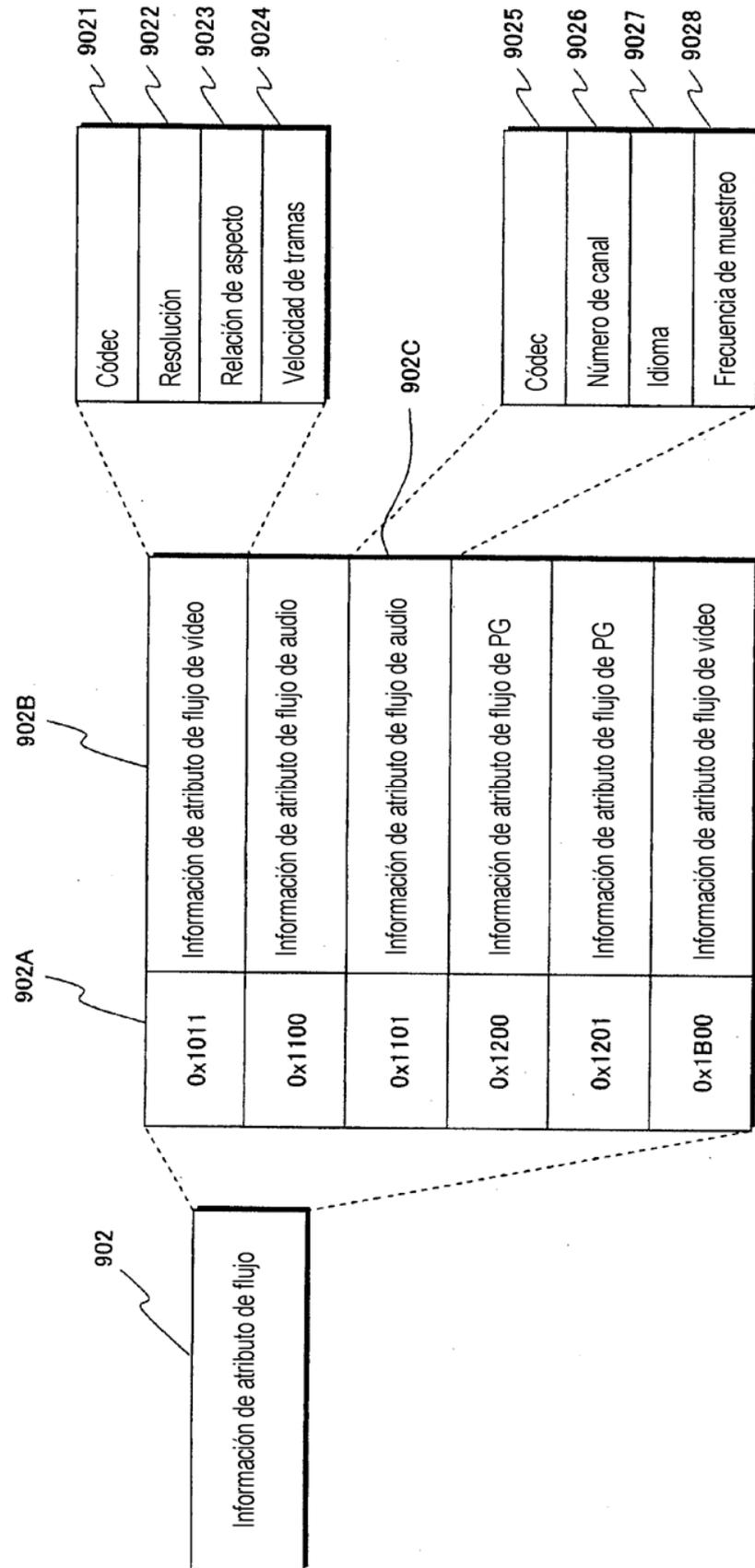


FIG.10



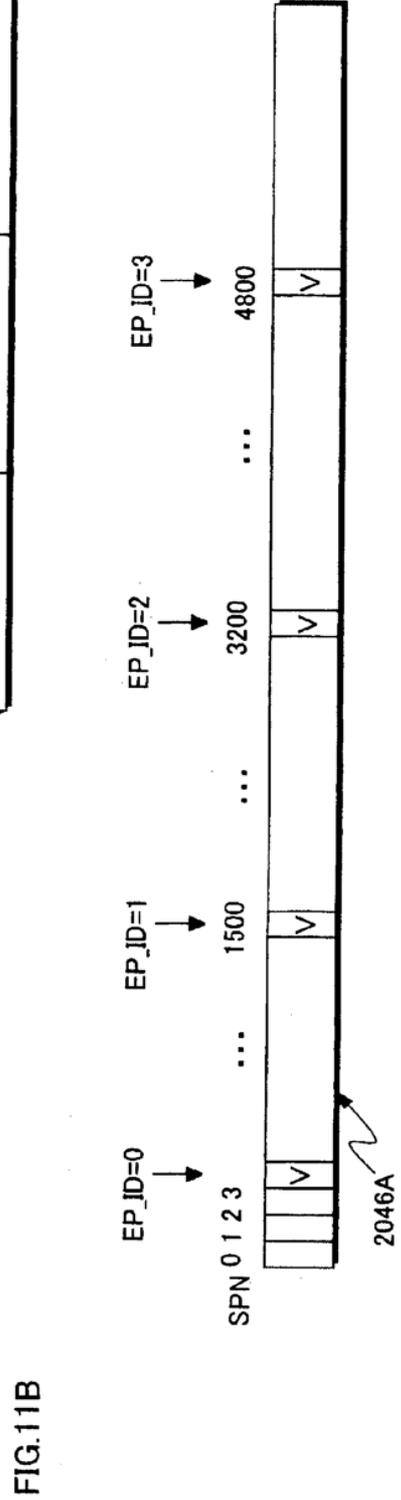
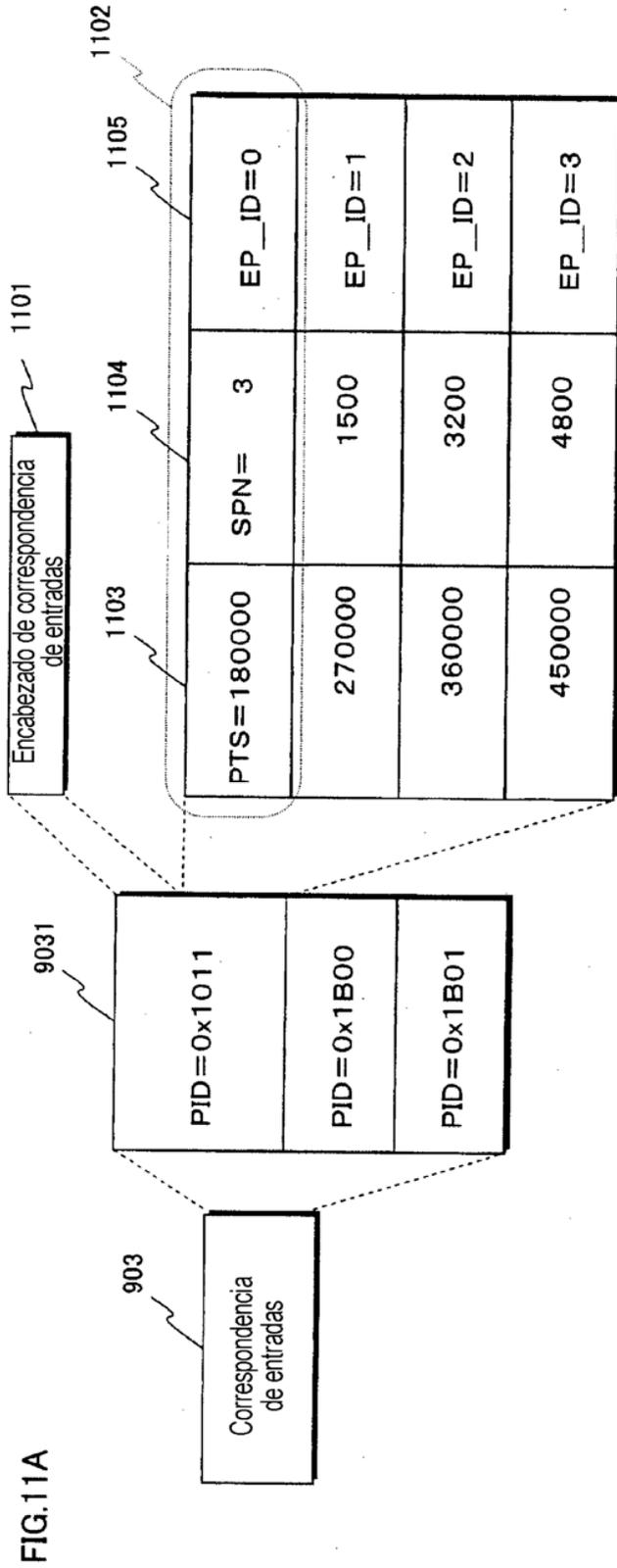


FIG.12

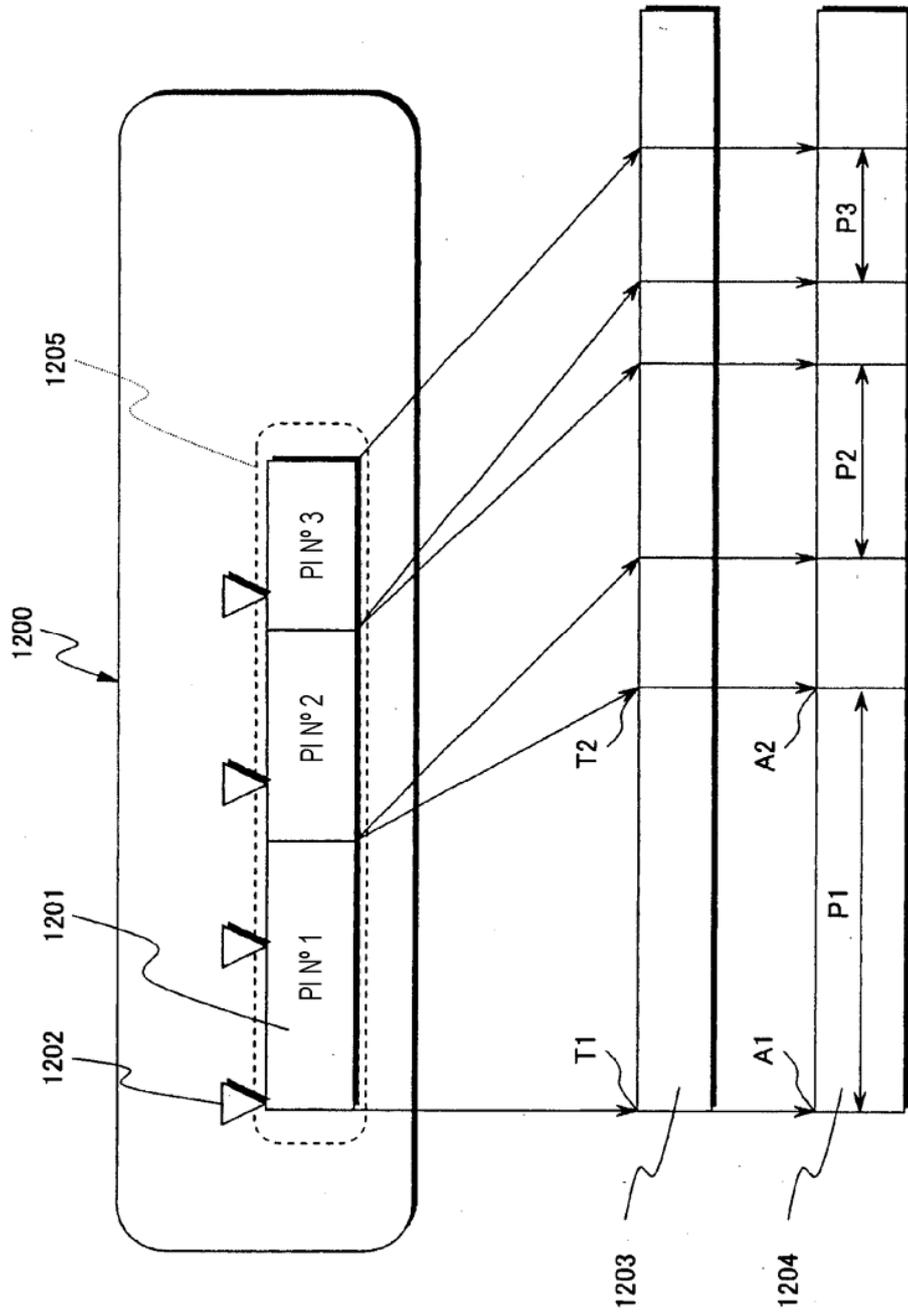


FIG.13

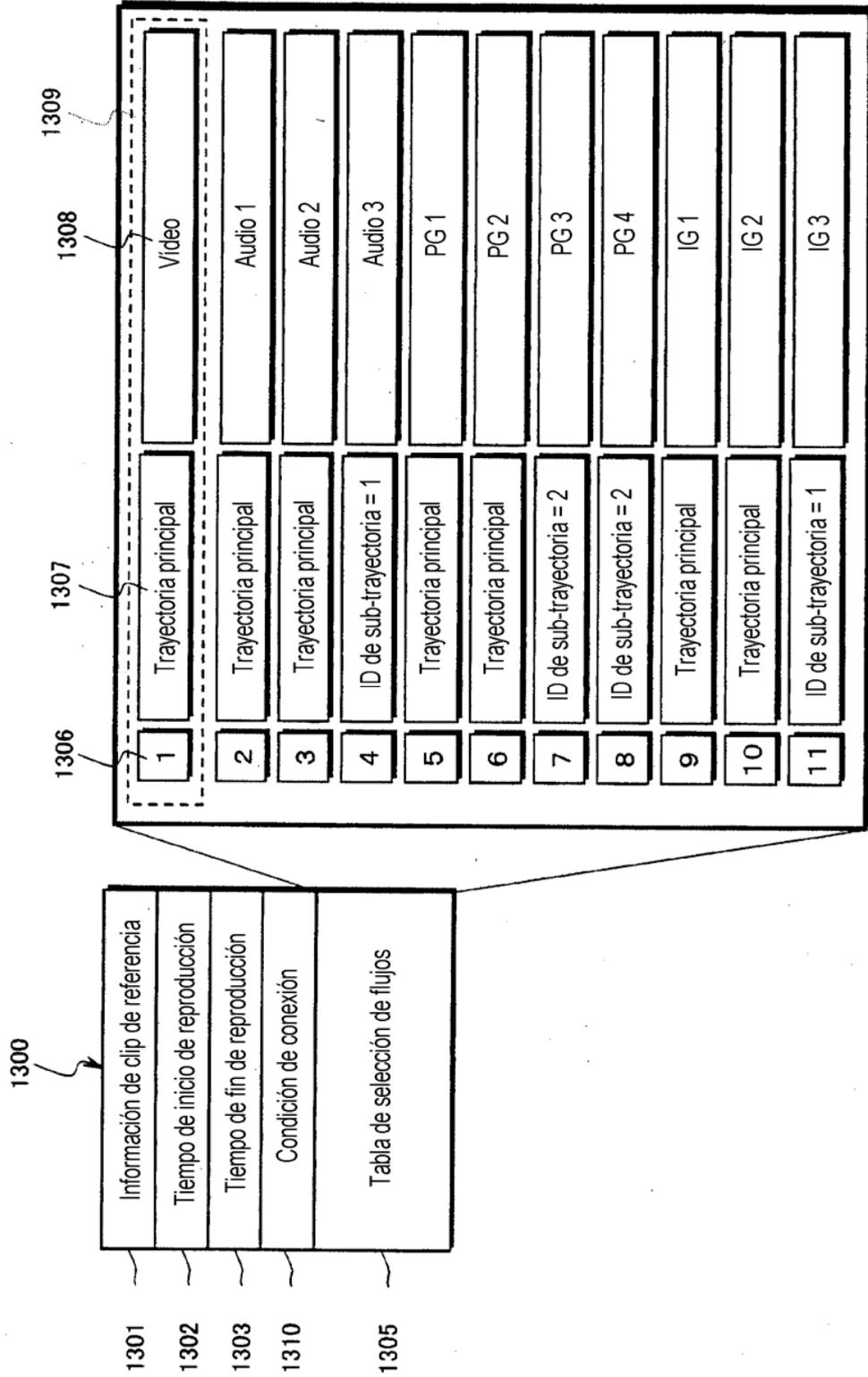


FIG.14A

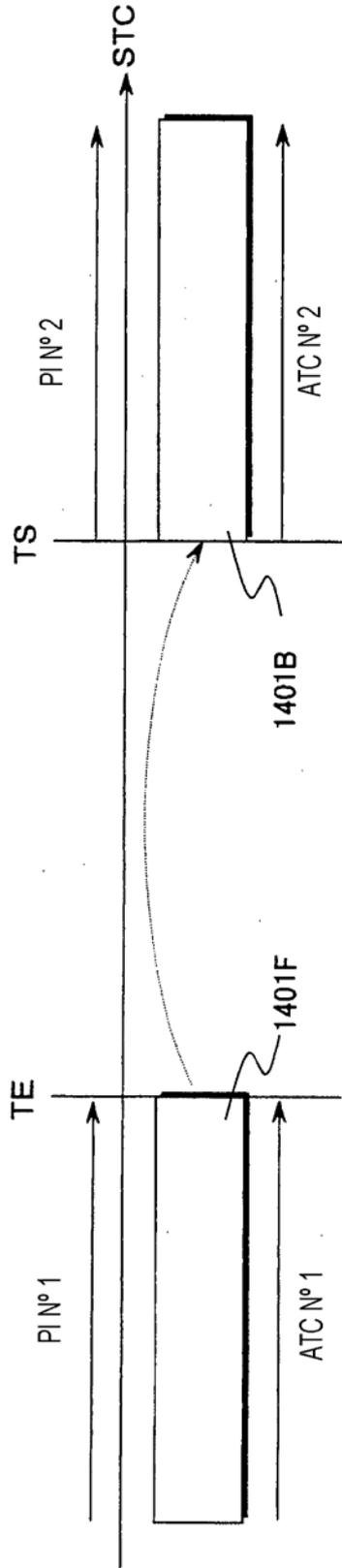


FIG.14B

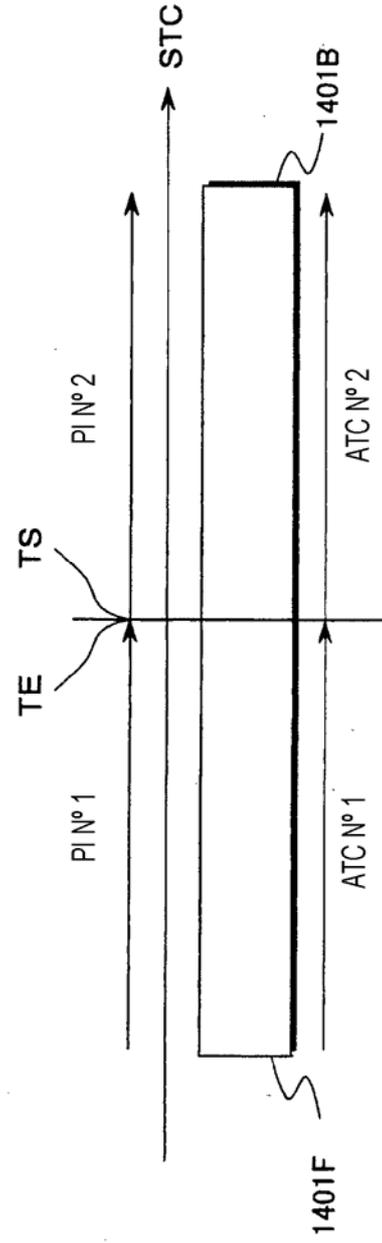


FIG.15

1500

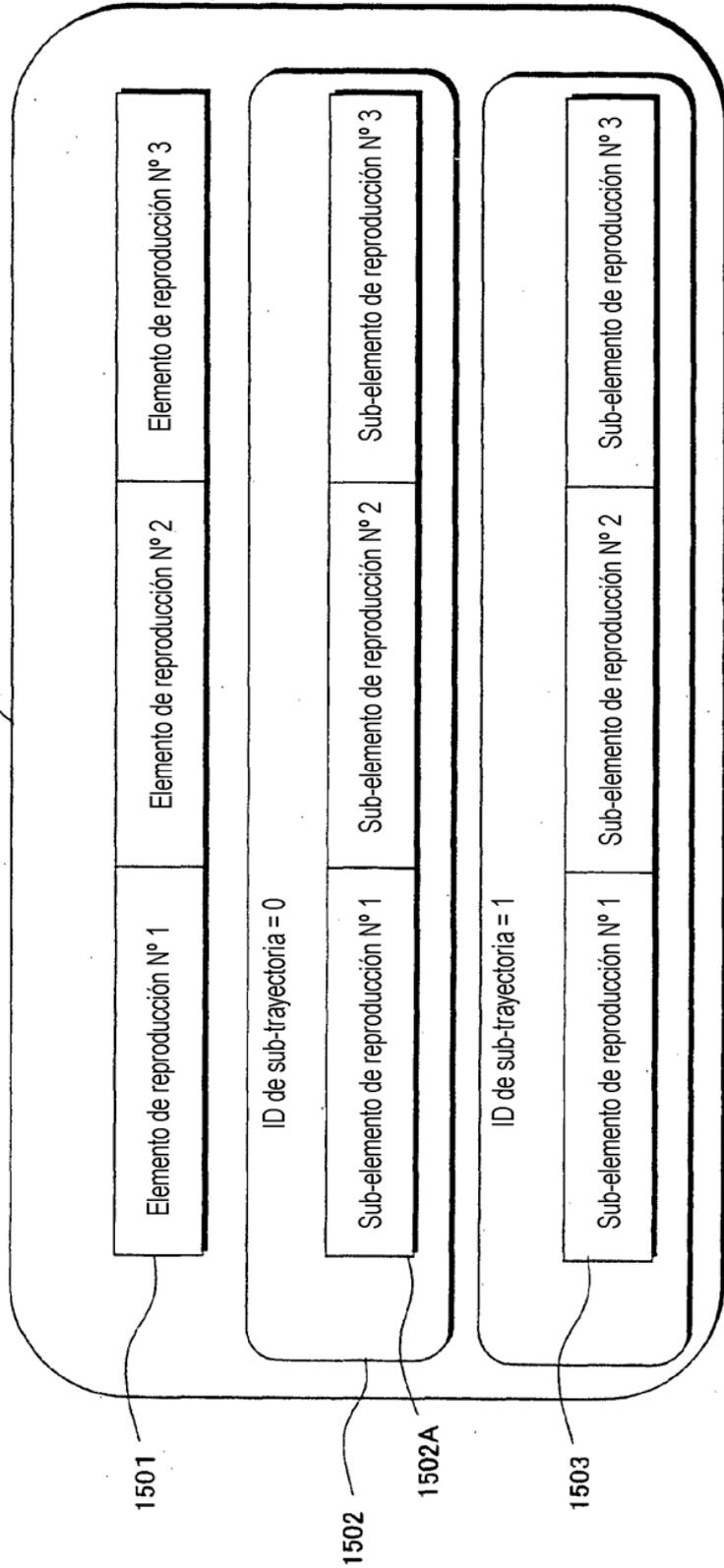


FIG.16

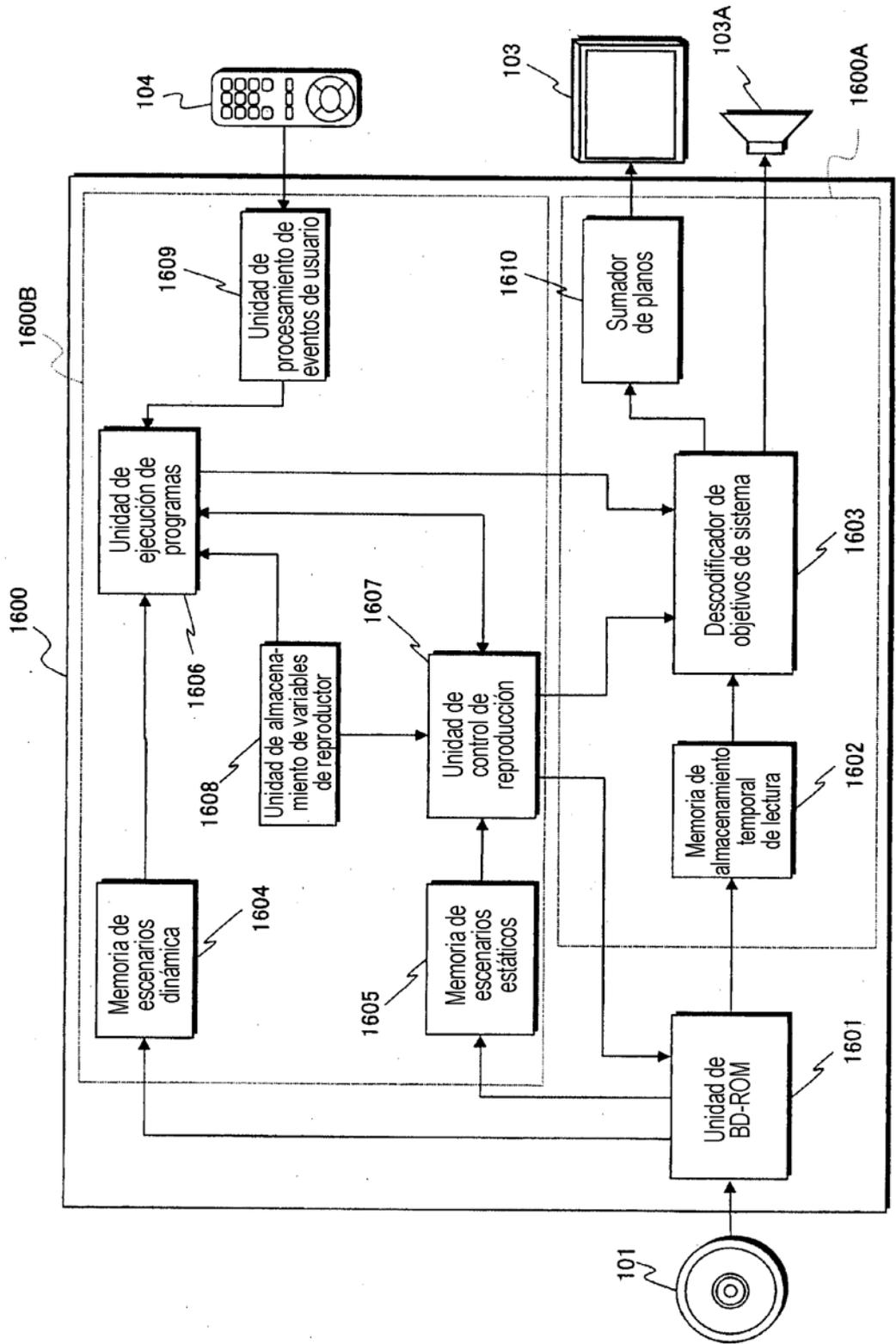


FIG.17

0	Código de idioma	11	Modo de mezcla de audio de reproductor para karaoke	22	Número de flujo de audio secundario
1	Número de flujo de audio	12	Código de país para control parental	23	Estado de reproductor
2	Número de flujo de subtítulos	13	Nivel parental	24	reservado
3	Número de ángulo	14	Configuración de reproductor para vídeo	25	reservado
4	Número de título	15	Configuración de reproductor para audio	26	reservado
5	Número de capítulo	16	Código de idioma para AST	27	reservado
6	Número de programa	17	Ext. de código de idioma para AST	28	reservado
7	Número de célula	18	Código de idioma para STST	29	reservado
8	Nombre de clave	19	Ext. codificada de idioma para STST	30	reservado
9	Temporizador de navegación	20	Código de región de reproductor	31	reservado
10	Tiempo de reproducción actual	21	Número de flujo de vídeo secundario	32	reservado

FIG.18

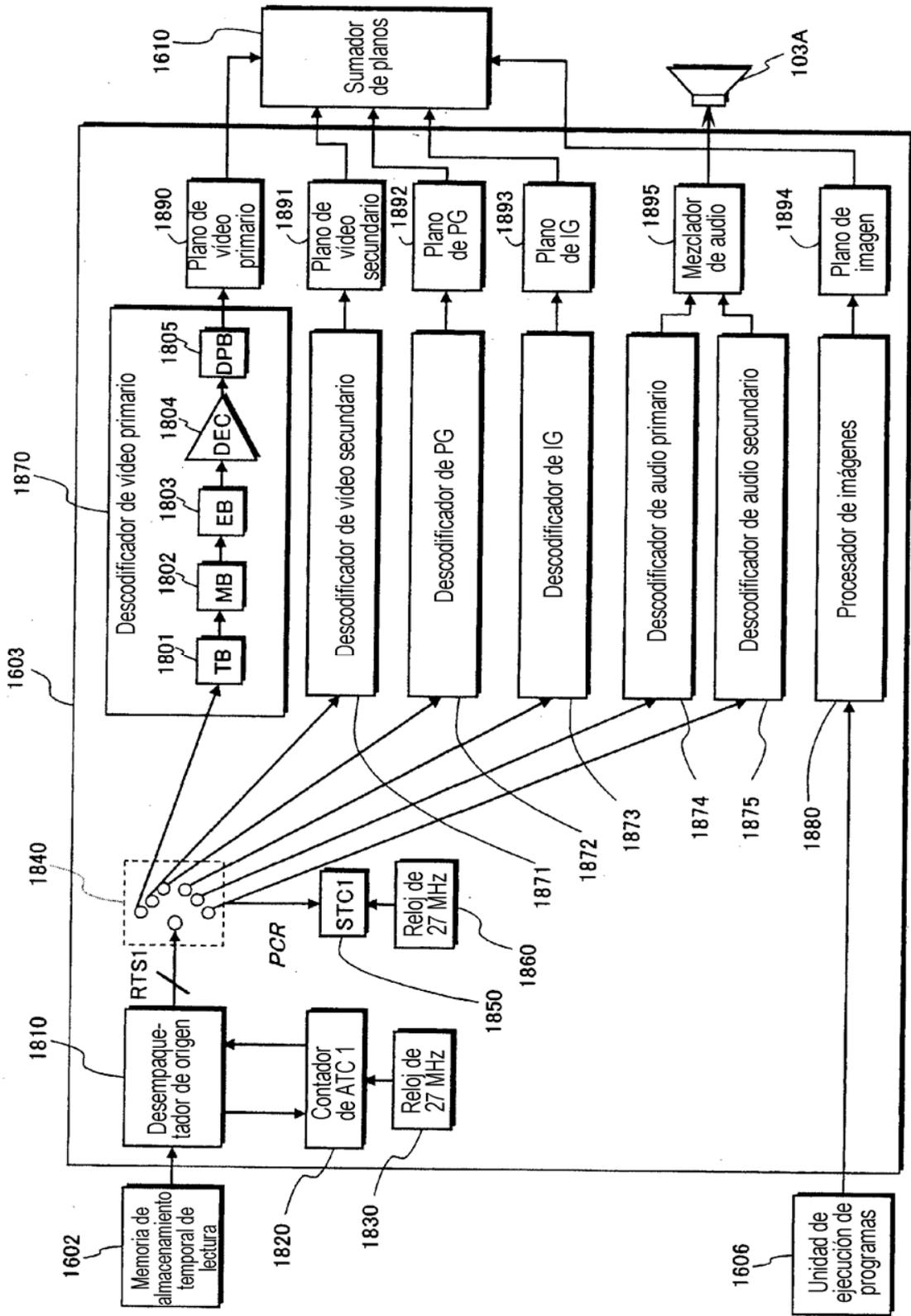


FIG.19

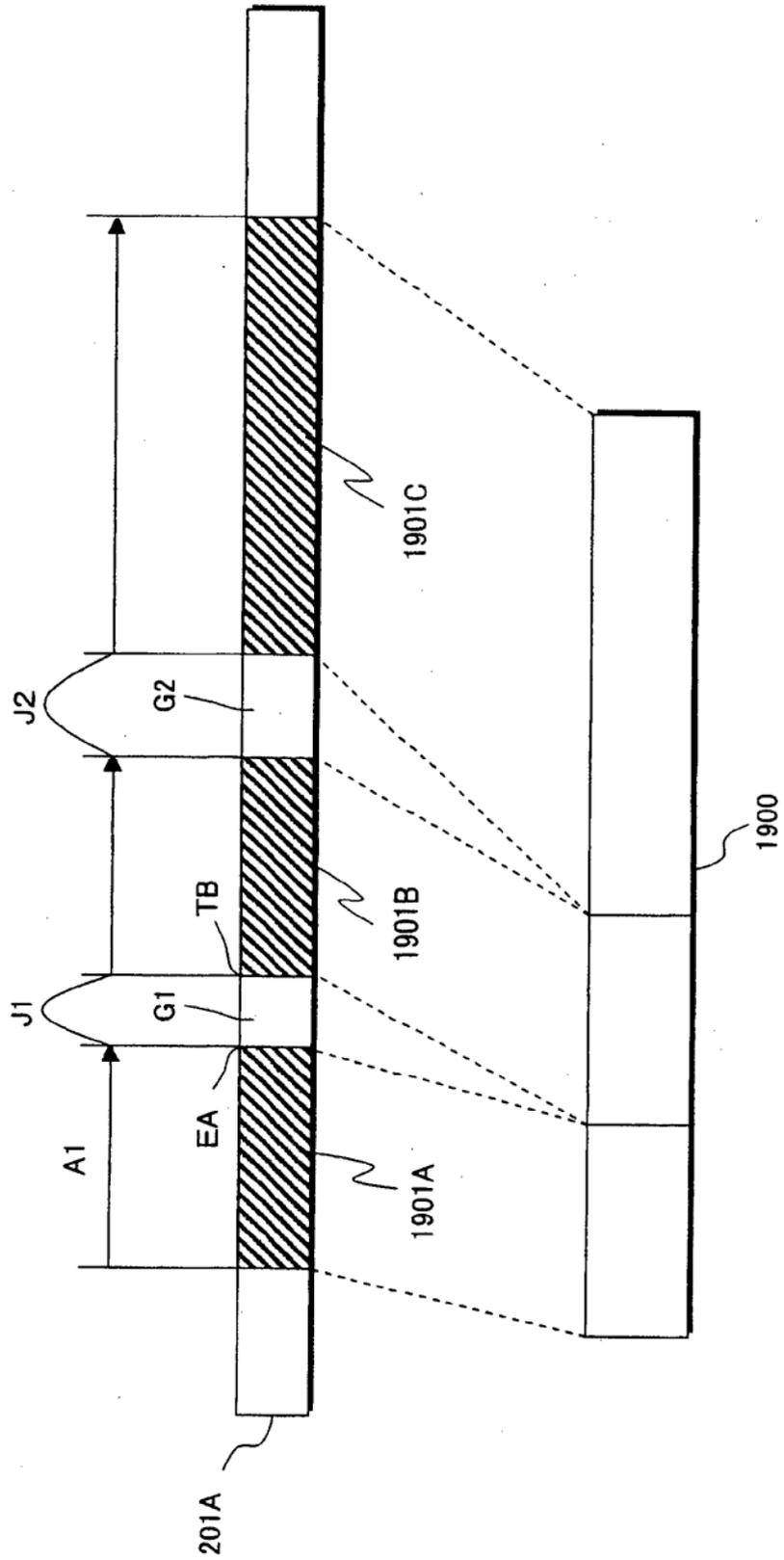


FIG.20

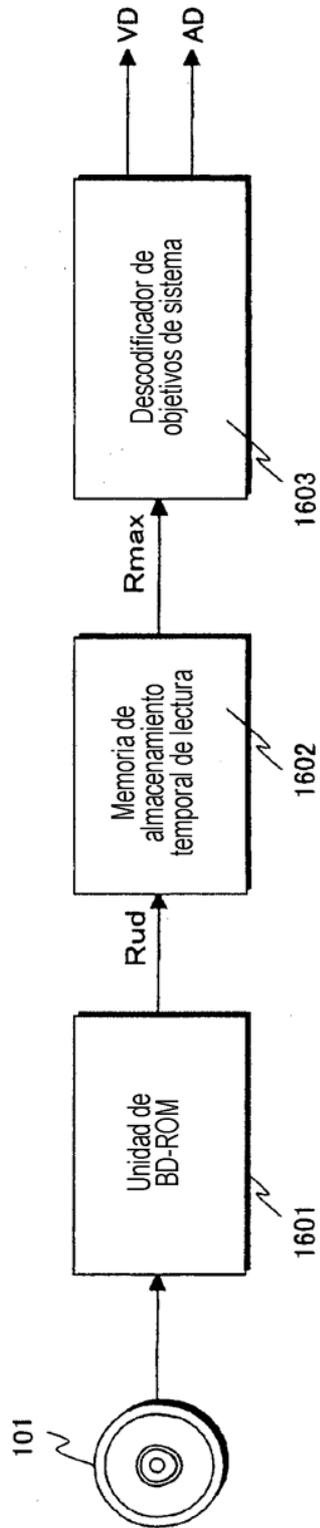


FIG.21

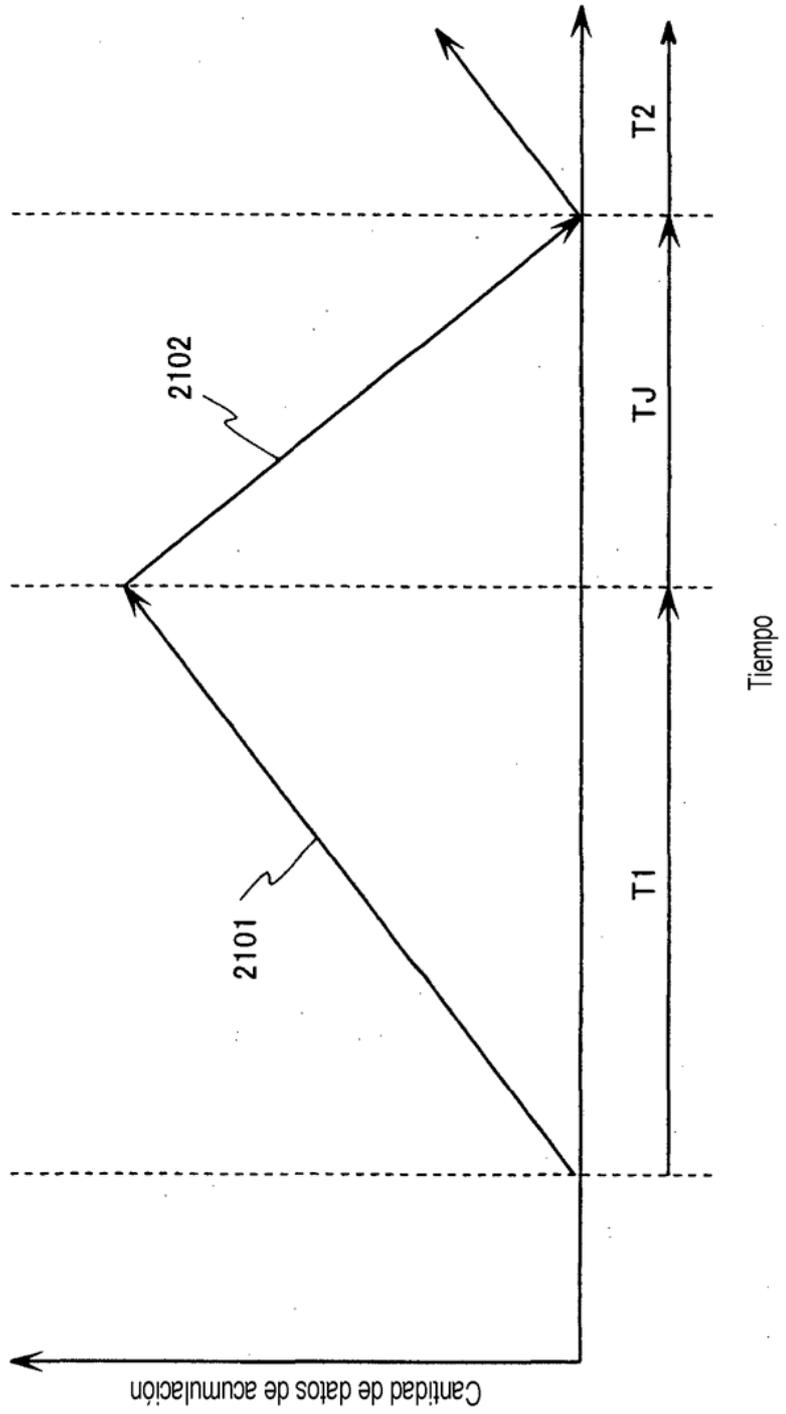


FIG.22

S SALTO (Sector)	0 a 1000	10001 a 20000	20001 a 40000	40001 a 1 / 10 de carrera	1 / 10 de carrera o más
T _{SALTO} (ms)	250	300	350	700	1400

FIG.23

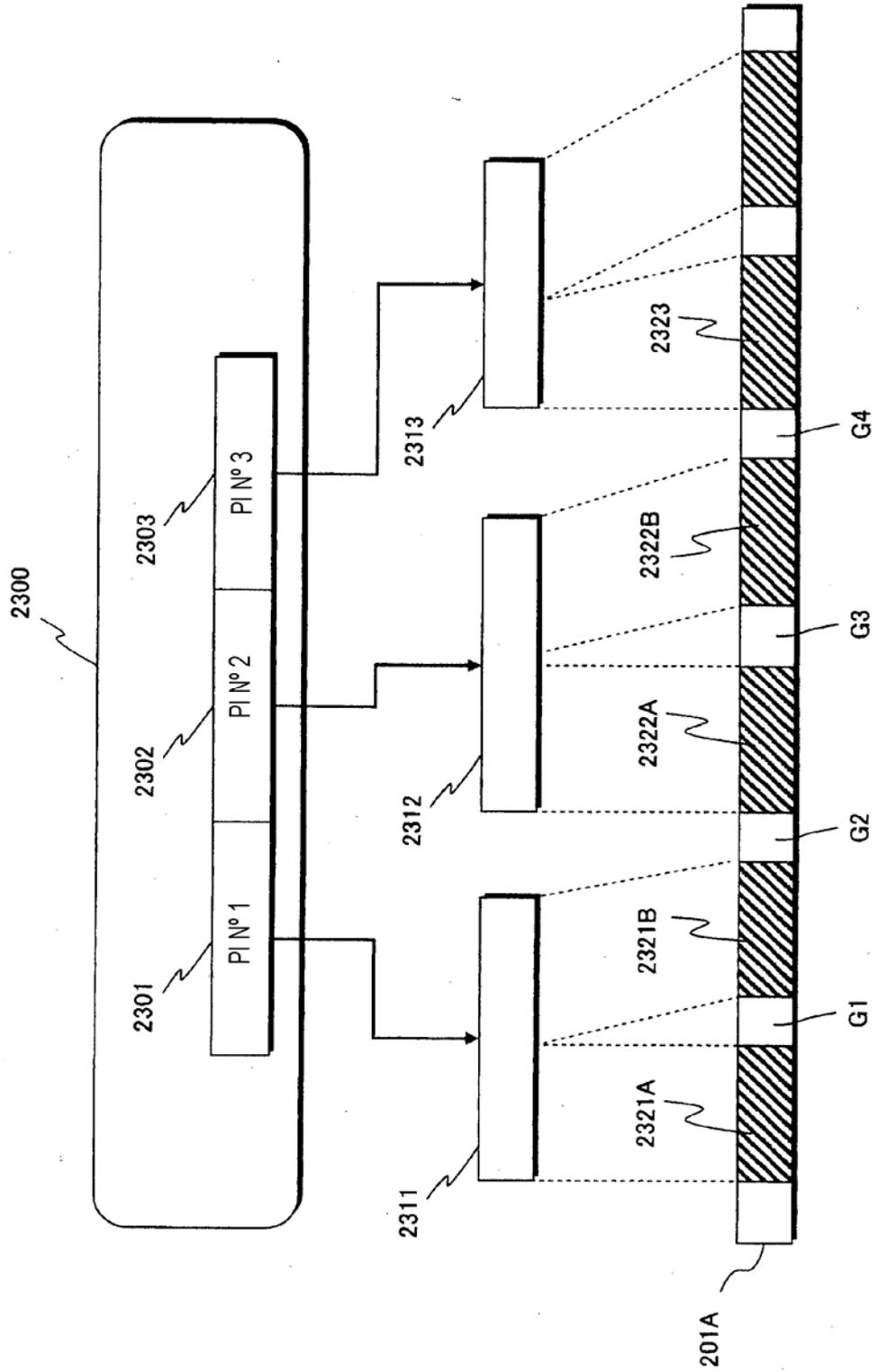


FIG.24A

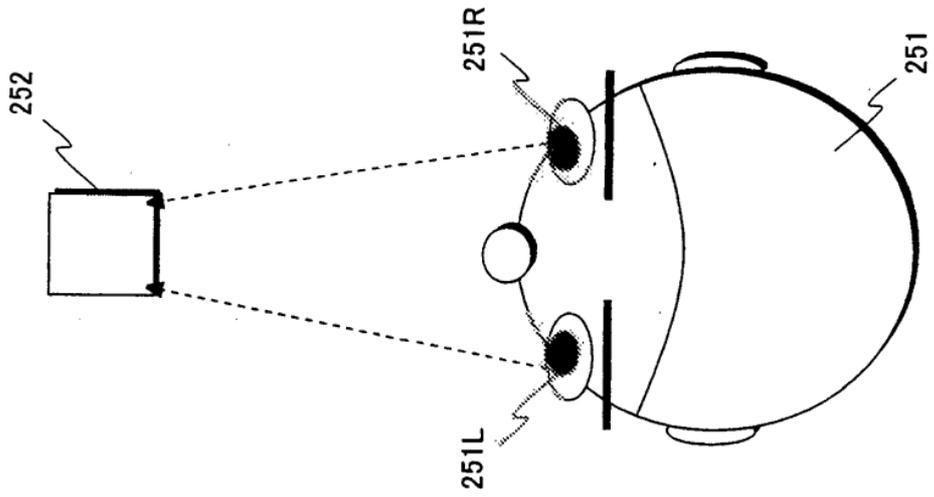


FIG.24B

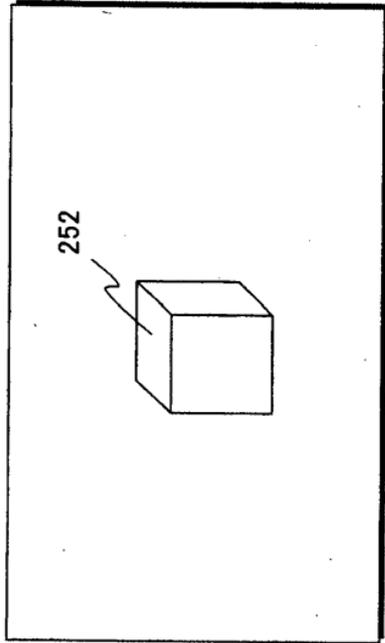


FIG.24C

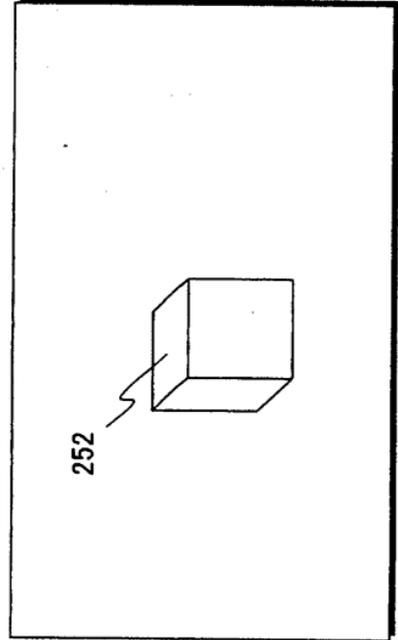


FIG.25

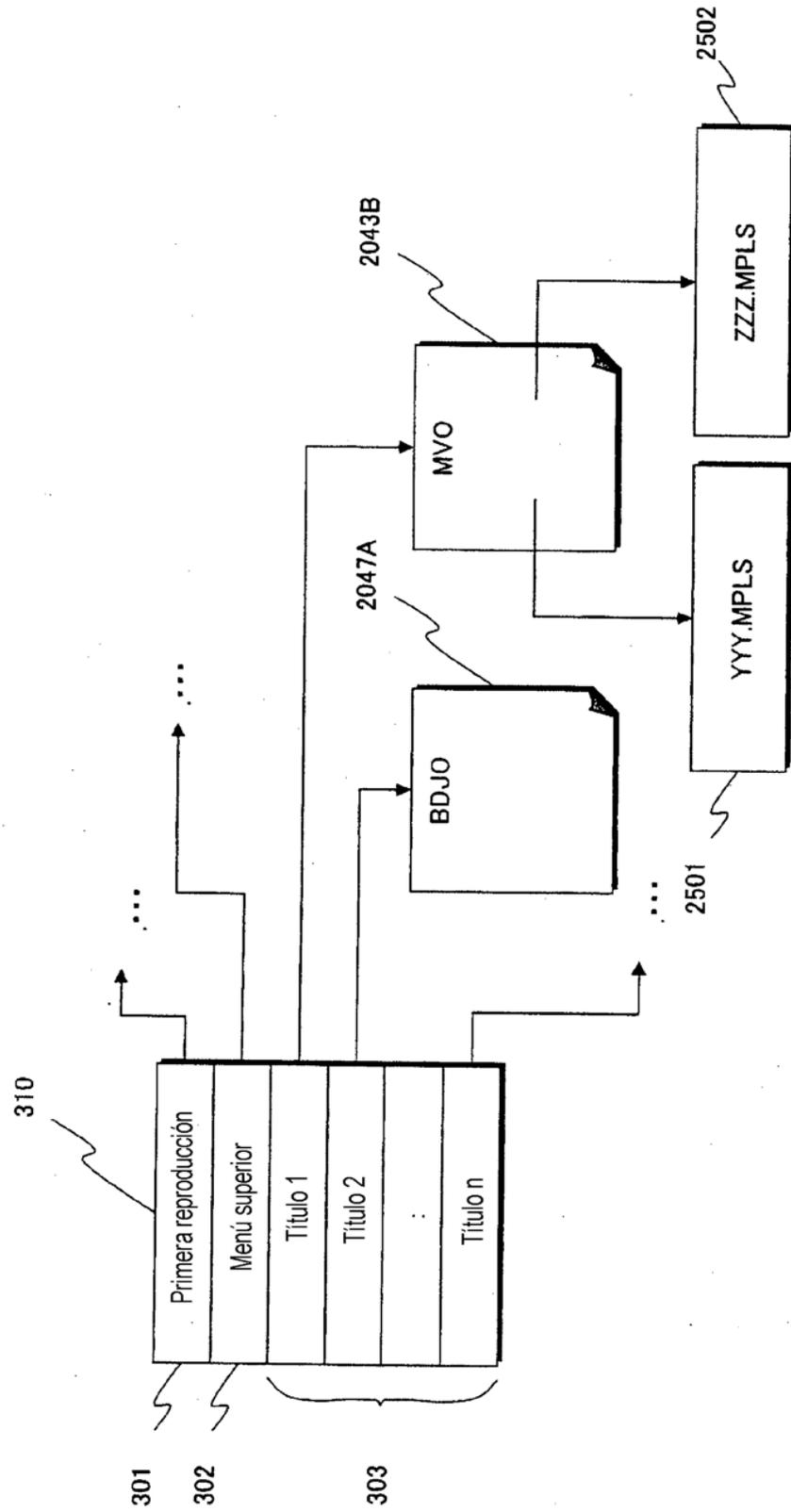


FIG.26

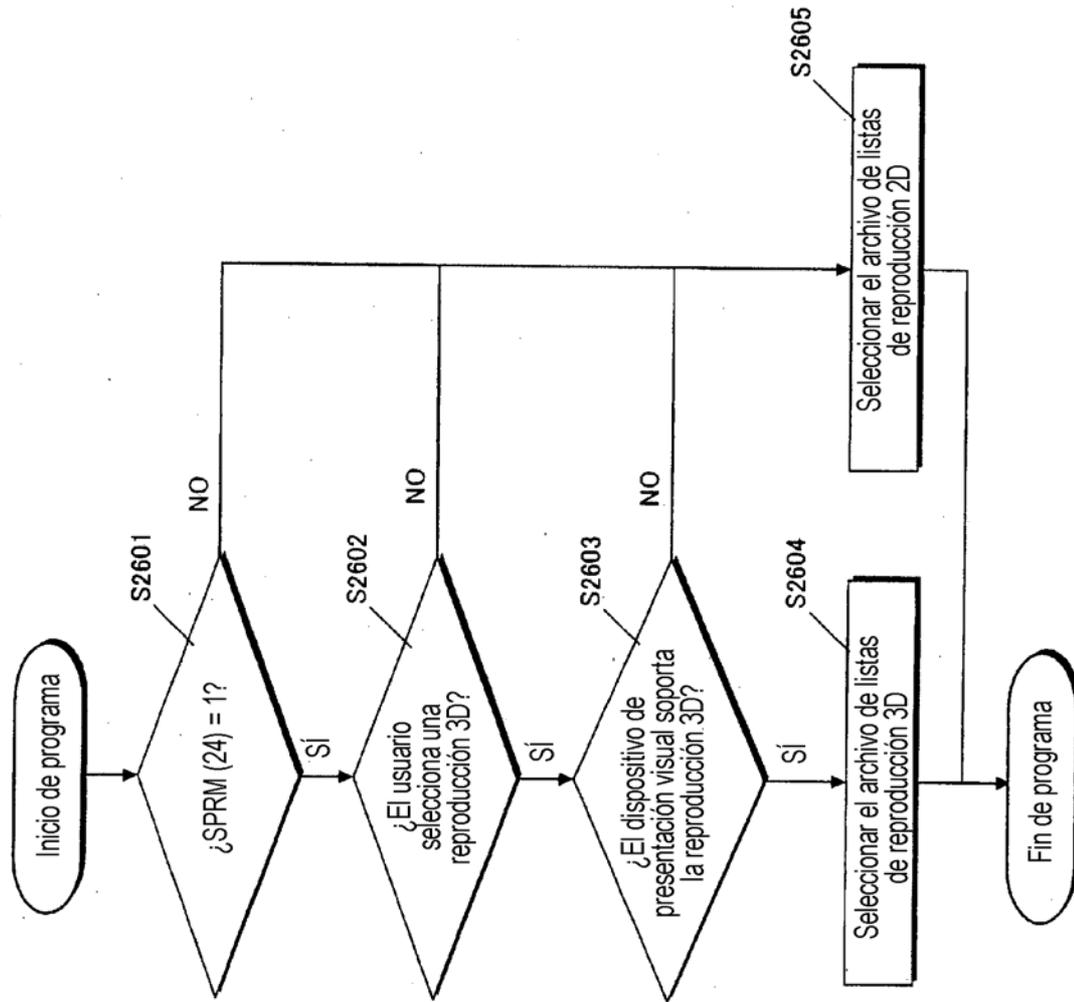


FIG.27

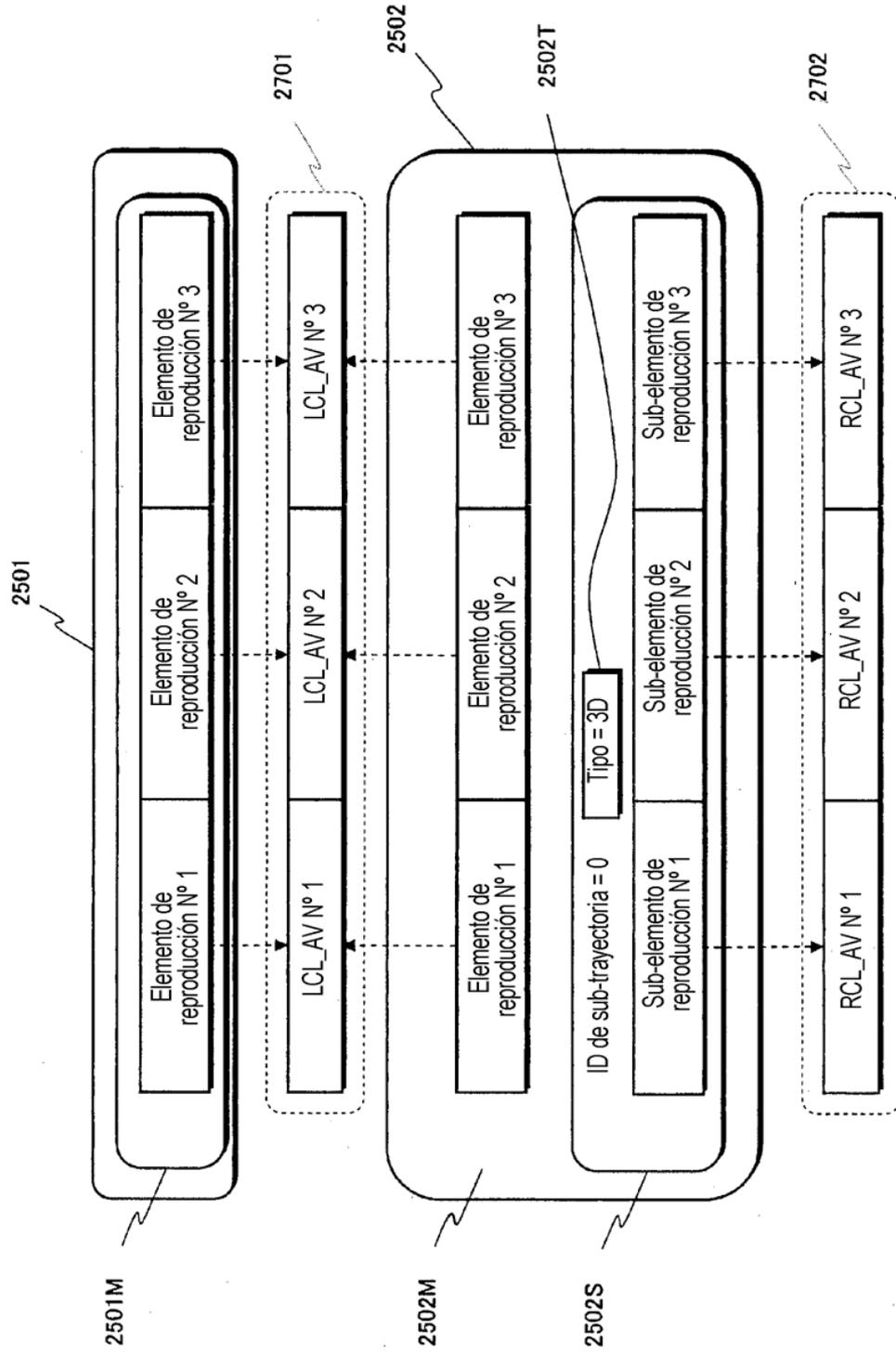


FIG.28

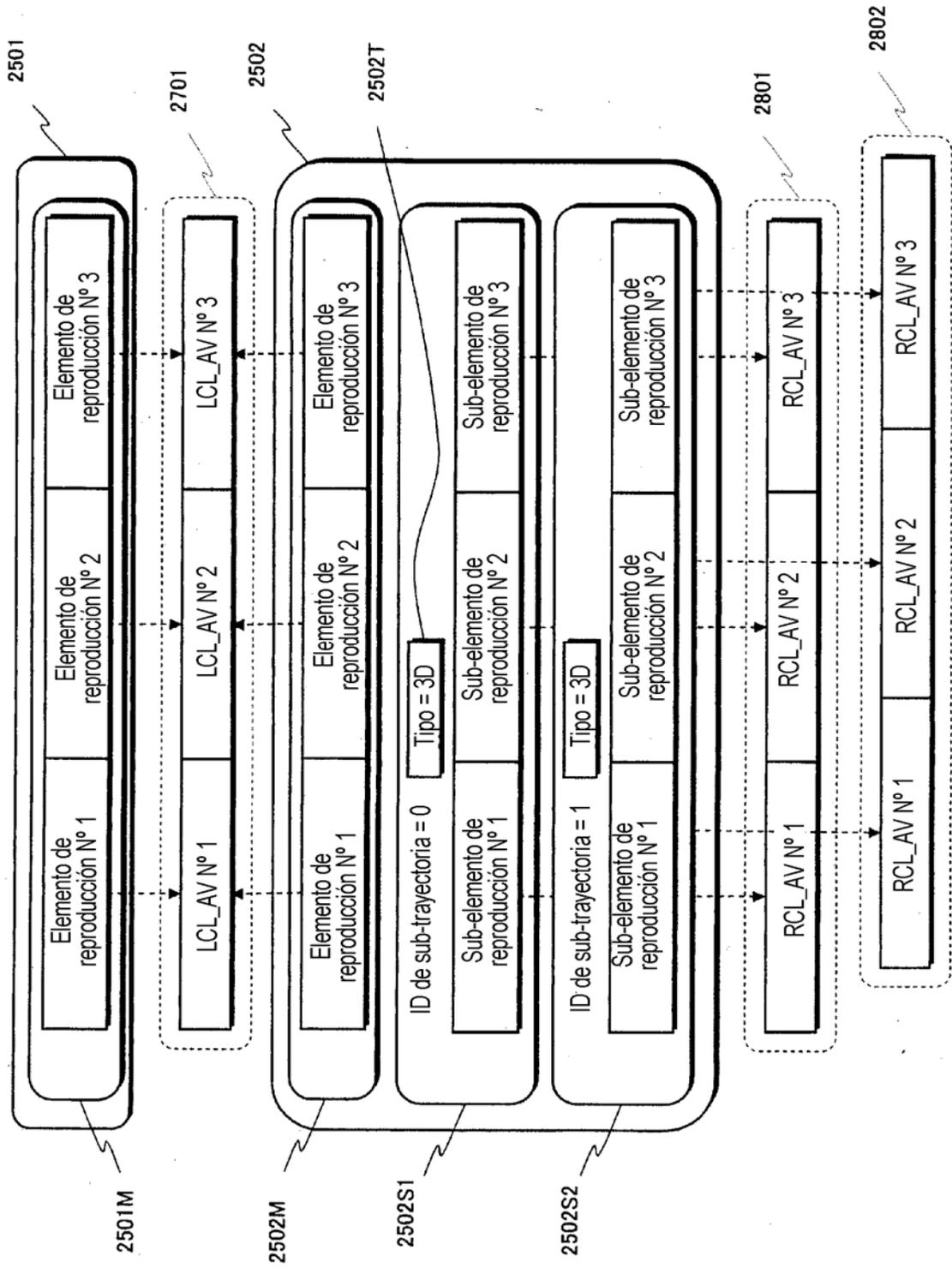


FIG.29A

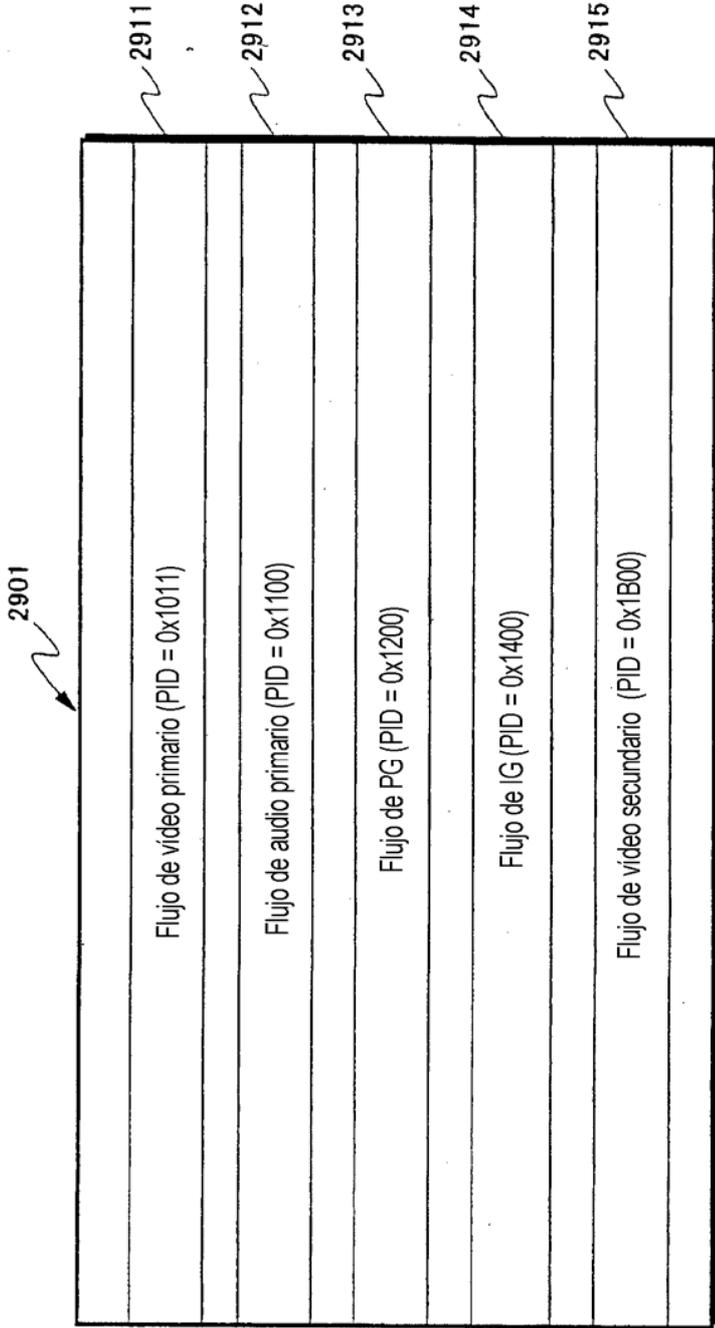
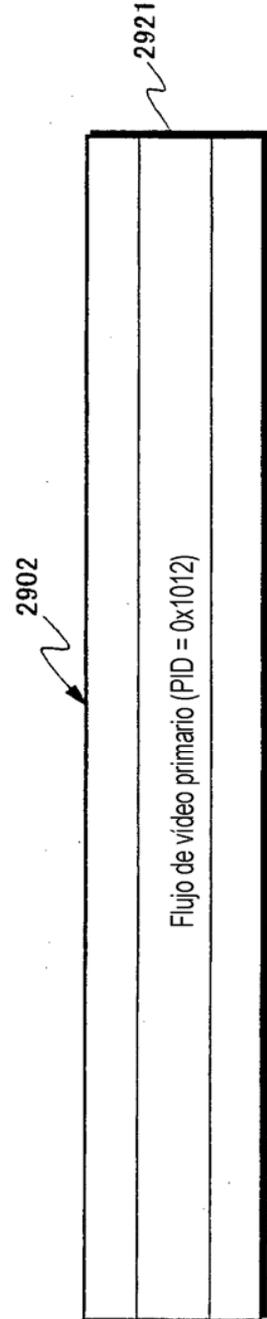


FIG.29B



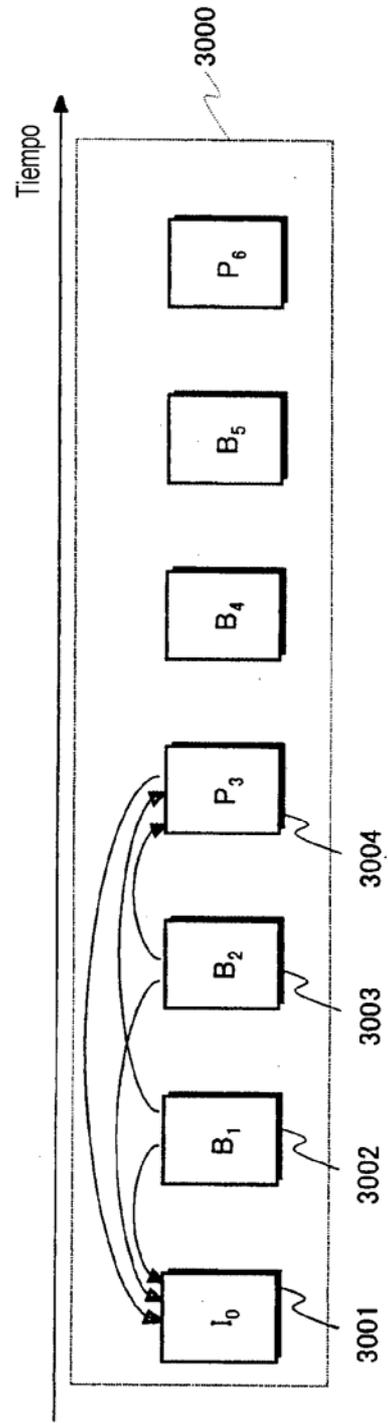


FIG.30A

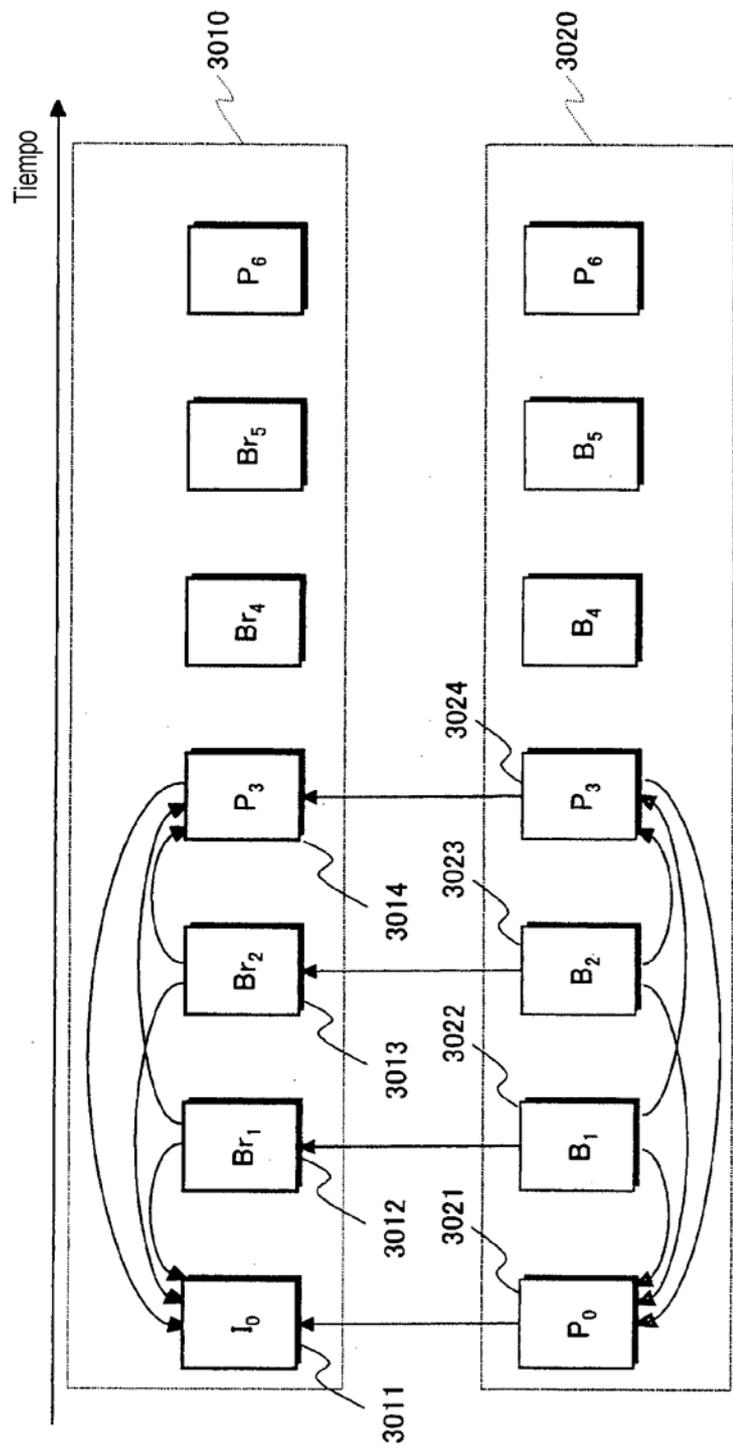


FIG.30B

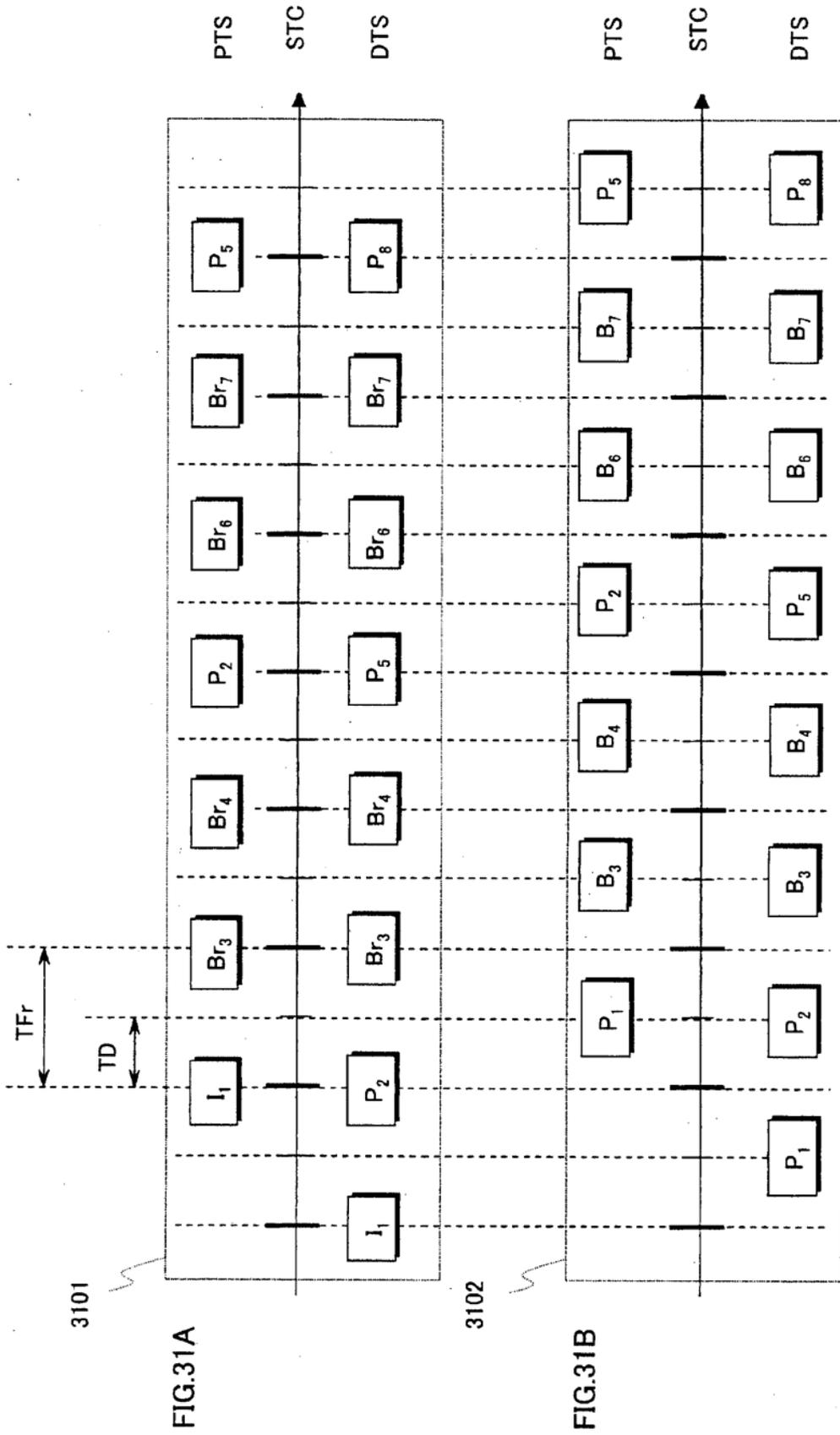
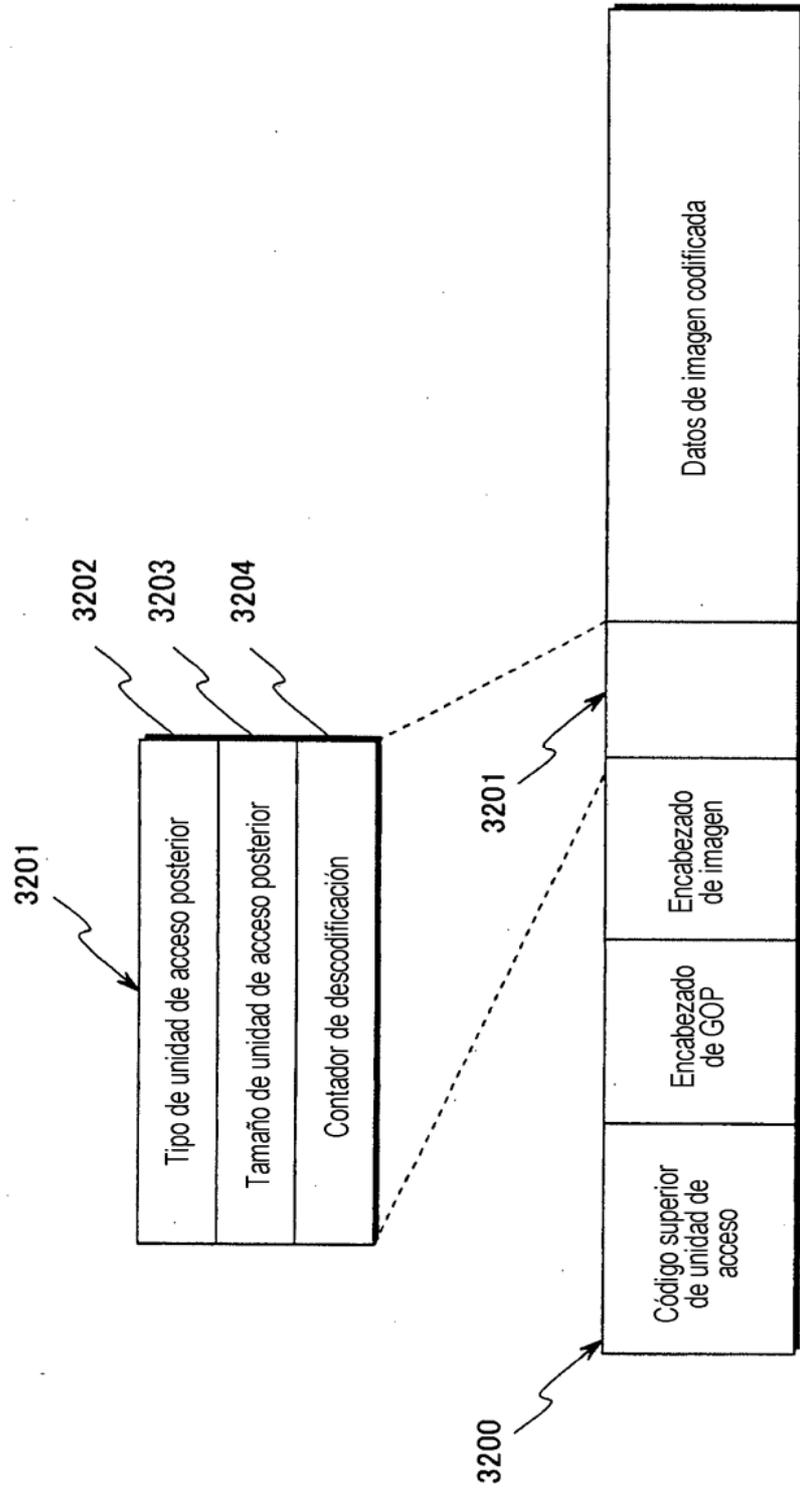


FIG.32



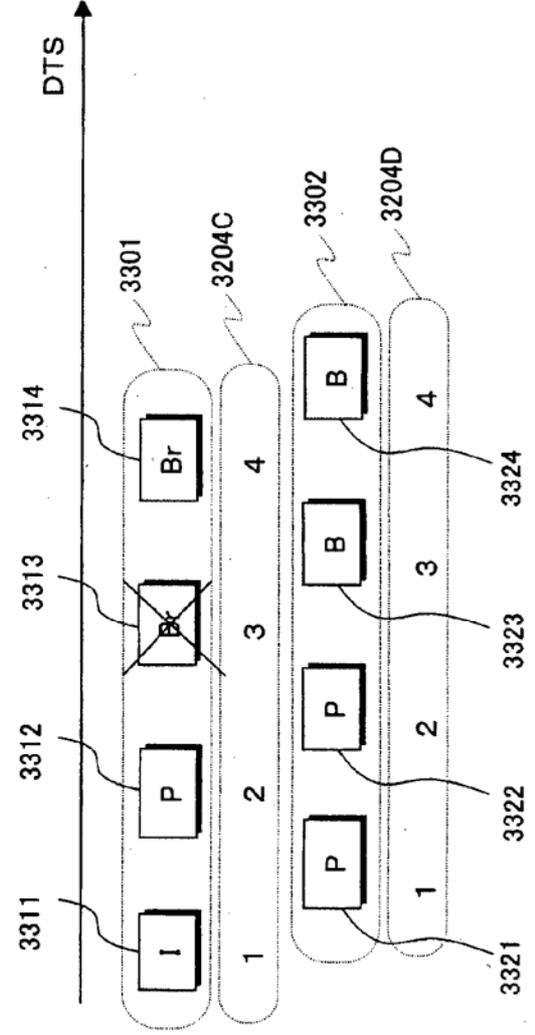
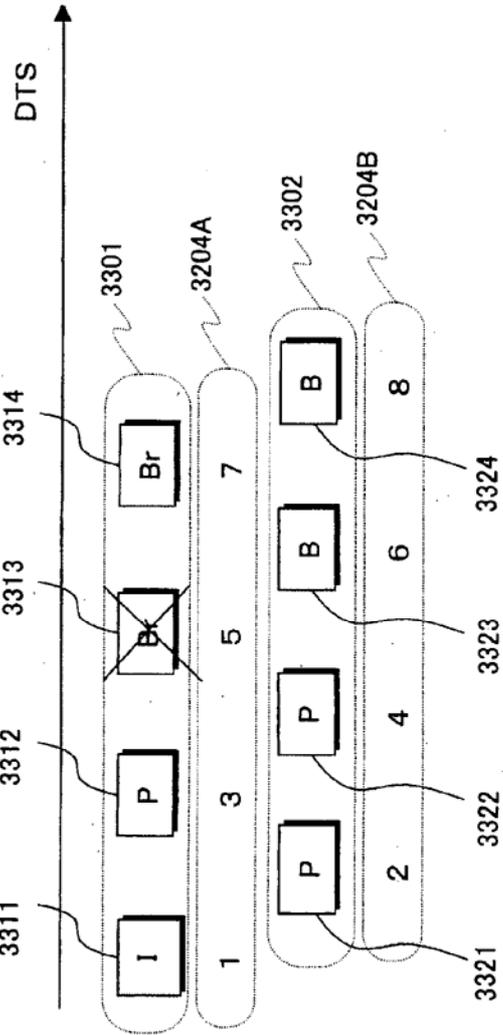


FIG.34A

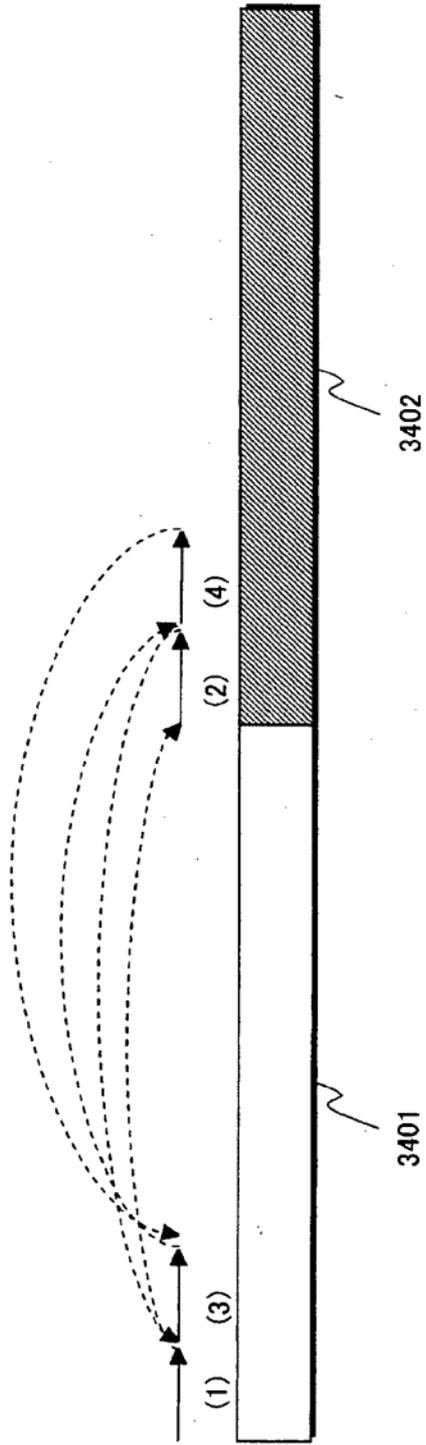
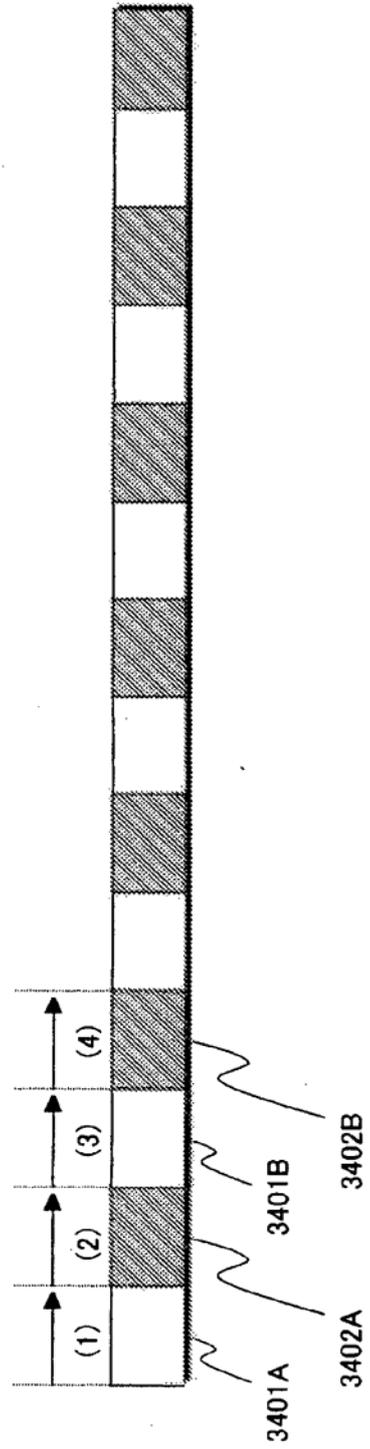


FIG.34B



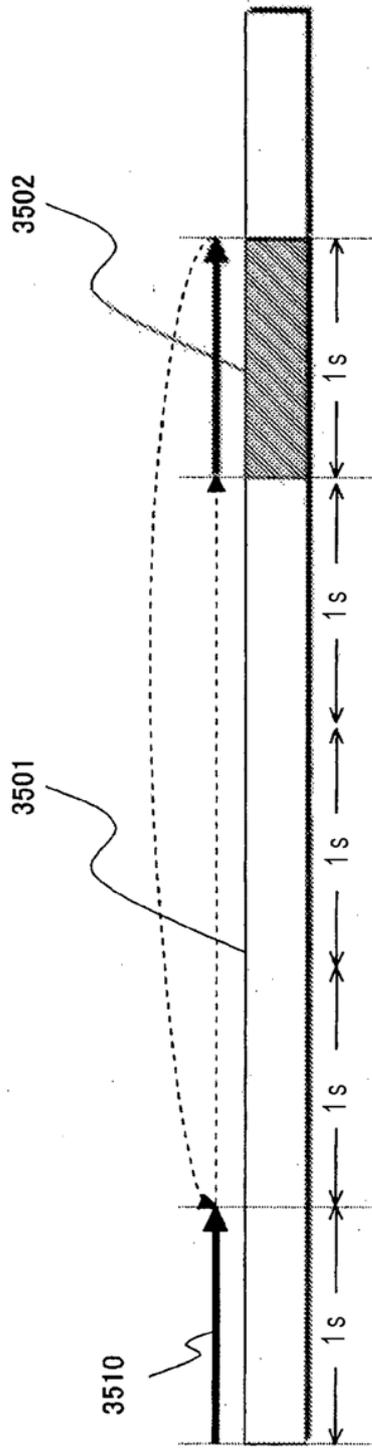


FIG.35A

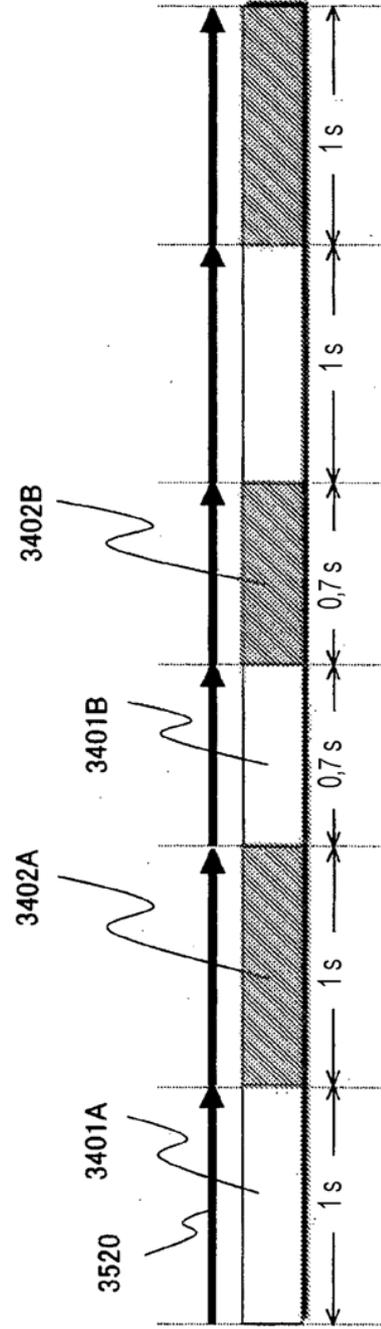
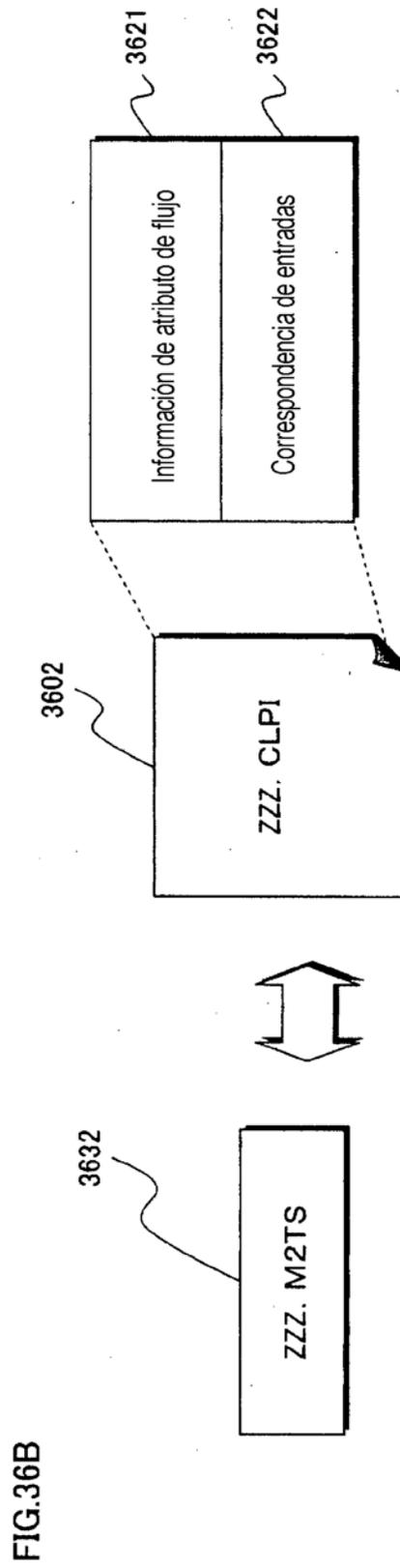
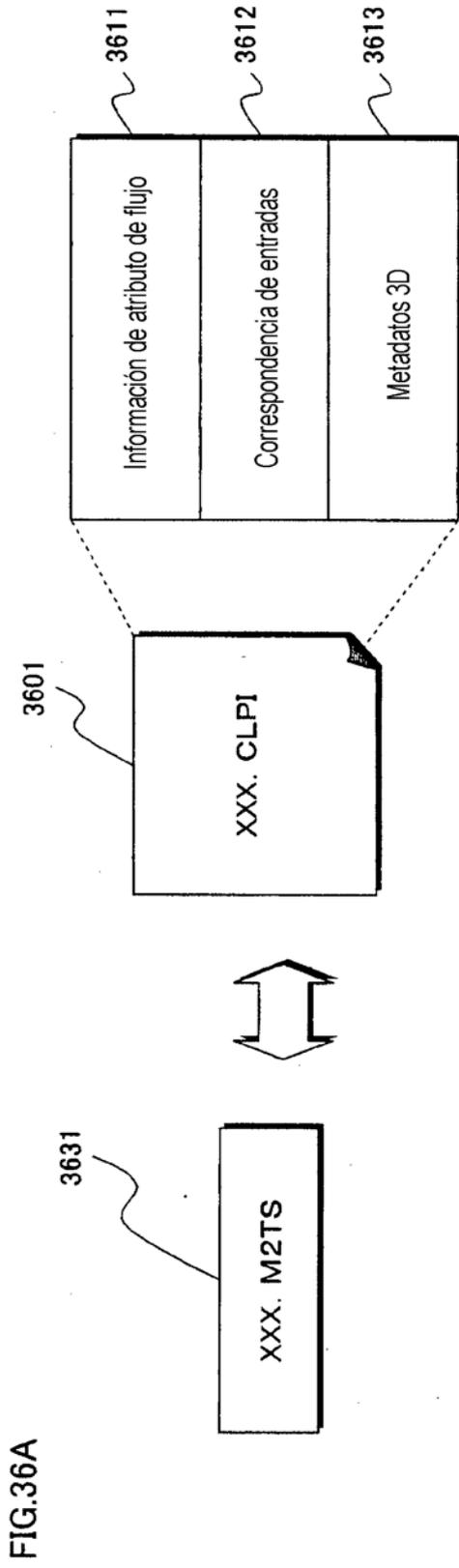


FIG.35B



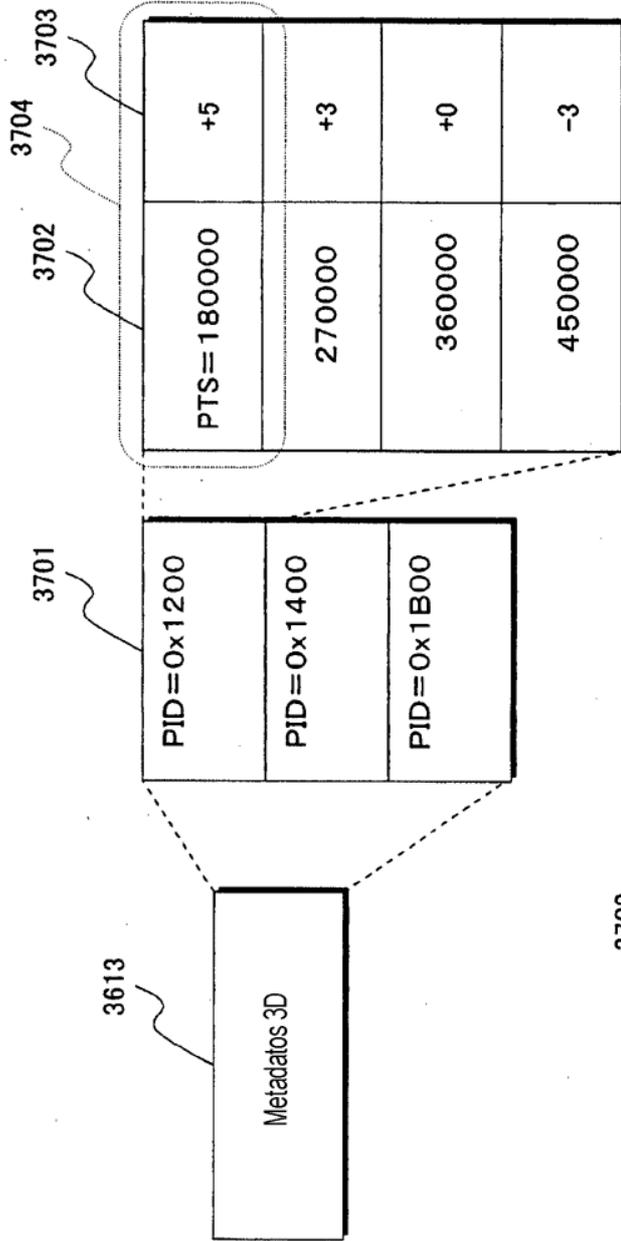


FIG.37A

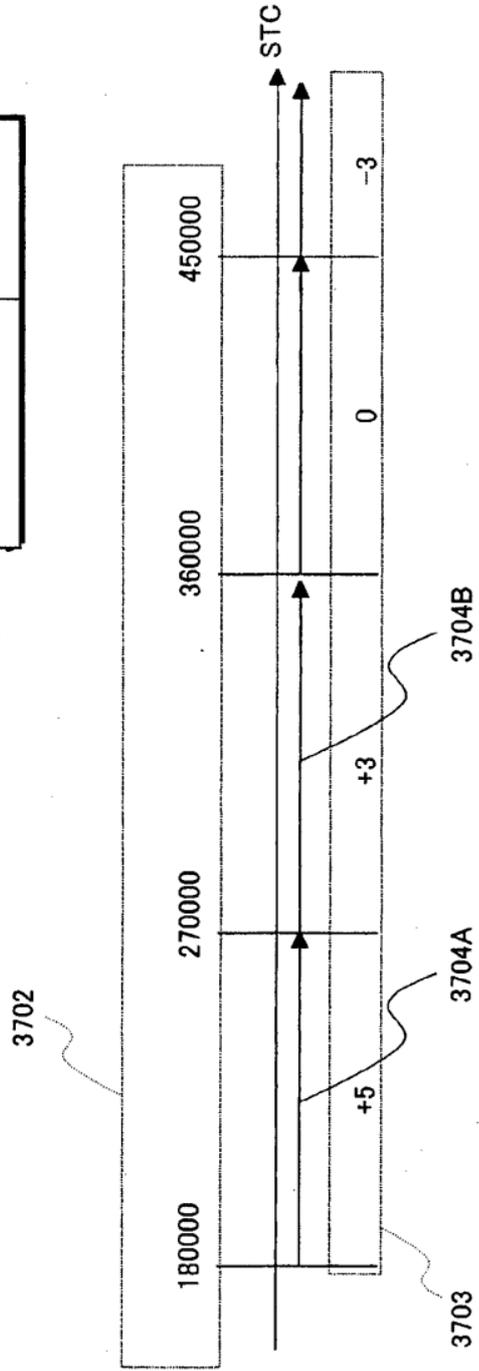


FIG.37B

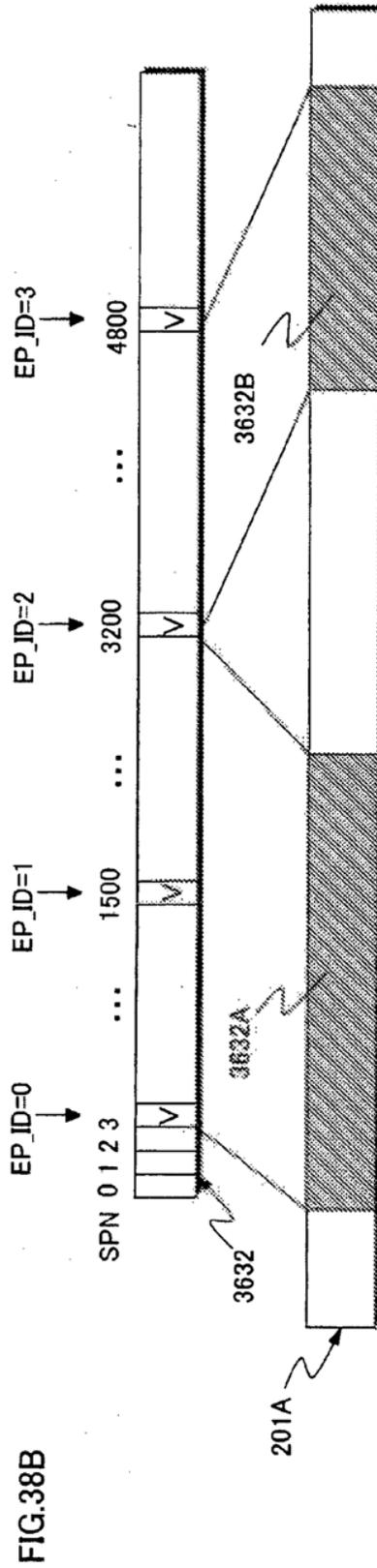
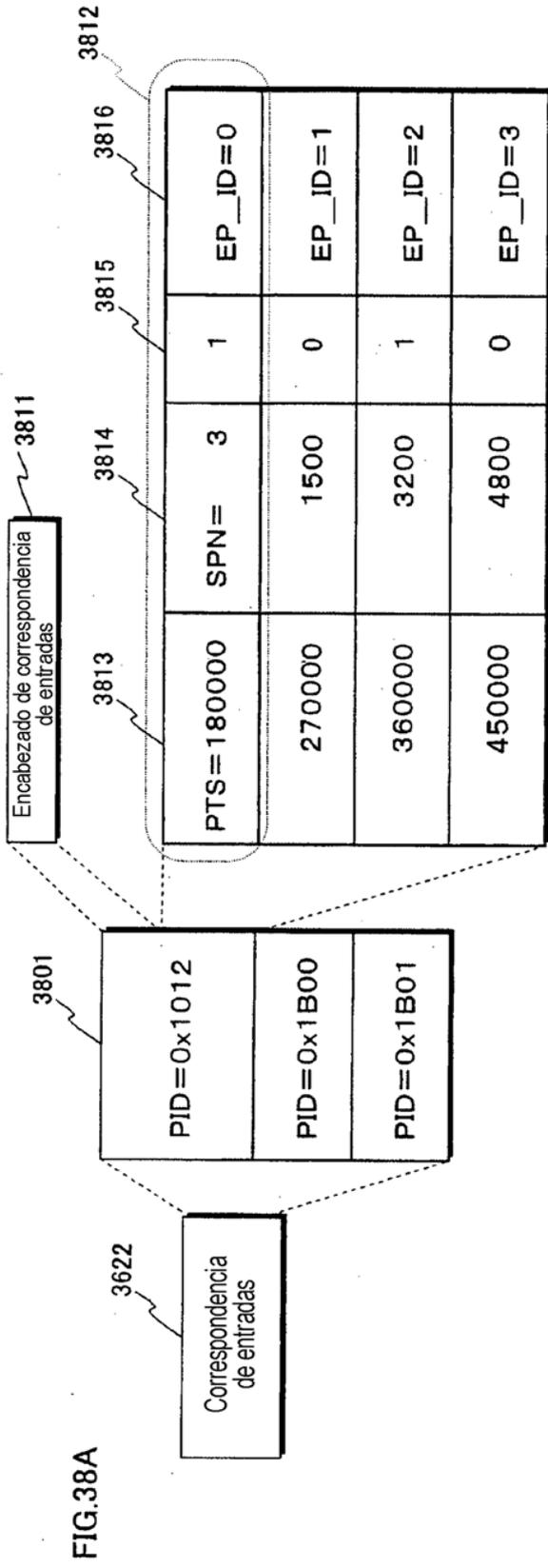


FIG.39

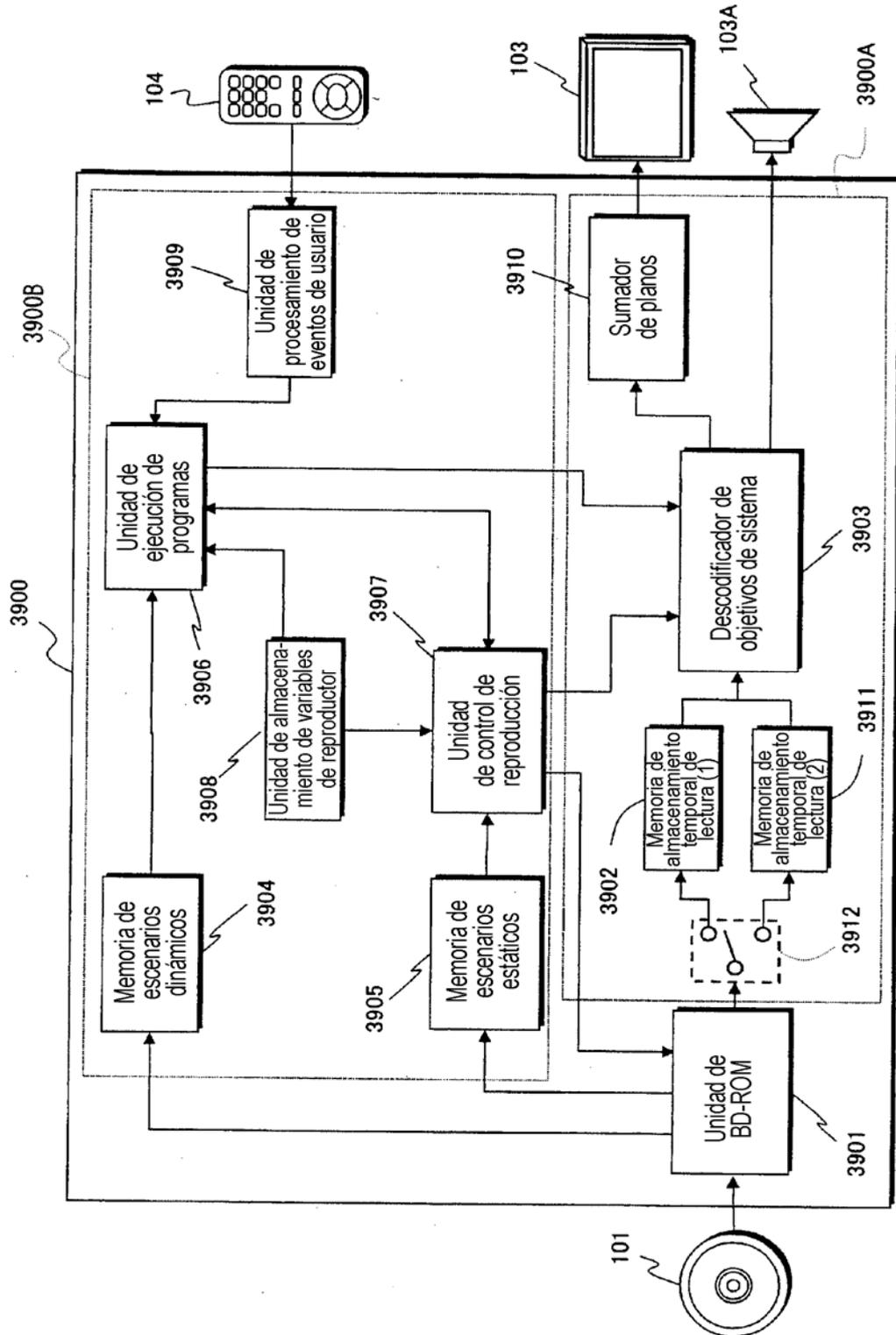
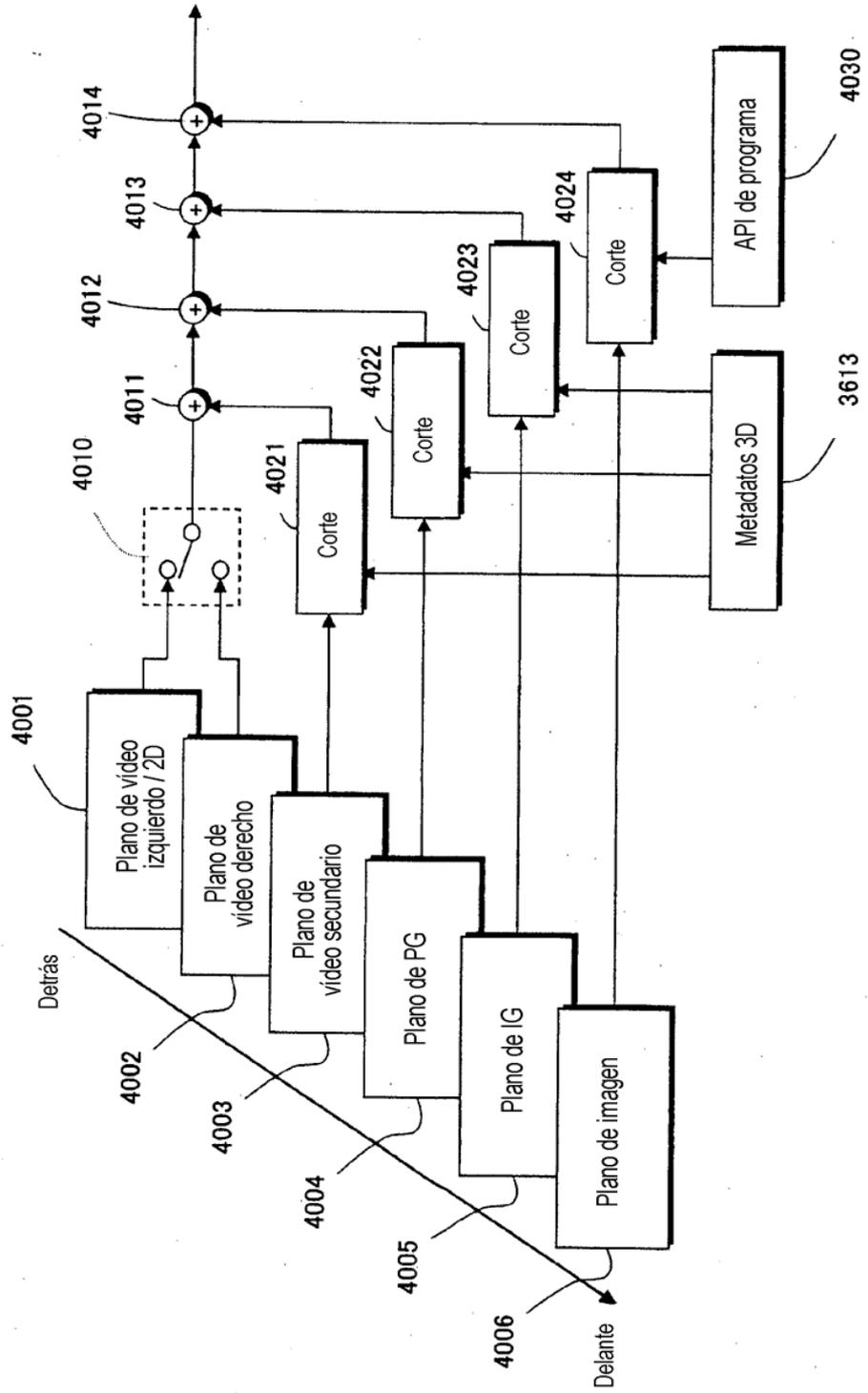


FIG.40



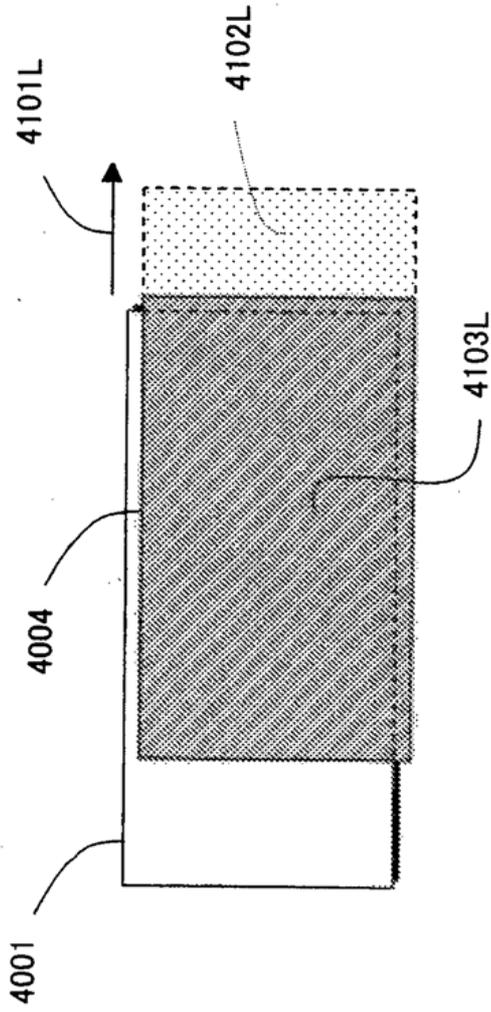


FIG. 41A

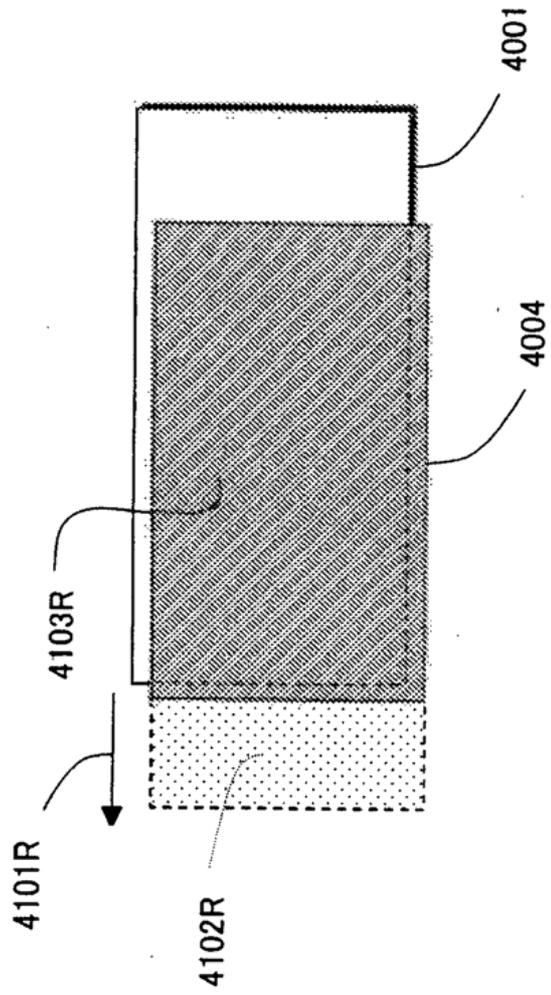
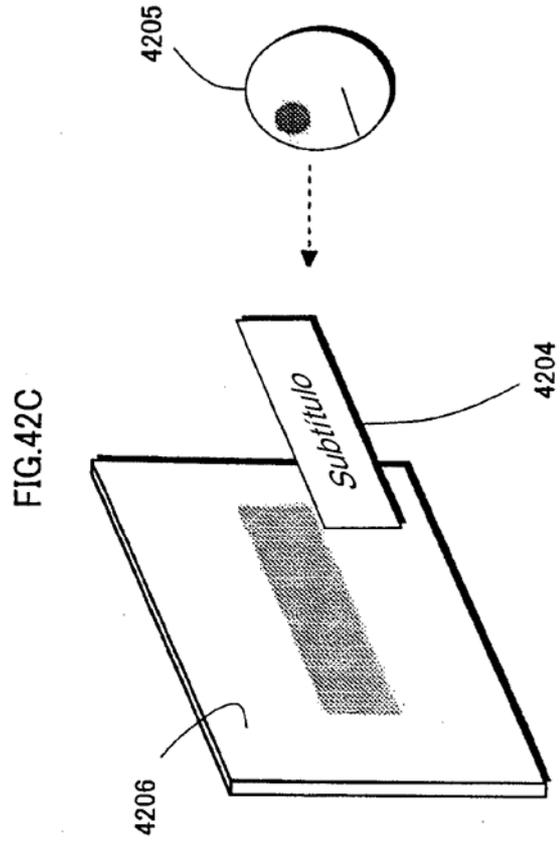
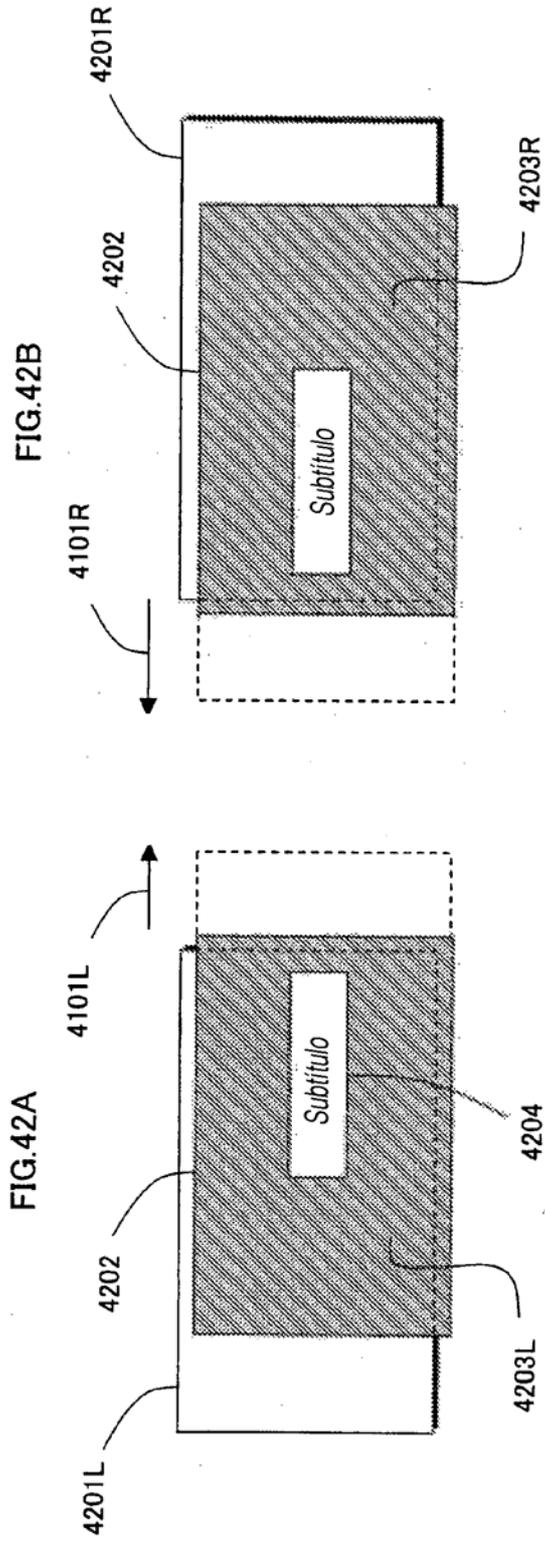


FIG. 41B



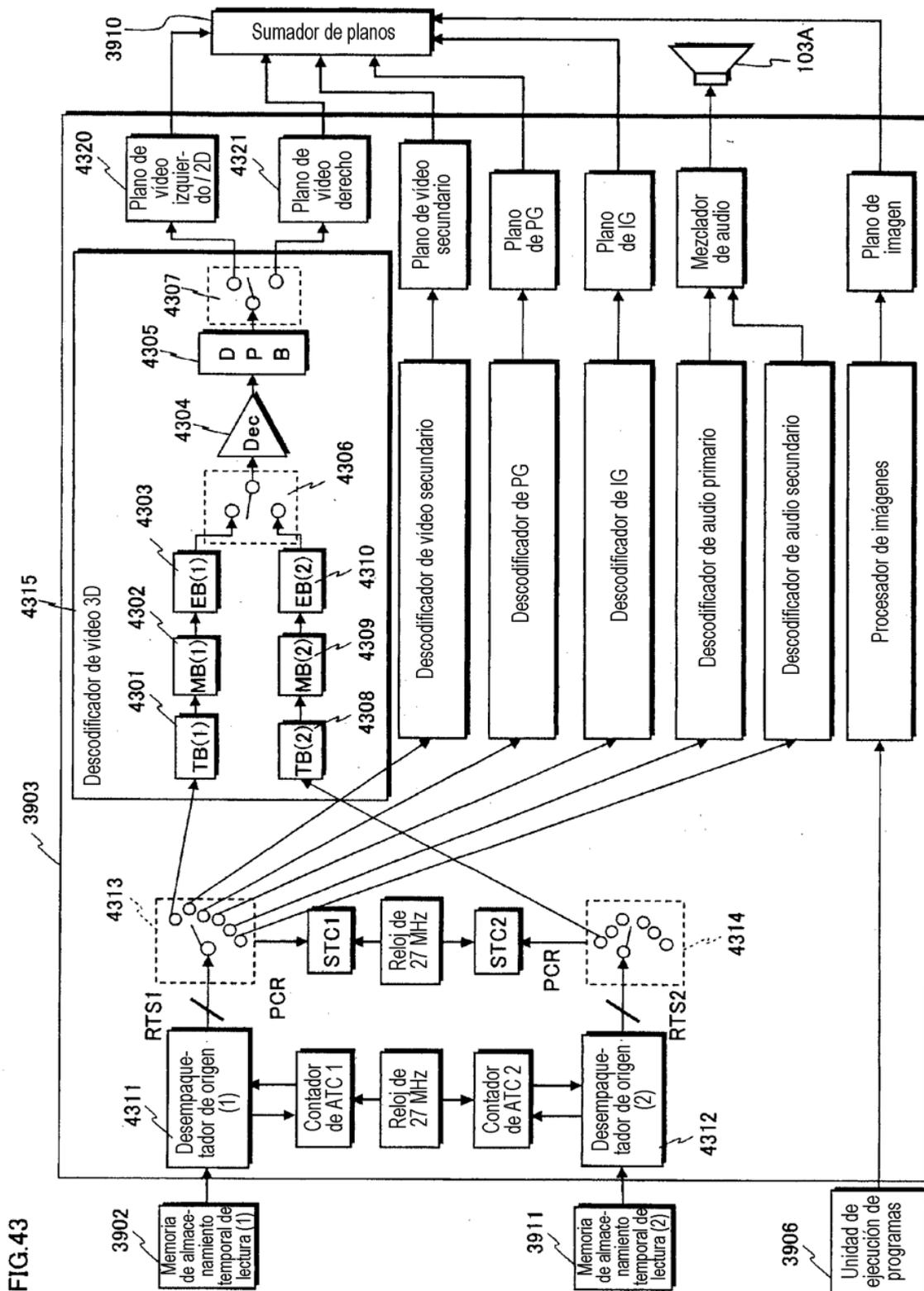
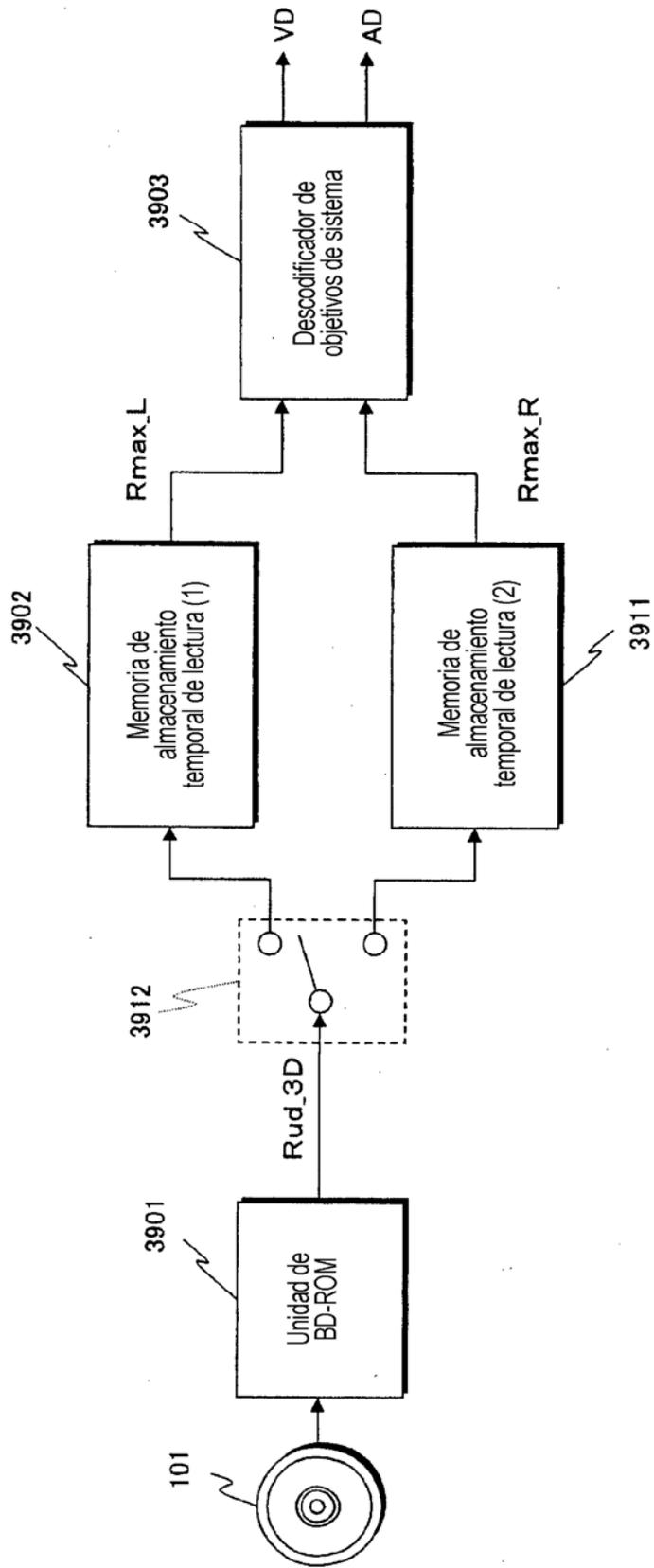


FIG.43

FIG.44



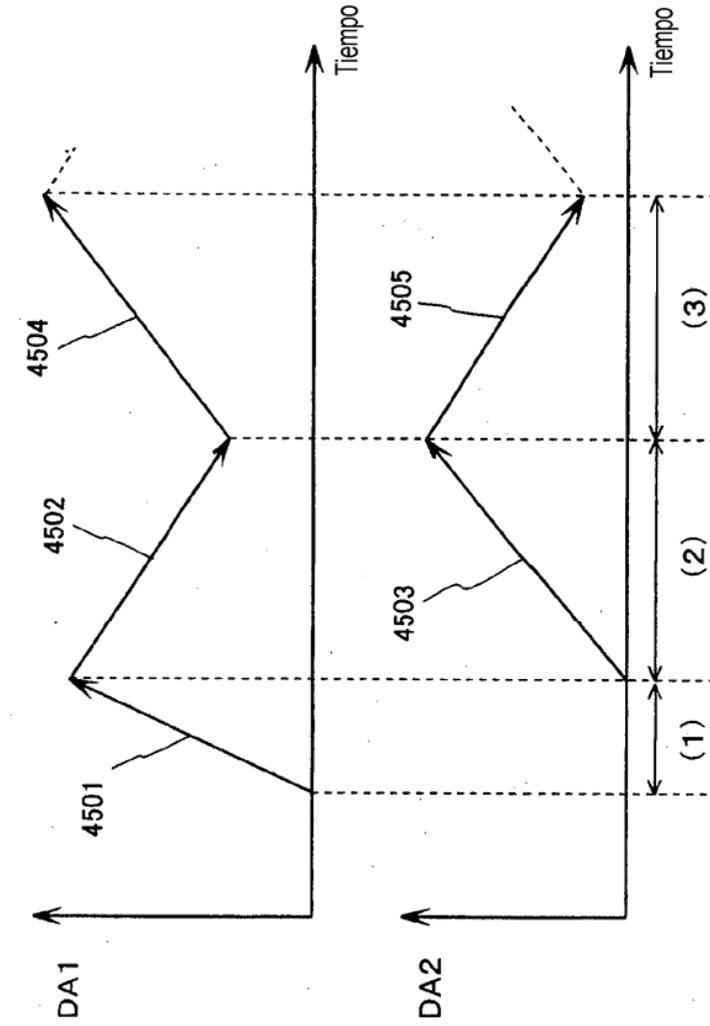


FIG.45A

FIG.45B

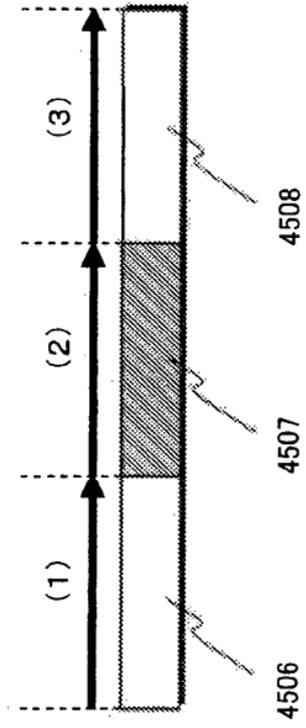


FIG.45C

FIG.46A

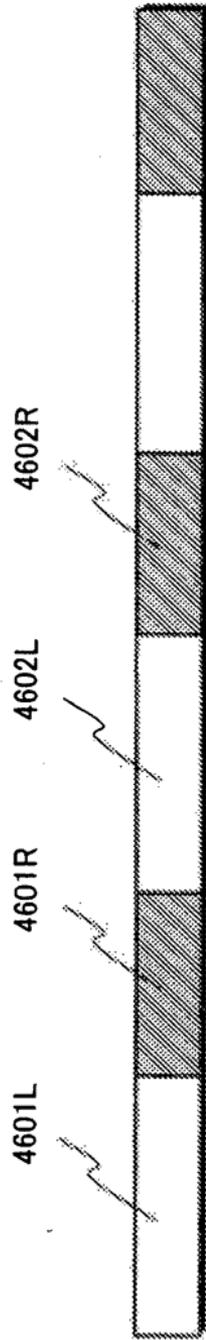
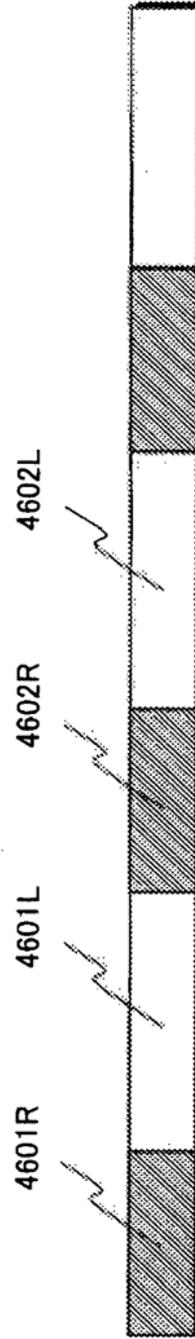


FIG.46B



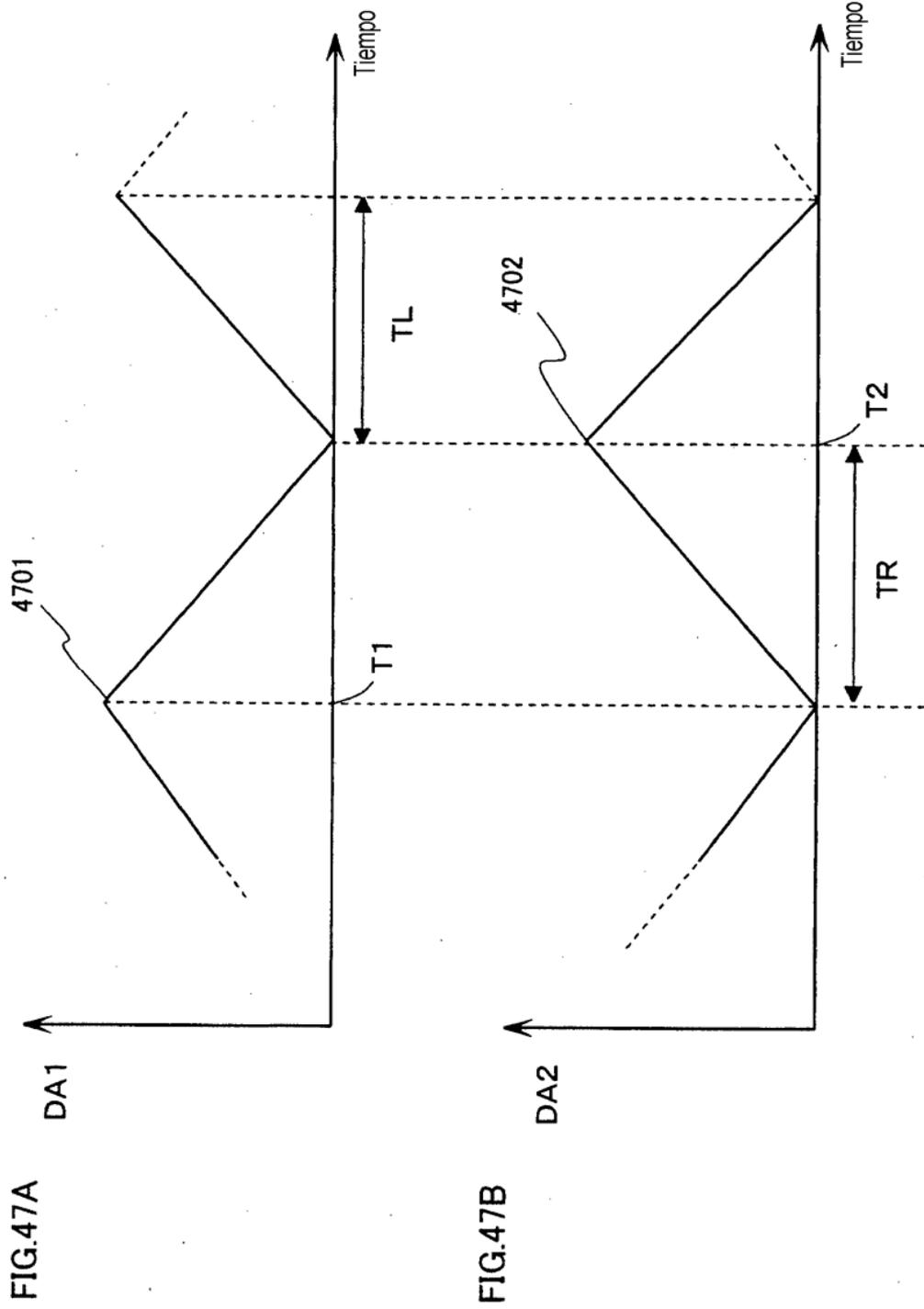
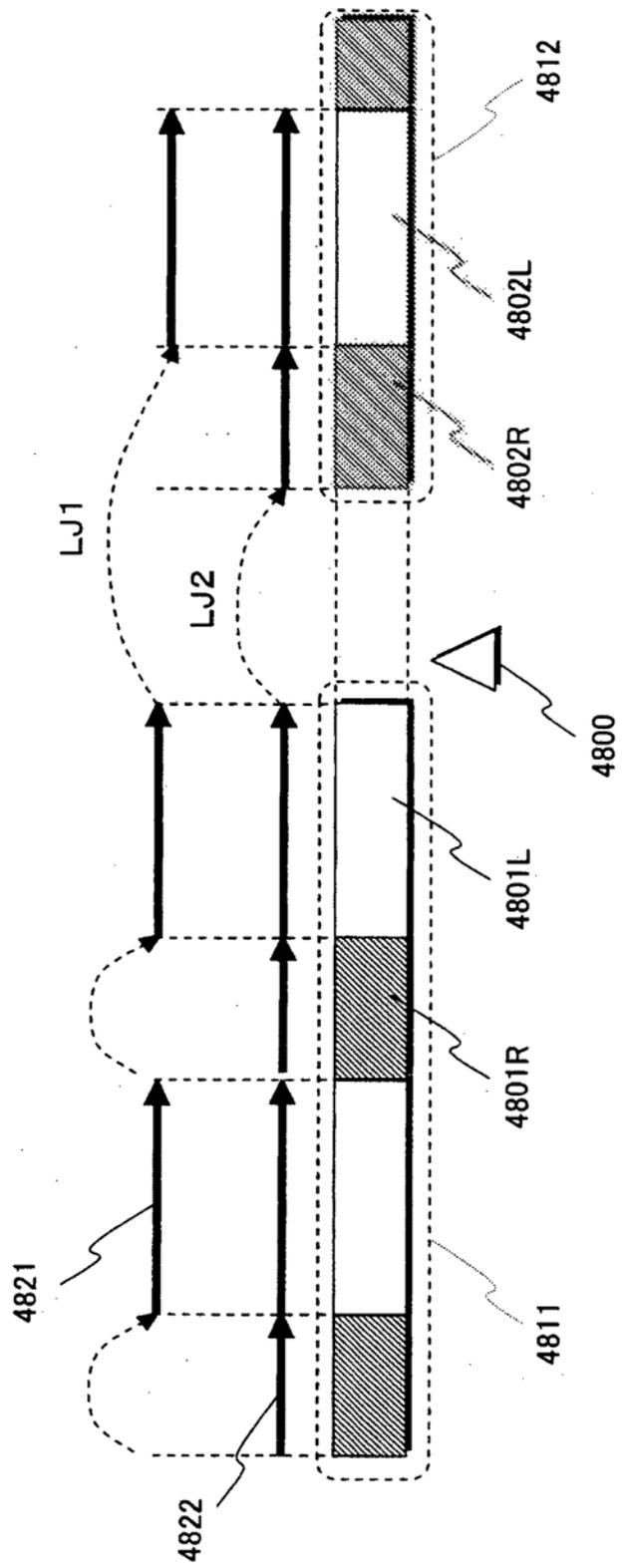


FIG.48



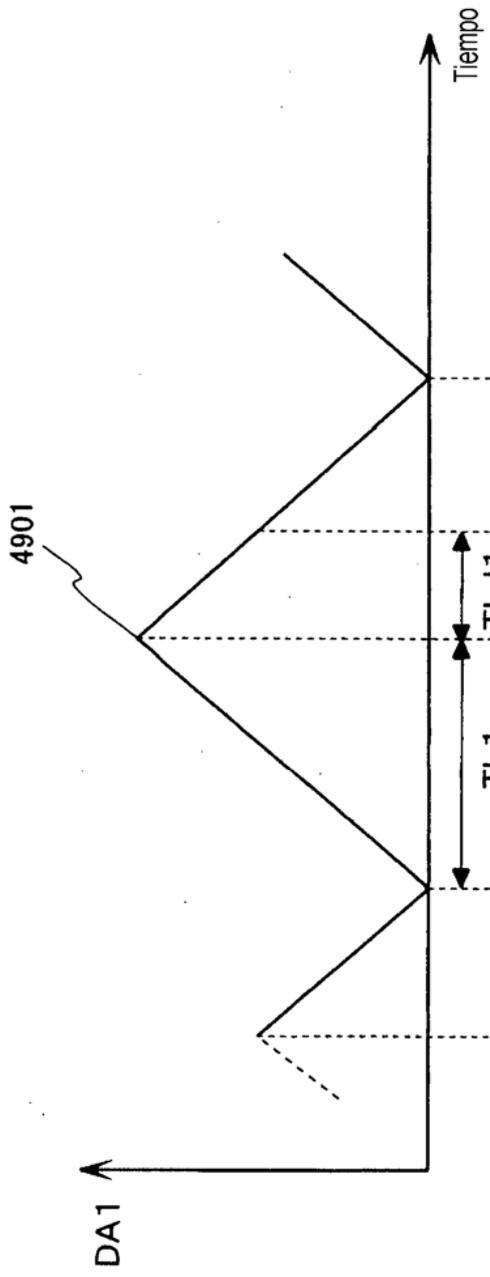


FIG. 49A

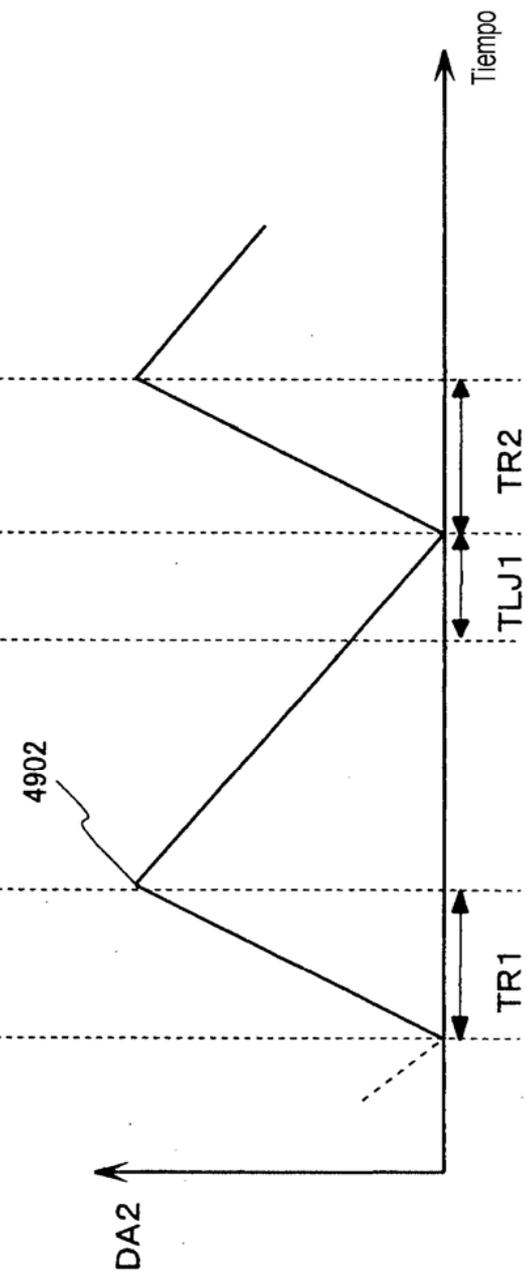


FIG. 49B

FIG.50

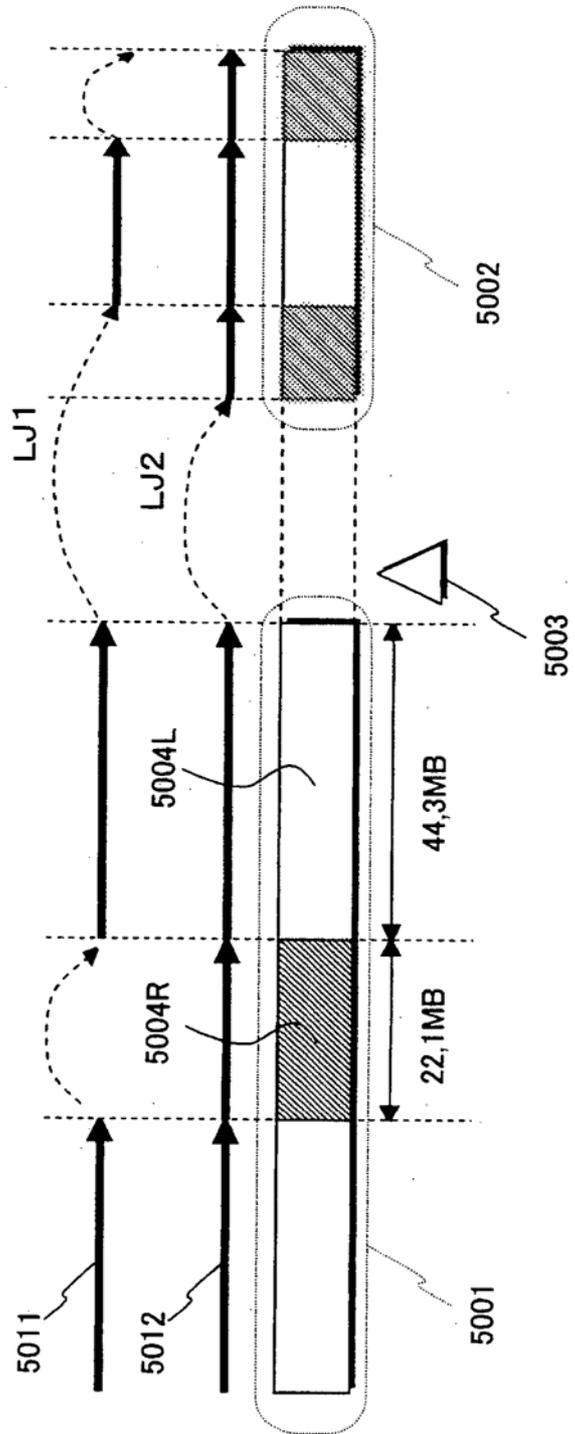


FIG.51

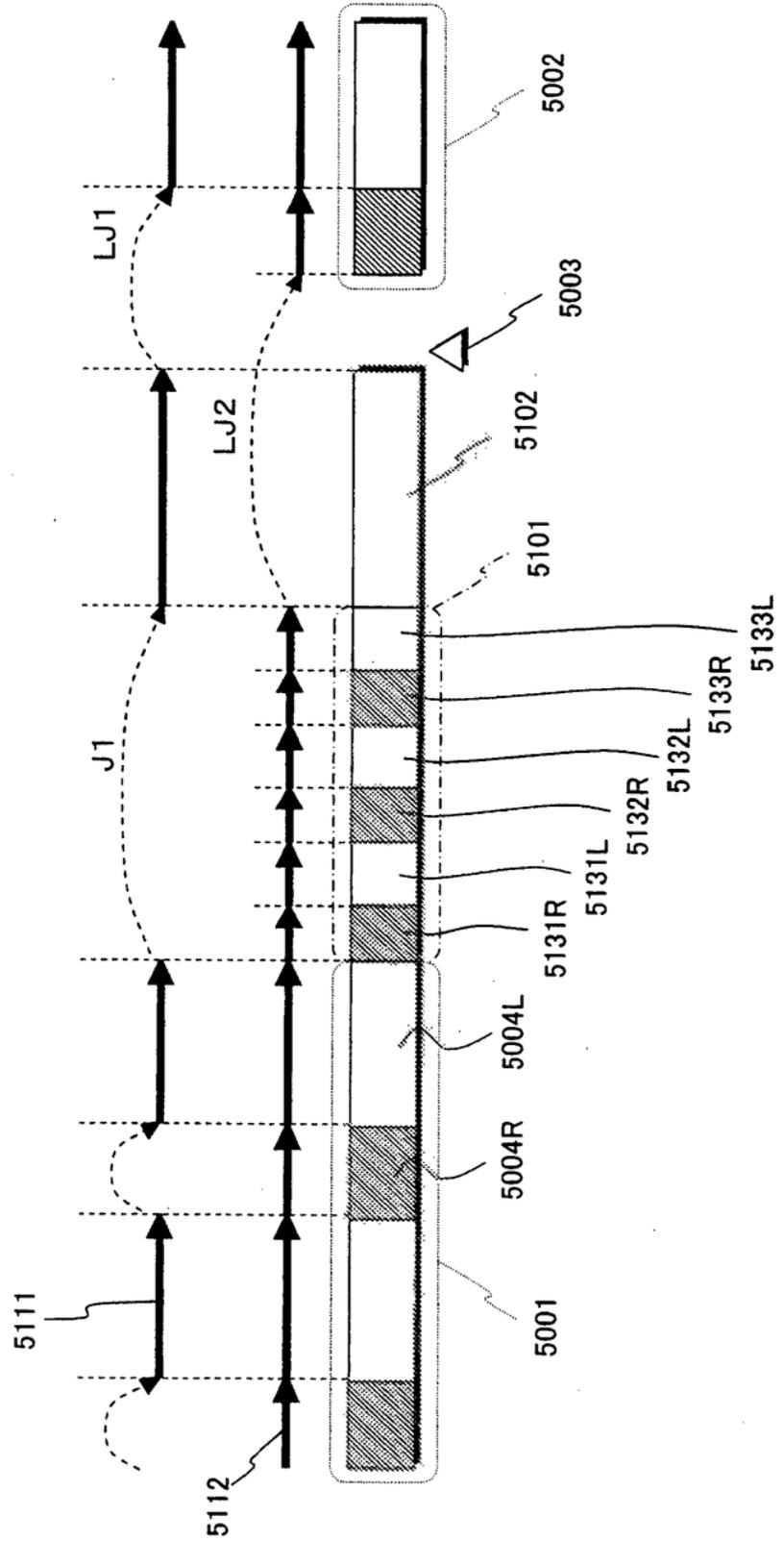
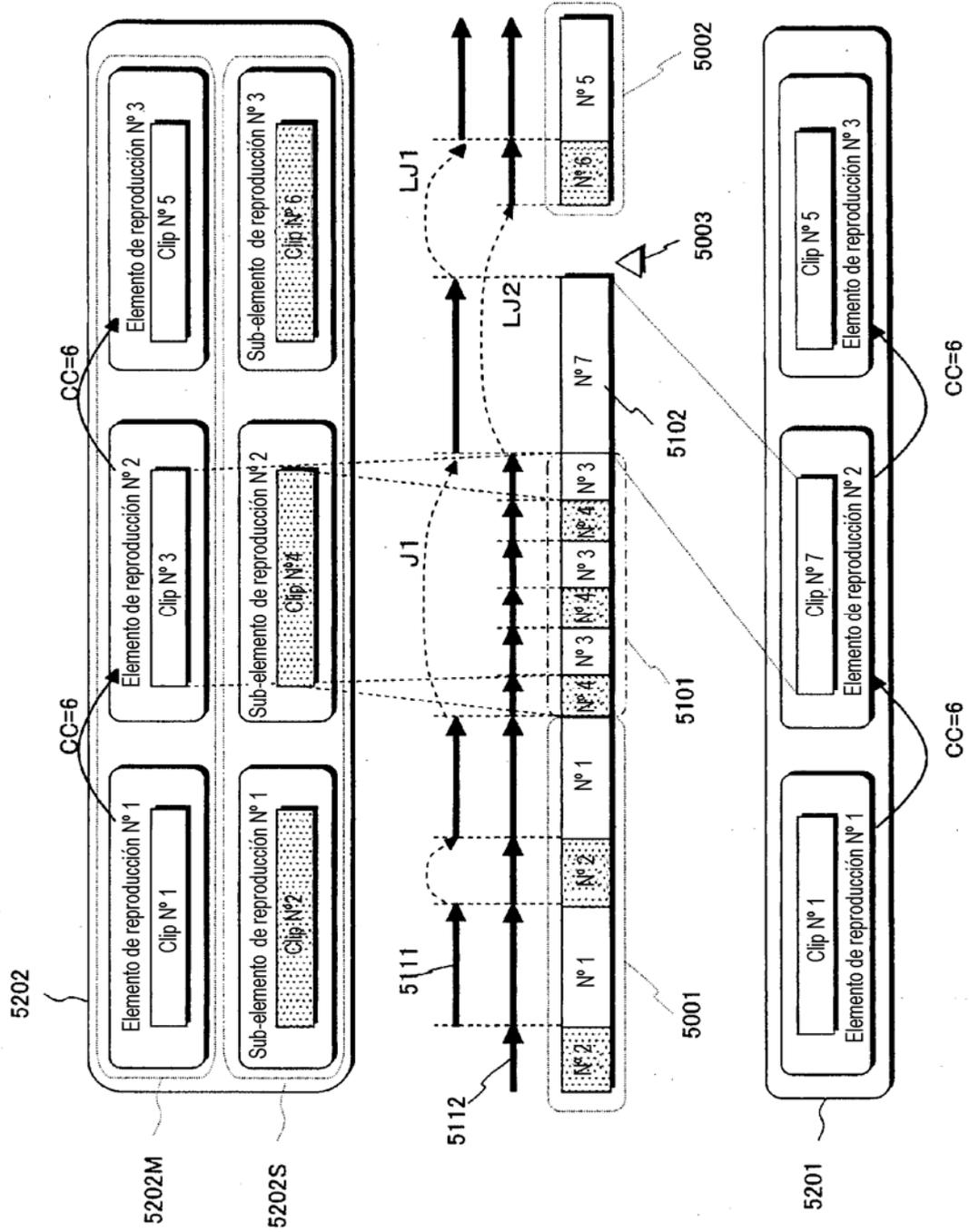


FIG.52



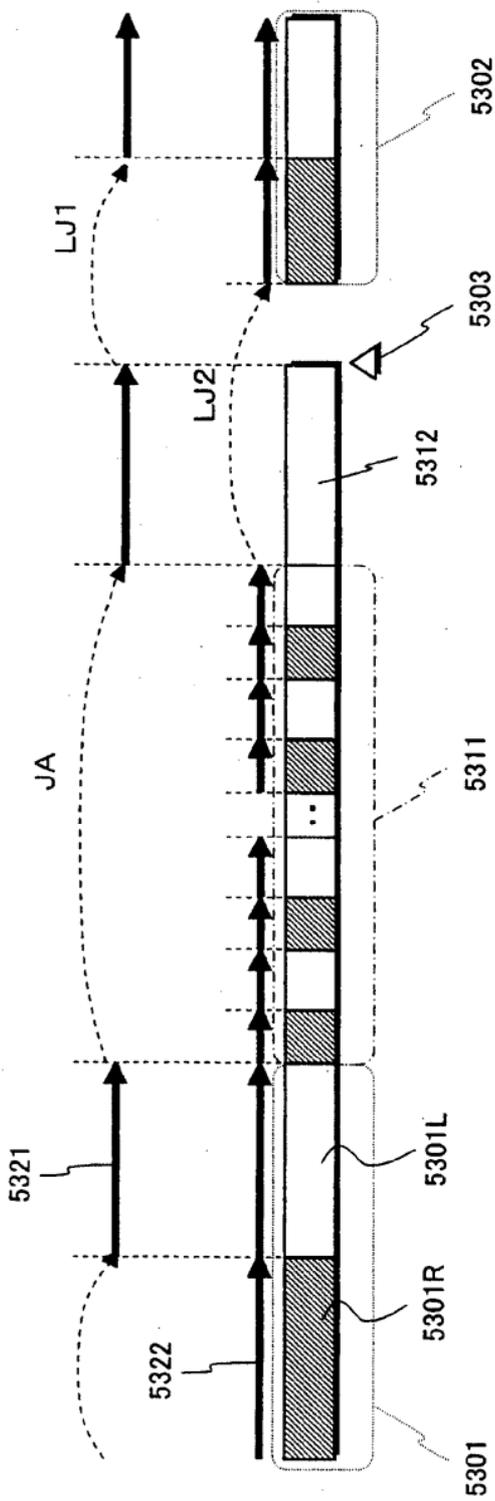


FIG. 53A

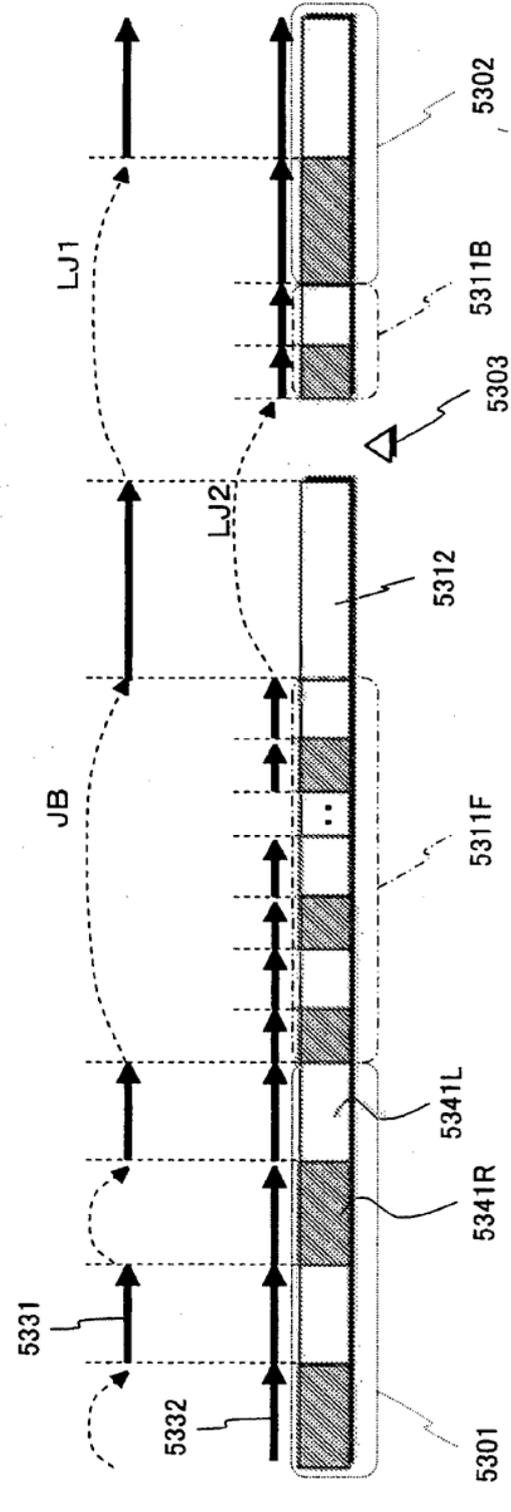


FIG. 53B

FIG.54

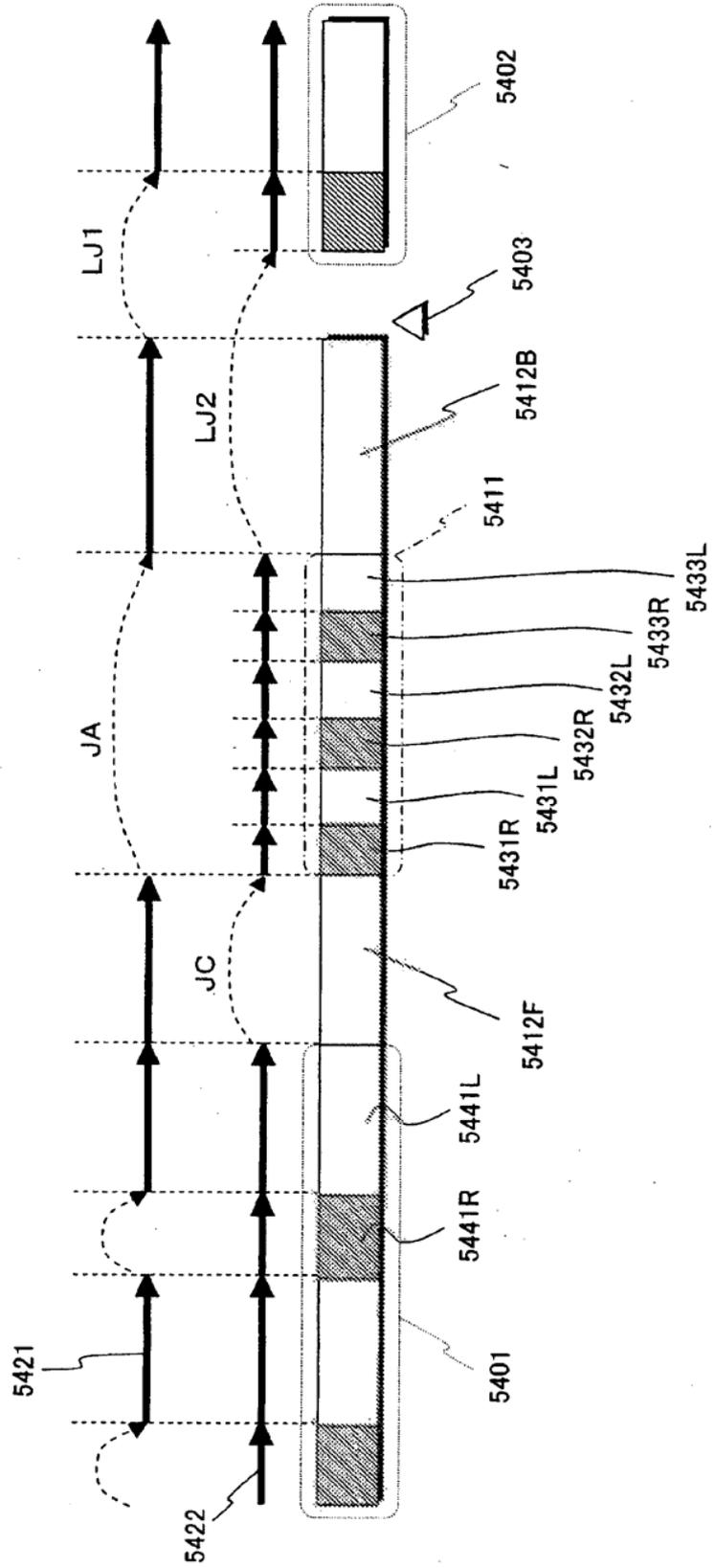
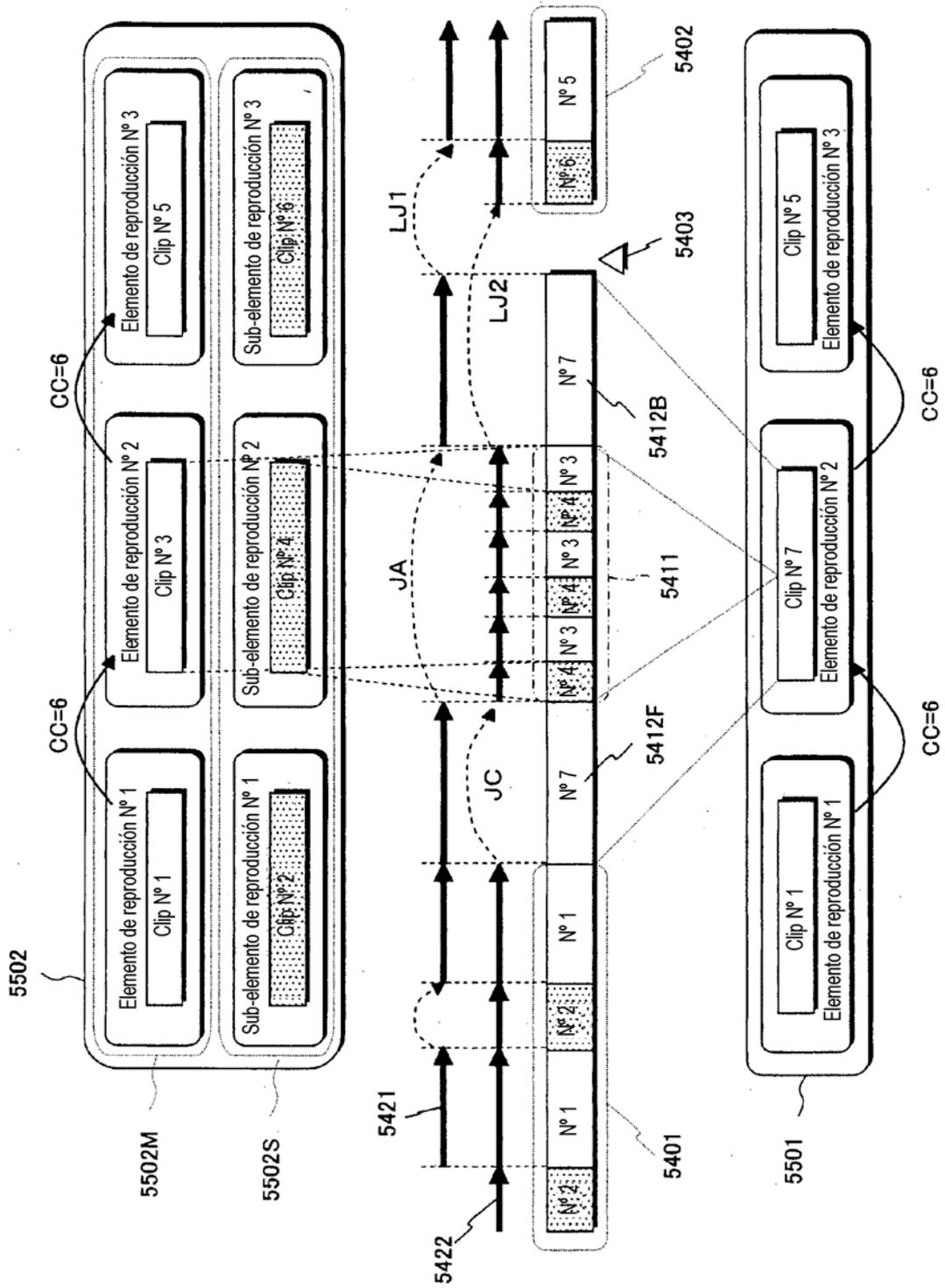


FIG.55



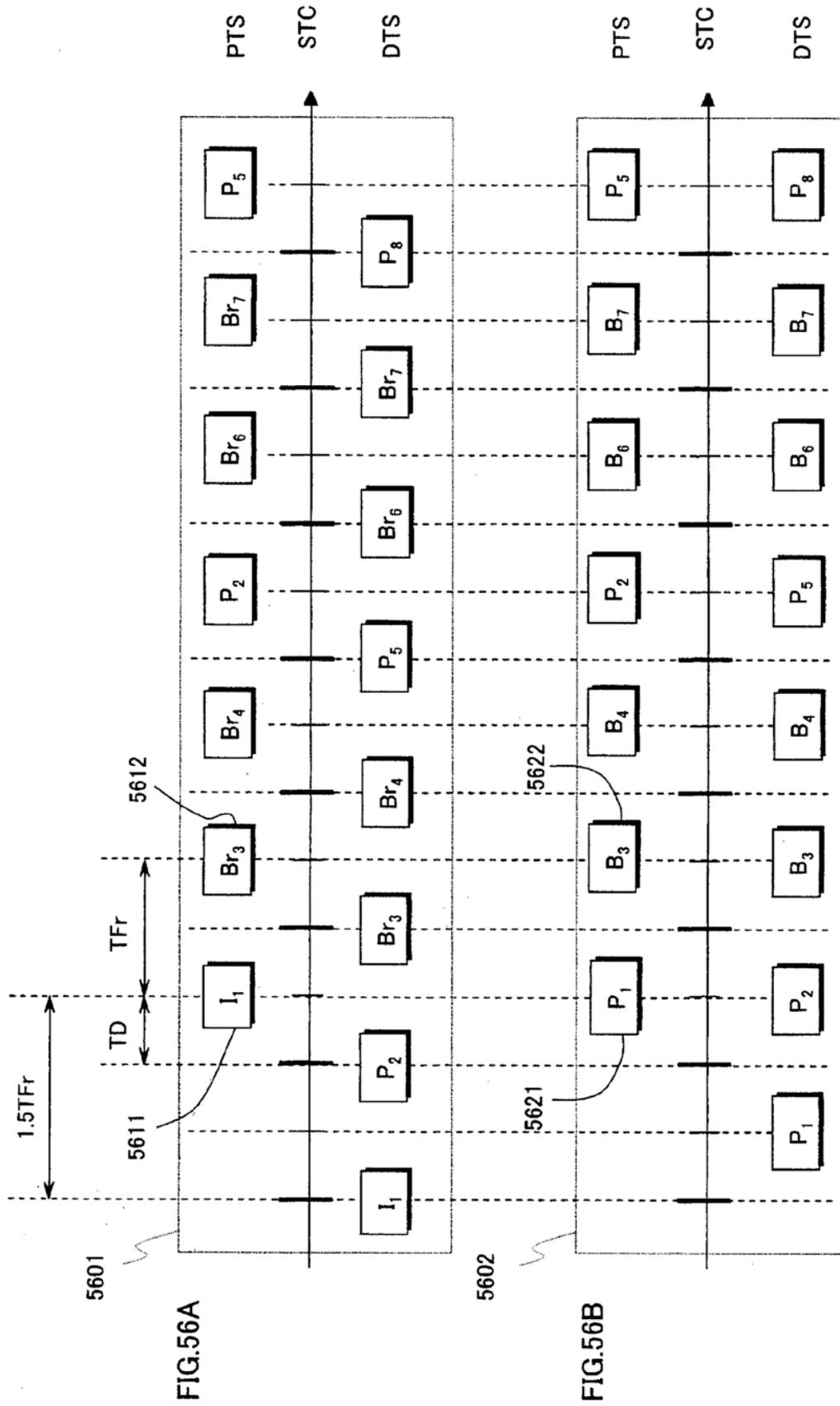
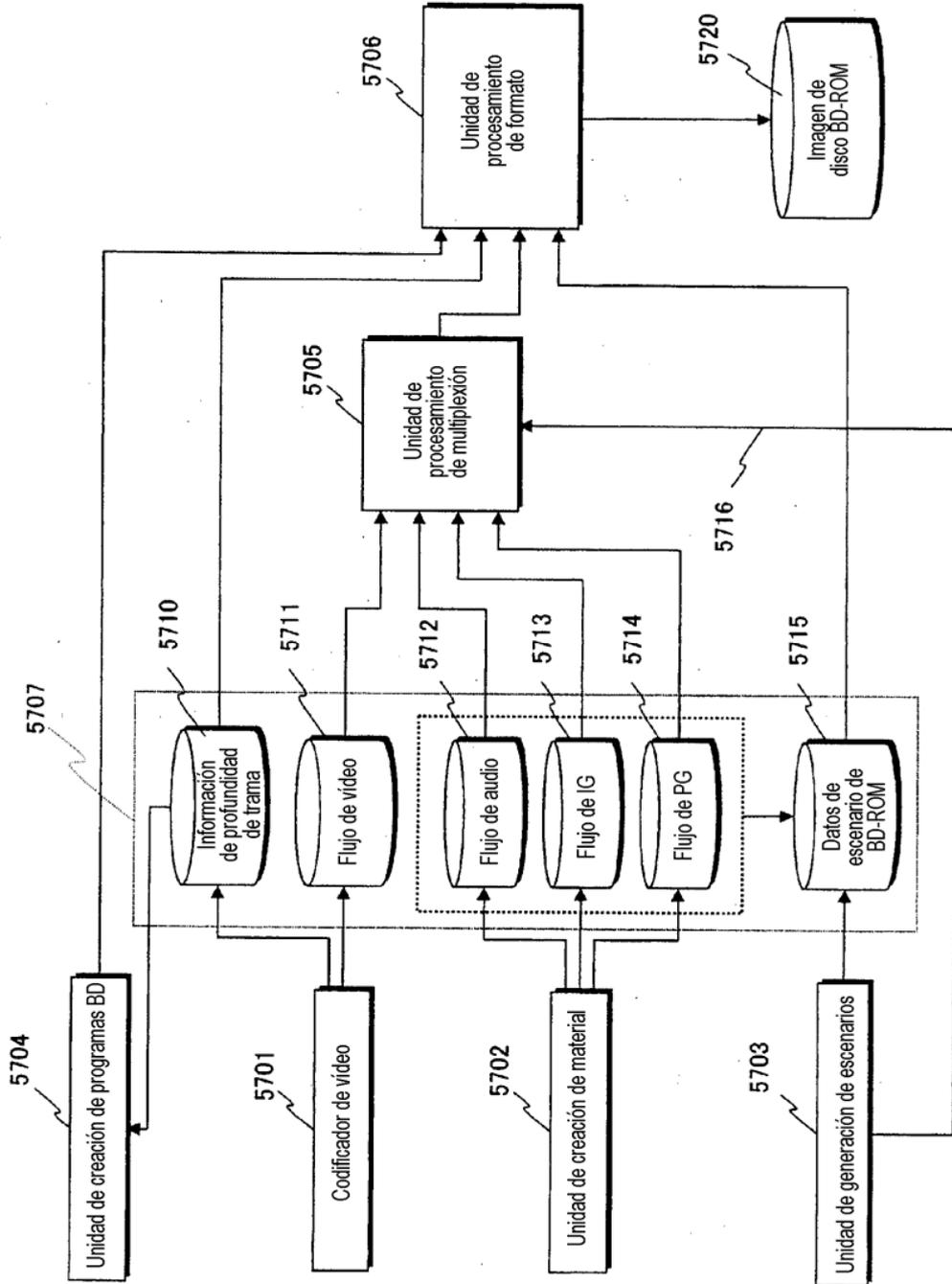


FIG.57



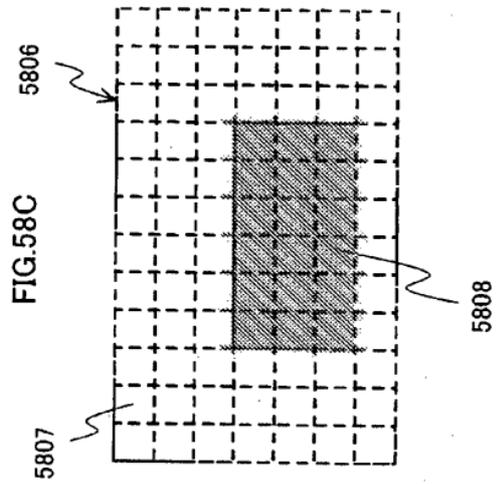
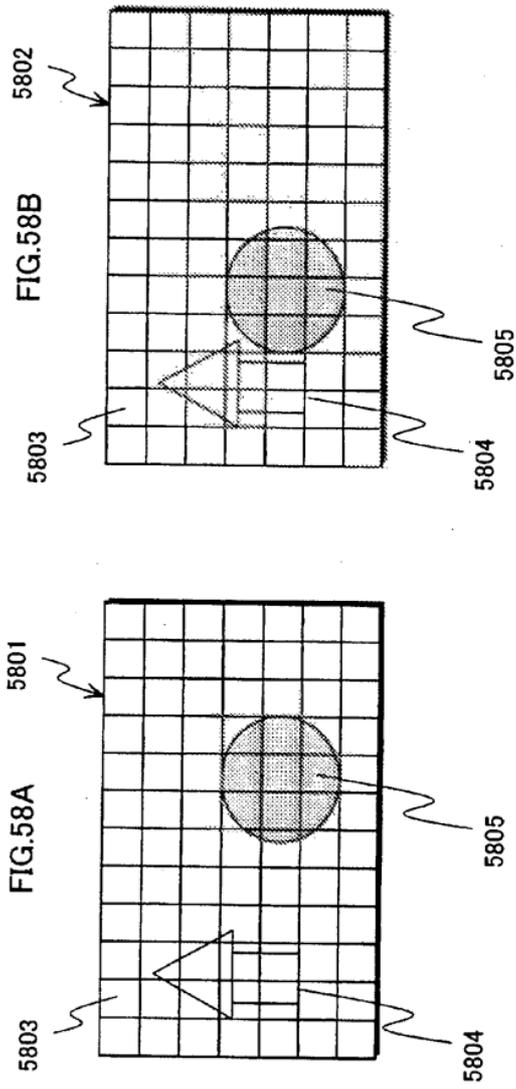


FIG.59

