

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 909**

51 Int. Cl.:
H04N 5/93 (2006.01)
G11B 20/10 (2006.01)
H04L 7/00 (2006.01)
H04N 7/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05795908 .2**
96 Fecha de presentación: **24.10.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1806923**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.07.2007**

54 Título: **Dispositivo de reproducción de información, método de control de memoria intermedia, y programa**

30 Prioridad:
27.10.2004 JP 2004311895

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2012

73 Titular/es:
SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 KONAN, MINATO-KU
TOKYO, JP

72 Inventor/es:
MATSUMOTO, HIDEYUKI

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 909 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

Dispositivo de reproducción de información, método de control de memoria intermedia, y programa.

Campo Técnico

La presente invención se refiere a un aparato de reproducción de la información que descodifica y reproduce una secuencia codificada que contiene datos codificados de un contenido, información de gestión del tiempo utilizado para la reproducción de los datos codificados, y un valor de referencia temporal que sirve como referencia para la información de gestión del tiempo, y a un método y a un programa de control de memoria de almacenamiento intermedio utilizados para realizar la reproducción. Más específicamente, la presente invención se refiere a un aparato de reproducción de la información, y a un método y a un programa de control de memoria intermedia, que son capaces de descodificar correctamente y reproducir los datos codificados aun cuando ocurra una desviación en la sincronización de la transmisión del valor de referencia temporal.

Antecedentes de la Técnica

En los últimos años, debido a los avances en las técnicas de codificación y comprensión de imagen tales como el sistema MPEG, es ahora común convertir una señal de imagen en un formato digital para su manipulación. Por ejemplo, en el campo de la radiodifusión de televisión, mientras que la radiodifusión digital usando BS (Radiodifusión por Satélite) ya se ha utilizado, recientemente se ha lanzado también la radiodifusión digital terrestre. Estos tipos de radiodifusión digital usan el sistema MPEG como sistema de compresión y codificación para proporcionar, además de las imágenes convencionales SD (Standard Definition, Definición Estándar), imágenes con mayor resolución HD (High Definition, Alta Definición).

Por otro lado, ha habido una rápida proliferación de grabadoras de video digital que graban señales de video como datos digitales en un disco óptico o en un HDD (Hard Disk Drive, Unidad de Disco Duro). En los últimos años, en particular, se presta mucha atención al Disco Blue-ray como un dispositivo óptico portátil con mayor capacidad. Las grabadoras de video que utilizan un Disco Blue-ray ya están en el mercado. Un disco Blue-ray es capaz de grabar imágenes HD comprimidas y codificadas en el sistema MPEG durante unas dos horas.

En los descodificadores de video digital, después que se recibe a través de radiodifusión una secuencia MPEG en el formato TS comprimido y codificado en el sistema MPEG, la secuencia MPEG se graba en un soporte de grabación tal como es, sin ningunas alteraciones, haciendo así posible conservar la calidad de imagen de la imagen original. El uso de un HDD o un disco Blue-ray, en particular, permite que se realice la grabación no solo de una imagen SD sino también de una imagen HD sin causar una degradación de la calidad de imagen. Además, grabar los datos recibidos tal como son también se demuestra ventajoso desde el punto de vista de simplificar la configuración del aparato.

En el sistema MPEG, la reproducción síncrona de video se realiza mediante la referencia a la información temporal de reproducción descrita en la secuencia de datos, y a la señal de un reloj emitida por un aparato reproductor. En concreto, para cada unidad de acceso individual de datos de audio y video, se describen una PTS (Presentation Time Stamp, Señal de Tiempo de Presentación) como información de gestión de tiempo de salida/reproducción y, cuando sea necesario, una DTS (Decoding Time Stamp, Señal de Tiempo de Descodificación) como información de gestión de tiempo de descodificación. Además, se describen una PCR (Program Clock Reference, Señal de Reloj del Programa) y una SCR (System Clock Reference, Señal de Reloj del Sistema) como los valores de referencia para esta información de gestión de tiempo. Al referirse a los valores PCR y SCR, el aparato reproductor hace que el tiempo de referencia previsto en el lado del codificador sea reproducido por medio de una señal de sincronización llamada un STC (System Time Clock, Reloj de Tiempo del Sistema) dentro del descodificador, y controla, sobre la base del valor de este STC y la PTS y la DTS, la sincronización de la descodificación y la salida/reproducción de la unidad de acceso correspondiente.

Como un ejemplo de sistemas de transmisión de datos convencionales que utilizan una TS (Secuencia de Transporte) del sistema MPEG como se describió anteriormente, hay un sistema que incluye un multiplexor que calcula un valor de corrección de la PCR sobre la base del tiempo de llegada y el tiempo de salida previsto de los paquetes de TS a partir de una multitud de codificadores basados en un reloj de referencia, haciendo así posible corregir la PCR sin recibir una señal de reloj de los codificadores (ver, por ejemplo, la Publicación de Solicitud de Patente No Examinada Japonesa N° 9-321727 (párrafos [0016] a [0030] y la Fig. 1))

El documento EP 0 797 325 A2 describe un receptor con almacenamiento intermedio de secuencia de datos que incluye un bucle de control que ajusta la salida de las secuencias de datos a partir de la memoria intermedia dependiendo del nivel de llenado de la memoria intermedia con el fin de evitar el desbordamiento y el subllenado de la memoria intermedia.

El documento EE.UU. 2002/154640 A1 describe un método de compensación de deriva y desajuste de reloj para redes de paquetes que incluye la estimación del promedio del nivel de memoria de almacenamiento intermedio en el tiempo y el cambio de la tasa de bit de la tasa del reloj del receptor de red de paquetes según el promedio del cambio en el nivel de memoria de almacenamiento intermedio del receptor.

El documento EP 0 204 276 A2 describe un aparato para procesar una señal de audio y video digital que incluye una memoria intermedia para almacenar la entrada de datos digitales y emitir los datos digitales, un conversor A/D para convertir los datos digitales de salida a datos analógicos, un oscilador controlado por tensión para generar una señal de reloj para controlar una tasa de conversión del conversor A/D y un controlador para detectar una cantidad de datos de los datos digitales almacenados en la memoria intermedia y controlar una frecuencia de la señal de reloj basada en una desviación en la cantidad de datos detectados a partir de un primer valor predeterminado y un tiempo integral del valor de la desviación.

Exposición de la Invención.

En el caso en el que la secuencia MPEG se recibe a través de radiodifusión y se graba tal como es en el formato TS sobre el soporte de grabación como se ha descrito anteriormente, cuando se leen y reproducen los datos, ocurre una desviación (fluctuación de fase) en la PCR descrita en los datos, que hace imposible realizar la reproducción adecuadamente.

Dado que una secuencia MPEG proporcionada a través de radiodifusión digital está relativamente libre de fluctuaciones en la sincronización de la transmisión de los paquetes TS, no es probable que ocurra la fluctuación de fase de la PCR cuando se descodifica y reproduce la secuencia MPEG recibida en tiempo real. Por otro lado, una secuencia MPEG leída desde un soporte de grabación se graba temporalmente en una memoria intermedia antes de leerse en un descodificador MPEG. En este momento, dado que la sincronización de lectura de datos desde el soporte de grabación a la memoria intermedia se controla según el espacio libre disponible en la memoria intermedia, se lleva a cabo una transmisión de datos en forma de ráfagas. En consecuencia, la sincronización de la transmisión de la PCR en la secuencia MPEG transmitida desde la memoria intermedia al descodificador MPEG no coincide con la sincronización prevista en el lado de la transmisión.

Cuando ocurre la fluctuación de fase de la PCR por encima de la tolerancia para la fluctuación de fase del descodificador MPEG, ocurren fenómenos tales como la congelación o el apagón de la pantalla, y el zumbido y el silencio con respecto al audio y al video, respectivamente, que hacen imposible realizar la reproducción adecuadamente. Además, puede ocurrir el mismo problema debido a las fluctuaciones en la sincronización de la transmisión en el caso en el que los datos de la imagen se reciben a través de una ruta de transmisión tal como Internet.

La presente invención se ha hecho en vista de los problemas anteriormente mencionados. En consecuencia, es un objetivo de la presente invención proporcionar un aparato reproductor de información en el que, aun cuando la sincronización de la transmisión de un valor de referencia temporal en la secuencia codificada se desvíe de la sincronización prevista en el lado del codificador, la secuencia codificada puede descodificarse adecuadamente por el descodificador para la reproducción.

Además, es otro objetivo de la presente invención proporcionar un método de control de la memoria intermedia para controlar la lectura de una memoria intermedia que suministra datos a un descodificador de tal forma que aun cuando la sincronización de la transmisión de un valor de referencia temporal en la secuencia codificada se desvíe de la sincronización prevista en el lado del codificador, la secuencia codificada puede descodificarse adecuadamente por el descodificador para la reproducción.

Además, es todavía otro objetivo de la presente invención proporcionar un programa de control de la memoria intermedia para controlar la lectura de una memoria intermedia que suministre datos a un descodificador de tal manera que aun cuando la sincronización de la transmisión de un valor de referencia temporal en la secuencia codificada se desvíe de la sincronización prevista en el lado del codificador, la secuencia codificada puede descodificarse adecuadamente por el descodificador para la reproducción.

Los objetivos anteriores se resuelven mediante la materia reivindicada según las reivindicaciones independientes.

Según el aparato reproductor de información que se describió anteriormente, el período de tiempo durante el cual los datos principales de la unidad de acceso introducidos en la memoria intermedia se introducen un número predeterminado de veces pasa a ser substancialmente constante, y así la cantidad de datos introducidos a la memoria intermedia durante este período coincide substancialmente con la tasa de transmisión del paquete prevista en el lado del codificador durante este período. En consecuencia, mediante el control de los paquetes que se transmiten desde la memoria intermedia al descodificador a esta tasa de transmisión mediante los medios de control de lectura, la sincronización de la transmisión del valor de referencia temporal puede hacerse próxima a la sincronización prevista en el lado del codificador.

Según el método de control de la memoria intermedia reivindicado, el período de tiempo durante el cual los datos principales de la unidad de acceso introducidos a la memoria intermedia se introducen un número determinado de veces pasa a ser substancialmente constante, y así la cantidad de datos introducidos a la memoria intermedia durante este período coincide substancialmente con la tasa de transmisión del paquete prevista en el lado del codificador durante este período. En consecuencia, mediante el control de los paquetes que se transmiten desde la memoria intermedia al descodificador a esta tasa de transmisión mediante los medios de control de lectura, la sincronización de la transmisión del valor de referencia temporal puede hacerse próxima a la sincronización prevista en el lado del codificador.

Según la presente invención, aun cuando ocurra una desviación entre la sincronización de la transmisión del valor de referencia temporal en la secuencia codificada introducido en la memoria intermedia, y la sincronización prevista en el lado del codificador, la cuantía de tal desviación se puede suprimir en el momento de la salida de la memoria intermedia, haciendo así posible descodificar/reproducir correctamente la secuencia codificada mediante el descodificador para mejorar la calidad del contenido extraído independientemente de las características del decodificador.

Breve Descripción de los Dibujos

La Fig. 1 es un diagrama que muestra la configuración esquemática de un aparato de disco óptico según una realización de la presente invención.

La Fig. 2A es un diagrama que ilustra la corrección de un STC utilizando una PCR.

La Fig. 2B es un diagrama que ilustra la corrección de un STC utilizando una PCR.

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra la sincronización de la recepción de los paquetes TS sujetos a las fluctuaciones de la ruta de transmisión.

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra cómo se transmiten los datos al leer y descodificar la secuencia MPEG grabada en un soporte de grabación.

La Fig. 5 es un diagrama que muestra las funciones para realizar el control de lectura de la memoria intermedia en el aparato de disco óptico según la realización.

La Fig. 6 es un diagrama esquemático que ilustra la sincronización de entrada/salida de los paquetes TS en la memoria intermedia.

El mejor modo de llevar a cabo la Invención

Se describirá a continuación con detalle una realización de la presente invención según se aplica a un aparato de disco óptico con referencia a los dibujos.

La Fig. 1 es un diagrama que ilustra la configuración esquemática de un aparato de disco óptico según la realización.

La Fig. 1 muestra así un ejemplo de configuración de un aparato de disco óptico que puede recibir una emisión digital y grabar la emisión digital en un disco óptico 1. Este aparato grabador/reproductor de imágenes incluye una sección de sintonización 2, un sección de demodulación 3, una sección para procesar ECC (Error Correcting Code, Código de Corrección de Errores) 4, una sección de generación de señal de escritura 5, un conductor (driver) del láser 6, un brazo óptico 7, un ecualizador 8, un PLL (Phase Locked Loop, Bucle Cerrado de Fase) 9, un conversor AD (Analogico/Digital) 10, una memoria intermedia 11, y un descodificador MPEG 12. La sección de proceso ECC 4 incluye un codificador ECC 41 y un descodificador ECC 42. Además, hay provisto un controlador del sistema 13 que realiza el control centralizado de los bloques respectivos anteriormente mencionados. Cabe señalar que se utiliza, por ejemplo, un Disco Blue-ray o similar reescribible como disco óptico 1.

En respuesta a la entrada de una onda emitida recibida mediante una antena externa, la sección de sintonización 2 selecciona una señal de una frecuencia portadora predeterminada según una instrucción del controlador del sistema 13, y se emite la señal receptionada seleccionada hacia la sección de demodulación 3. La onda emitida puede ser, por ejemplo, una onda terrestre, o una onda por satélite repetida mediante la BS o la CS. Además, la señal emitida puede recibirse a través de un cable de alambre. La sección de demodulación 3 aplica desmodulación QPSK (Quadrature Phase Shift Keying, Control de Desplazamiento de Fase en Cuadratura) y tratamiento de corrección del error a la señal emitida desde la sección de sintonización 2. Además, la sección de demodulación 3 separa los paquetes TS necesarios de la secuencia de datos en la que se ha realizado el tratamiento. Cuando se graban datos en el disco óptico 1, la sección de demodulación 3 suministra los paquetes TS al codificador ECC 41 de la sección de tratamiento ECC 4, y cuando se reproducen datos, la sección de demodulación 3 suministra los paquetes TS a la memoria intermedia 11.

El codificador ECC 41 añade un código de corrección del error a los datos procedentes de la sección de demodulación 3, y además realiza una modulación 8/16 en los datos. La sección de generación de señal escrita 5 emite una señal de control al conductor del láser 6 en respuesta a la señal procedente del codificador ECC 41. En este momento, la sincronización de salida de la señal con respecto al conductor del láser 6 se controla para sincronizarse con el control de rotación del disco óptico 1 mediante el controlador del sistema 13. En respuesta a una señal de control procedente de la sección de generación de la señal escrita 5, el conductor del láser 6 conduce un diodo láser de grabación del brazo óptico 7, con lo que se graba la secuencia MPEG recibida a través de radiodifusión en el disco óptico 1.

Por otro lado, se suministra una señal leída en el disco óptico 1 mediante el brazo óptico 7 al ecualizador 8. El ecualizador 8 corrige las características de la frecuencia de la señal de entrada para dar forma a la forma de onda de la señal. El conversor AD 10 convierte la señal de salida procedente del PLL 9 en una señal digital. El descodificador ECC 42 aplica los procesos de demodulación y corrección de errores a la señal digital así convertida mediante el conversor AD 10. En consecuencia, se emiten secuencialmente los paquetes TS que contienen video y audio desde el descodificador ECC 42 a la memoria intermedia 11.

Se emiten los paquetes TS almacenados en la memoria intermedia 11 hacia el descodificador MPEG 12 bajo el control del controlador del sistema 13. Sobre la base del tiempo de referencia (STC) procedente del controlador del sistema 13,

el decodificador MPEG 12 descomprime y descodifica los datos de video y los datos de audio en los paquetes TS procedentes de la memoria intermedia 11. En consecuencia, se reproducen las señales de video y audio procedentes de la secuencia MPEG leída del disco óptico 1, y se emiten hacia el exterior a través de un circuito de interfaz (no mostrado).

5

Cabe señalar que cuando se recibe la secuencia MPEG a través de radiodifusión para ser reproducida en tiempo real, los paquetes TS procedentes de la sección de demodulación 3 se almacenan secuencialmente en la memoria intermedia 11, y de la misma manera que se describió anteriormente, estos paquetes TS se suministran al decodificador MPEG 12 para el proceso de descompresión y descodificación.

10

En el aparato del disco óptico según esta realización, en particular, la secuencia MPEG recibida a través de radiodifusión digital se puede grabar en el disco óptico 1 tal como es en el formato TS. En consecuencia, la grabación se puede realizar sin ningunas alteraciones tales como descodificación y recodificación con respecto a los datos de video y los datos de audio dentro de los paquetes TS. Por tanto, es posible prevenir la degradación en la calidad de la imagen y el sonido y también simplificar la configuración del aparato y el sistema de procesado para efectuar la grabación.

15

A continuación, se dará la descripción de cómo se controla la sincronización temporal para realizar la descodificación con el decodificador MPEG 12.

20

En la secuencia MPEG, se describe una PTS como información de gestión del tiempo de reproducción/salida para cada unidad de acceso individual de datos de audio y video. En cuanto a los datos de video, se describe adicionalmente una DTS como información de gestión del tiempo de descodificación cuando sea necesario. Por otro lado, el controlador del sistema 13 emite un STC de 27 MHz que sirve como tiempo de referencia para cada una de las informaciones de gestión de tiempo mencionadas anteriormente. Cuando el tiempo indicado mediante el STC y el tiempo indicado mediante la DTS coinciden entre si, el decodificador MPEG 12 descodifica el video correspondiente, y cuando el tiempo indicado mediante el STC y el tiempo indicado mediante la PTS coinciden entre si, el decodificador MPEG 12 reproduce y emite los correspondientes datos de video o datos de audio.

25

Además, se describe una PCR como un valor de referencia para la PTS y la DTS en el paquete TS de MPEG-2. Mediante la corrección del STC por la utilización del valor de esta PCR, en el decodificador MPEG 12, se ejecuta la descodificación con la sincronización prevista en el lado del codificador.

30

Las Figs. 2A y 2B son diagramas que ilustran la corrección del STC utilizando la PCR.

35

Las Figs. 2A y 2B asumen un caso en el que los paquetes TS se transmiten a través de radiodifusión.

Como se muestra en la Fig. 2A, la referencia temporal sincronizada con un reloj de video de 27 MHz se genera en el lado de la transmisión. El valor de la referencia temporal en la sincronización de la transmisión de un paquete TS se escribe dentro del campo de almacenamiento (47 bits) para la PCR proporcionada en este paquete TS.

40

Por otro lado, se proporciona un VCO (Variable Controller Oscillator, Oscilador Controlador Variable) de 27 MHz en el lado de la recepción del paquete TS, y el STC se genera mediante un contador con este VCO como reloj. Como se muestra en la Fig. 2B, cuando se recibe la primera PCR desde el paquete TS que se ha recibido, el valor del contador del STC en este momento se cambia al valor de la PCR. Posteriormente, las PCRs se transmiten a intervalos de 0,1 milisegundos o menos. Cuando se recibe una PCR en el lado receptor, el valor del contador del STC y el valor de la PCR en este momento se comparan entre si, y la frecuencia de oscilación del VCO se controla sobre la base de la diferencia entre estos valores, por lo que se hace posible realizar la descodificación en la forma en que se preveía en el lado de la transmisión. En el ejemplo mostrado en la Fig. 2B, se recibe un paquete TS con un valor de la PCR de "10" cuando el STC es "12", y así se aprecia que el tiempo en el que se genera el STC está más adelantado. En consecuencia, la frecuencia de oscilación del VCO se controla con el fin de hacerla inferior. A la inversa, si el valor de la PCR es mayor que el valor del contador del STC, la frecuencia de oscilación del VCO se controla con el fin de hacerla superior. A través de ese control, en el lado receptor, se continúa la descodificación con la sincronización prevista en el lado transmisor.

45

50

Accidentalmente, cuando los paquetes TS que se transmiten a través de una ruta de transmisión están sujetos a fluctuaciones, el control de la frecuencia de oscilación anteriormente mencionado del VCO no se puede realizar adecuadamente.

55

La Fig. 3 es un diagrama que ilustra la sincronización de la recepción de los paquetes TS en el caso en que los paquetes TS están sujetos a las fluctuaciones de la ruta de transmisión.

60

Cuando un paquete TS se transmite a través de radiodifusión digital, dado que la secuencia MPEG toma la ruta de transmisión, los paquetes TS están sujetos a apenas alguna fluctuación de la ruta de transmisión por la que se transmiten. En consecuencia, cuando los paquetes TS recibidos a través de radiodifusión digital se van a reproducir en tiempo real, el control de la frecuencia de oscilación del VCO se realiza generalmente casi correctamente. En el ejemplo

65

mostrado en la Fig. 3, bajo unas condiciones de recepción ideales sin fluctuaciones en la ruta de transmisión, el valor del contador del STC se convierte en "12" en el momento en el que se recibe un paquete TS con un valor de la PCR de "10".

5 Sin embargo, en el caso de fluctuaciones en la ruta de transmisión durante la transmisión de los paquetes TS a través de Internet, por ejemplo, la sincronización de la recepción de la PCR se hace inexacta. A tal desviación en la sincronización de la recepción de la PCR se hace referencia como a una fluctuación de fase de PCR. Por ejemplo, considérese un caso en el que, como se muestra en la Fig. 3, la sincronización de la recepción de los paquetes TS se hace adelantada debido a la influencia de las fluctuaciones de la ruta de transmisión, y por lo tanto se recibe un paquete
10 TS con un valor de la PCR de "10" en el momento en el que el valor del contador del STC es "10". En este caso, aunque esto corresponde a una situación en la que la frecuencia de oscilación debería ser inferior, la sincronización de salida del STC se juzga correcta en el lado de la transmisión.

15 En consecuencia, cuando se continúa la decodificación sin cambios en la frecuencia de oscilación del VCO, las sincronizaciones de decodificación y de reproducción/salida de datos se hacen discontinuas, lo que hace imposible la salida de video o audio continuamente de una manera adecuada. La norma 13818-9 de la ISO/IEC (Organización Internacional para la Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional) prescribe que la tolerancia de la fluctuación de fase de la PCR sea de $\pm 50 \mu\text{s}$. Aunque es posible mantener la fluctuación de fase de la PCR dentro de esta tolerancia en la recepción de una emisión digital, en el caso de la distribución de secuencias MPEG a través de Internet o similar, la fluctuación de fase de la PCR puede exceder esta tolerancia.

La Fig. 4 es un diagrama que ilustra cómo se realiza la transmisión de los datos al leer y decodificar una secuencia MPEG grabada en un soporte de grabación.

25 En el aparato del disco óptico según esta realización, se puede grabar una secuencia MPEG en el formato TS recibido a través de radiodifusión digital en el disco óptico 1 tal como es. Sin embargo, cuando la secuencia MPEG se graba en el soporte de grabación de esta forma, aun cuando un paquete TS se reciba con casi la misma disposición temporal que la prevista en el lado de la transmisión, la información sobre la sincronización de la recepción se pierde en el momento en el que la secuencia MPEG se graba en el soporte de grabación, por lo que puede ocurrir la fluctuación de fase de la
30 PCR.

Específicamente, como se muestra en la Fig. 4, los paquetes TS de la lectura de la secuencia MPEG leída en el disco óptico 1 se acumulan temporalmente en la memoria intermedia 11 antes de leerse por medio del decodificador MPEG 12. Dado que la velocidad de lectura de datos procedentes del disco óptico 1 se controla según la cantidad de espacio libre disponible en la memoria intermedia, los paquetes TS se transmiten discontinuamente con respecto a la memoria intermedia 11. En consecuencia, como en el caso descrito anteriormente con referencia a la Fig. 3, ocurren fluctuaciones en la ruta de transmisión del paquete TS desde la memoria intermedia 11 hasta el decodificador MPEG 12, por lo que la sincronización de la transmisión de la PCR ya no coincide con la sincronización prevista en el lado de la transmisión, resultando en una fluctuación de fase de la PCR. La cantidad de fluctuación de fase de la PCR que ocurre en este caso puede a veces exceder de lejos la tolerancia prescrita antes mencionada, en el rango que va desde varias decenas de milisegundos a varias centenas de milisegundos.

45 Tal fluctuación de fase de la PCR ocurre cuando la información sobre los tiempos de llegada de los paquetes TS en el momento de la recepción a través de la radiodifusión digital se pierde al grabarse la secuencia MPEG sobre el soporte de grabación. En consecuencia, por ejemplo, se puede prevenir que ocurra la fluctuación de fase de la PCR mediante la grabación también de información sobre los tiempos de llegada de los respectivos paquetes TS en el momento de la recepción sobre el soporte de grabación por adelantado, y la utilización de esta información en el momento de la reproducción para el control de la velocidad de transmisión del decodificador MPEG 12. Sin embargo, este método no es preferente desde el punto de vista de la capacidad del soporte de grabación y de la complejidad del proceso en el
50 momento de la grabación.

En contraste, los tiempos de llegada de los paquetes TS se pueden estimar sobre la base de la tasa de datos en el momento de la transmisión de los paquetes TS. Esto es, si la inversa de la tasa de datos se lee a partir de la memoria intermedia 11 y se fija como el ciclo de lectura, es posible restaurar la sincronización de la transmisión en el momento de la recepción casi completamente. En consecuencia, en esta realización, la tasa de datos de los paquetes TS dentro del soporte de grabación se detecta como adecuada en el momento de la lectura, y la velocidad de lectura de la memoria intermedia 11 se controla según la tasa de datos así detectada, por lo que se suprime que ocurra la fluctuación de fase de la PCR.

60 Específicamente, la cantidad de datos de los paquetes TS leídos del disco óptico 1 se detecta sobre una base de imagen por imagen. Dado que el formato HDTV progresivo prescribe una tasa de 30 fotogramas/segundo, la tasa de datos se puede determinar detectando la cantidad de datos de los paquetes TS correspondientes a una imagen. En el video ES (Elementary Stream, Secuencia Elemental) la secuencia MPEG, "0x00_00_01_00" se describe como un código de inicio de la imagen (Picture_Start_Code, Código de Inicio de Imagen) en el extremo principal de la imagen, y la cantidad de datos desde la detección de un código de inicio de la imagen hasta la siguiente detección de un código de inicio de la imagen se puede fijar como la tasa de datos.
65

Cabe señalar, sin embargo, que dado que se permite variar la tasa de codificación en el sistema MPEG-2, si la tasa de datos se refleja sobre una base de imagen por imagen, la velocidad de lectura desde la memoria intermedia 11 puede variar en gran medida frecuentemente. En realidad, el efecto de la supresión de la fluctuación de fase de la PCR se puede alcanzar incluso cuando la velocidad de lectura se ajuste sobre la base de una tasa promedio de datos sobre 1 segundo, por ejemplo. En esta realización, como un ejemplo, la cantidad de datos de 30 fotogramas, esto es, un segundo, se detecta como la tasa de datos.

La Fig. 5 es un diagrama que muestra las funciones para leer la memoria intermedia 11 en el aparato de disco óptico según esta realización.

Como se muestra en la Fig. 5, el aparato de disco óptico según esta realización incluye una sección de detección 131 del código de inicio de la imagen, contadores 132 y 133, un (circuito) biestable de retardo (DFF) 134, y una sección de control de lectura 135. Estos componentes se realizan como funciones del controlador del sistema 13, por ejemplo.

La sección de detección 131 del código de inicio de la imagen recibe la entrada de los paquetes TS leídos desde el disco óptico 1 y emitidos desde el descodificador ECC 42 a la memoria intermedia 11. Al mismo tiempo, la sección de detección 131 del código de inicio de la imagen recibe desde el descodificador ECC 42 una señal de habilitación de datos que indica la sincronización de escritura de datos con respecto a la memoria intermedia 11. La sección de detección 131 del código de inicio de la imagen controla los datos de los paquetes TS de entrada con la sincronización de recepción de la señal de habilitación de datos como reloj, y emite una señal de detección al detectar el código de inicio de la imagen.

El contador 132 cuenta el número de veces que se emite una señal de detección desde la sección de detección 131 del código de inicio de la imagen. El contador 132 emite una señal de sincronización cuando el contador alcanza 30, y también reinicia el valor del contador. En consecuencia, se emite una señal de sincronización desde el contador 132 cada vez que los paquetes TS necesarios en la memoria intermedia 11 se introducen para la reproducción de 1 segundo de video y audio.

El contador 133 recibe la señal de habilitación de datos con respecto a la memoria intermedia 11 como un reloj, y cuenta el número de veces que esta señal es introducida. Además, el contador 133 reinicia el valor de recuento a la sincronización de salida de la señal de sincronización procedente del contador 132.

El DFF 134 cierra el valor de recuento emitido desde el contador 133 en la sincronización de salida de una señal de control procedente del contador 132. En consecuencia, el valor cerrado mediante el DFF 134 es igual a la cantidad de datos de los paquetes TS necesarios para reproducir un segundo de video y de audio introducidos en la memoria intermedia 11 inmediatamente antes del cierre. Esta cantidad de datos se define como la tasa de datos.

La sección de control de lectura 135 ajusta la velocidad de lectura de datos procedentes de la memoria intermedia 11 al descodificador MPEG 12 de acuerdo a la tasa de datos emitidos mediante el DFF 134. Esto es, la velocidad de lectura se aumenta cuando la tasa de datos introducidos se ha incrementado, y la velocidad de lectura se disminuye cuando la tasa de datos ha decrecido.

La Fig. 6 es un diagrama esquemático que muestra la sincronización de entrada/salida de los paquetes TS en la memoria intermedia 11.

Como se muestra en la Fig. 6, los paquetes TS se leen desde el disco óptico 1 intermitentemente, por lo que el intervalo al que el trigésimo código de imagen es detectado por el contador 132 no se hace constante. En otras palabras, el tiempo de lectura de datos necesario para reproducir un segundo de audio y video no se hace constante.

En contraste, dado que la lectura de los paquetes TS procedentes de la memoria intermedia 11 se ajusta según la tasa de datos, se promedia así el intervalo en el que se transmiten los datos para reproducir un segundo de video y audio. En consecuencia, la sincronización de la transmisión de la PCR se aproxima a la sincronización prevista en el lado del codificador (que en este caso es el lado de la transmisión de una emisión digital), por lo que se suprime el montante de la fluctuación de fase de la PCR. El descodificador MPEG 12 puede así descodificar adecuadamente audio y video en todo momento para la reproducción y la salida, por lo que se reduce significativamente la probabilidad de que ocurran síntomas tales como la congelación o la pérdida de la pantalla, y zumbidos o silencios.

Como se describió anteriormente, aunque la tolerancia a la fluctuación de fase de la PCR está normalizada, la tolerancia en los descodificadores MPEG que están realmente en el mercado no es necesariamente la misma. Por ejemplo, en algunos descodificadores MPEG, la pantalla se puede congelar cuando ocurre una fluctuación de fase de la PCR de 1 μ s, mientras que en otros descodificadores MPEG la pantalla funciona apropiadamente aun cuando ocurra una fluctuación de fase de la PCR de 100 μ s. Además, dado que si la pantalla funciona o no adecuadamente también depende de los contenidos de la secuencia MPEG que se descodifica, el funcionamiento adecuado de una pantalla en el momento de la prueba no garantiza el funcionamiento adecuado de esta pantalla después que se la ponga en el

mercado. Por lo tanto, es deseable suprimir la cantidad de fluctuación de fase de la PCR tan fiablemente como sea posible. A este respecto, mediante el control de la sincronización de la transmisión de los paquetes TS con respecto al decodificador MPEG 12 que se describió anteriormente, es posible conseguir una estabilidad mejorada de la calidad del video y del audio reproducidos independientemente del tipo de decodificador MPEG utilizado.

5

Aunque en la realización antes mencionada la sincronización de la recepción del extremo principal de una imagen se utiliza para detectar la tasa de datos de paquetes TS, esto no se debe interpretar restrictivamente. Se puede utilizar también la sincronización de la recepción del extremo principal de la unidad de acceso de datos de video y audio. En consecuencia, en cuanto a la secuencia codificada que se reproduce, exceptuando una que incluya respectivos datos de video y audio, la presente invención también es aplicable a una que solo incluya datos de audio. Además, el sistema de codificación de secuencia no está limitado al sistema MPEG, sino que se pueden utilizar también otros patrones de codificación.

10

Además, aunque en la realización anteriormente mencionada se utiliza un disco óptico como soporte de grabación para grabar la secuencia codificada que se reproduce, también se pueden utilizar otros soportes de grabación tales como un HDD o una tarjeta de memoria que utiliza una memoria de semiconductor. Además, la secuencia codificada que se graba no se limita a una recibida a través de radiodifusión, sino que también puede ser una recibida a través de una red, por ejemplo, Alternativamente, la presente invención también se aplica a la reproducción de una secuencia codificada previamente grabada en un disco óptico de solo lectura o similar, por ejemplo, contenidos de video disponibles comercialmente tales como una película.

15

20

Además, aparte de una secuencia codificada grabada en un soporte de grabación, la presente invención también se aplica a la decodificación/reproducción en tiempo real de una secuencia codificada recibida a través de una ruta de transmisión en la que los datos transmitidos puedan estar sujetos a fluctuaciones, tal como Internet.

25

La función de tratamiento anteriormente mencionada se puede realizar mediante un ordenador. En ese caso, se proporciona un programa que describe los contenidos del tratamiento de las funciones que se deberían incluir en un aparato reproductor de información. Mediante la ejecución del programa en un ordenador, se realiza la anteriormente mencionada función de tratamiento en el ordenador. El programa que describe los contenidos del tratamiento se puede grabar por adelantado en un soporte de grabación legible por ordenador. Ejemplos de un soporte de grabación legible por ordenador incluyen un aparato de grabación magnético que utiliza una cinta magnética o un disco magnético, un disco óptico, un soporte de grabación magneto-óptico, y una memoria de semiconductor.

30

Cuando se distribuye un programa, se ofrece a la venta, por ejemplo, un soporte de grabación portátil tal como un disco óptico con el programa grabado. Además, también es posible almacenar un programa por adelantado en la unidad de almacenamiento de un ordenador servidor, y transferir este programa desde el ordenador servidor a otro ordenador a través de una red.

35

El ordenador que ejecuta un programa almacena, por ejemplo, un programa grabado en un soporte de grabación portátil o un programa transferido desde un ordenador servidor, en la unidad de almacenamiento de sí mismo. Entonces, el ordenador lee ese programa de la unidad de almacenamiento de sí mismo, y ejecuta el tratamiento según el programa. Cabe señalar que el ordenador puede también leer un programa directamente de un soporte de grabación portátil y ejecutar el tratamiento según ese programa. Además, el ordenador también puede ejecutar secuencialmente, cada vez que se transfiere un programa desde un ordenador servidor, un tratamiento según el programa que se ha recibido.

40

45

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un aparato reproductor de información que descodifica y reproduce una secuencia codificada que contiene datos codificados de un contenido, información de la gestión del tiempo utilizada para la reproducción de los datos codificados, y un valor de referencia temporal que sirve como referencia para la información de la gestión del tiempo, comprendiendo:
- 10 una memoria intermedia (11) que temporalmente almacena paquetes que constituyen la secuencia codificada y secuencialmente suministra los paquetes a un descodificador (12) con una velocidad de lectura; medios de detección de datos principales (131) para la detección de una sincronización de entrada de datos principales de una unidad de acceso de los contenidos procedentes de los paquetes introducidos en la memoria intermedia (11);
- 15 **caracterizado porque** además comprende un contador (132) para
- 20 contar el número de veces que una sincronización de entrada de datos principales de una unidad de acceso se detecta mediante los medios de detección de datos principales (131) como un valor de conteo hasta que este número alcanza un número predeterminado, designando el número predeterminado un número de unidades de acceso necesarias para la reproducción durante una unidad de tiempo predeterminada de la secuencia codificada y emitir una señal de sincronización cada vez que se alcanza el número predeterminado;
- 25 medios de detección (133) del montante de datos para la detección del montante de datos de los paquetes introducidos en la memoria intermedia (11); y medios de control de lectura (135) para fijar, como la velocidad de lectura, un montante de datos, que se detecta mediante los medios de detección (133) del montante de datos durante un período de tiempo desde una señal de sincronización a la señal de sincronización posterior, por cada unidad de tiempo predeterminada.
- 30 2. Un aparato reproductor de información según la reivindicación 1, en el que los medios de control de lectura (135) reinician la velocidad de lectura cada vez que se detecta una sincronización de entrada de los datos principales mediante los medios de detección de datos principales (131).
- 35 3. Un aparato reproductor de información según la reivindicación 1, en el que cuando los datos codificados contienen una imagen en movimiento como contenido, los medios de detección de datos principales (131) detectan la sincronización de entrada de datos principales de una imagen procedente de los paquetes.
- 40 4. Un aparato reproductor de información según la reivindicación 1, que además comprende medios de lectura (7) para leer de un soporte de grabación (1) los datos codificados almacenados,
- en el que la secuencia codificada leída desde el soporte de grabación (1) mediante los medios de lectura (7) se introduce en la memoria intermedia (11).
- 45 5. Un método de control de memoria intermedia para controlar una operación de lectura de una memoria intermedia (11) cuando descodifica y reproduce una secuencia codificada conteniendo datos codificados de un contenido, información de la gestión del tiempo utilizada para la reproducción de los datos codificados, y un valor de referencia temporal que sirve como referencia para la información de la gestión del tiempo, estando configurada la memoria intermedia (11) para almacenar temporalmente los paquetes que constituyen la secuencia codificada y suministrar secuencialmente los paquetes al descodificador (12) con una velocidad de lectura, comprendiendo:
- 50 la detección, mediante medios de detección (131) de datos principales, de una sincronización de entrada de datos principales de una unidad de acceso de los contenidos desde los paquetes introducidos en la memoria intermedia (11);
- 55 **caracterizada porque además comprende** el conteo del número de veces que una sincronización de entrada de los datos principales de una unidad de acceso se detecta mediante los medios de detección (131) de los datos principales hasta que este número alcanza un número predeterminado, designando el número predeterminado un número de unidades de acceso necesarias para la reproducción durante una unidad de tiempo predeterminada de la secuencia codificada; la emisión de una señal de sincronización cada vez que se alcanza el número predeterminado;
- 60 la detección, mediante los medios de detección (133) del montante de datos, de un número de paquetes introducidos en la memoria intermedia (11); la fijación mediante los medios de control de lectura (135), como velocidad de lectura, de un montante de datos, que se detecta mediante los medios de detección del montante de datos (133) durante un período de tiempo desde una señal de sincronización hasta la señal de sincronización posterior, por cada unidad de tiempo predeterminada.
- 65

6. Un programa de ordenador que comprende medios de código del programa de ordenador adaptados para realizar todos los pasos del método según la reivindicación 5 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador.

FIG. 1

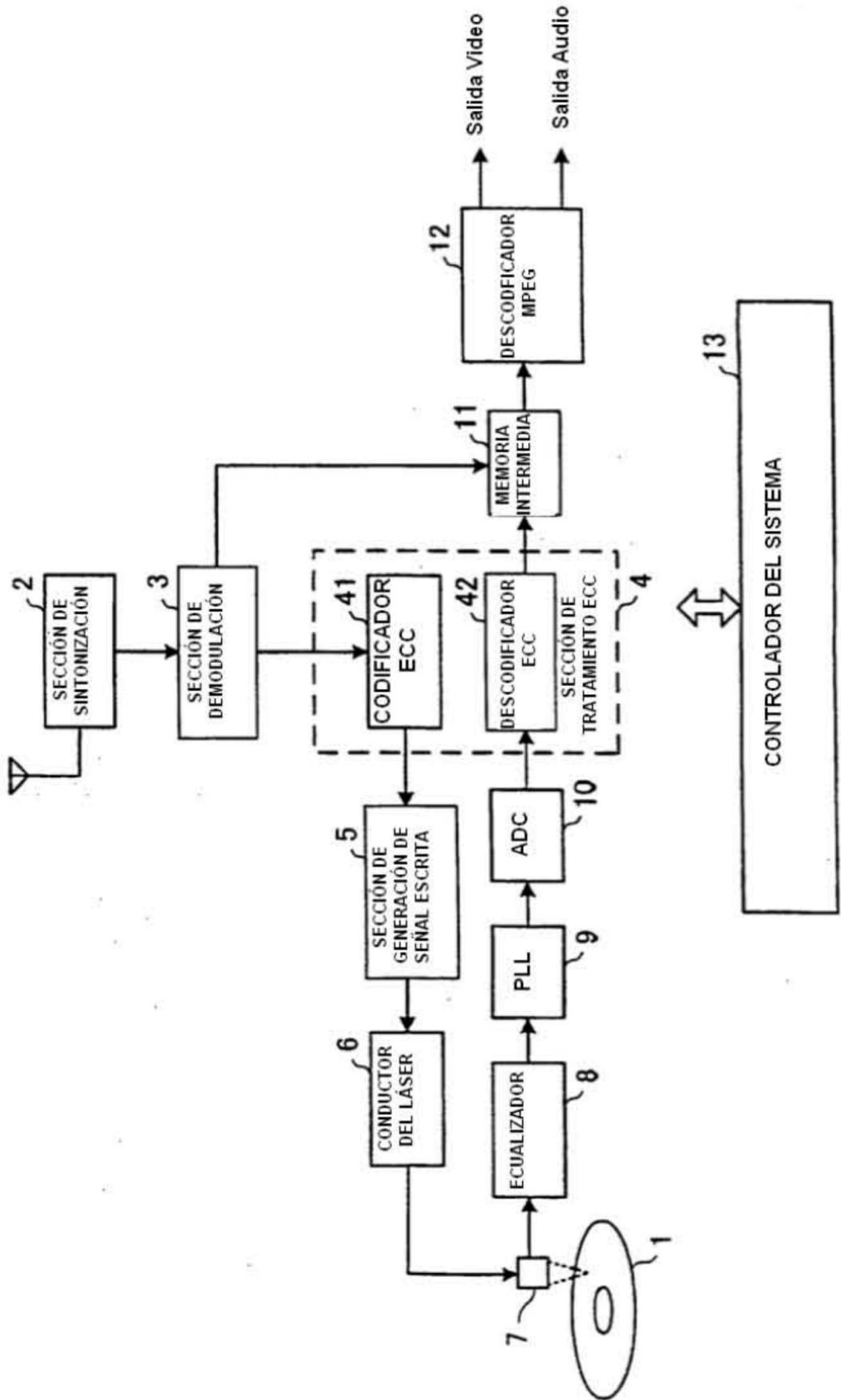


FIG. 2A

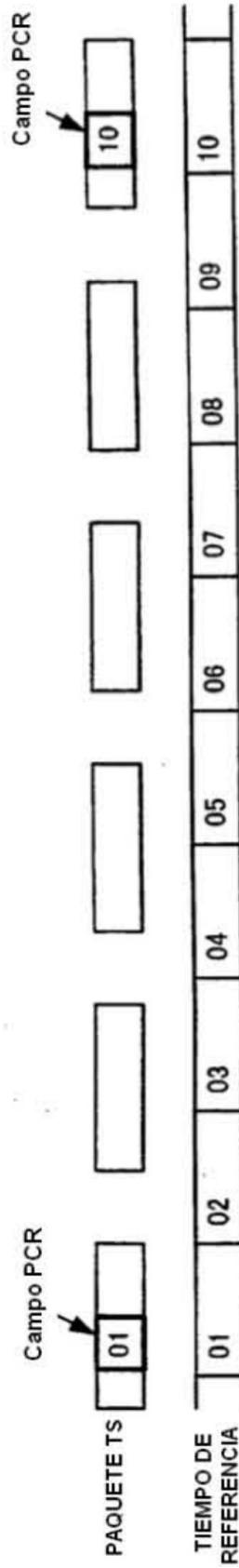


FIG. 2B

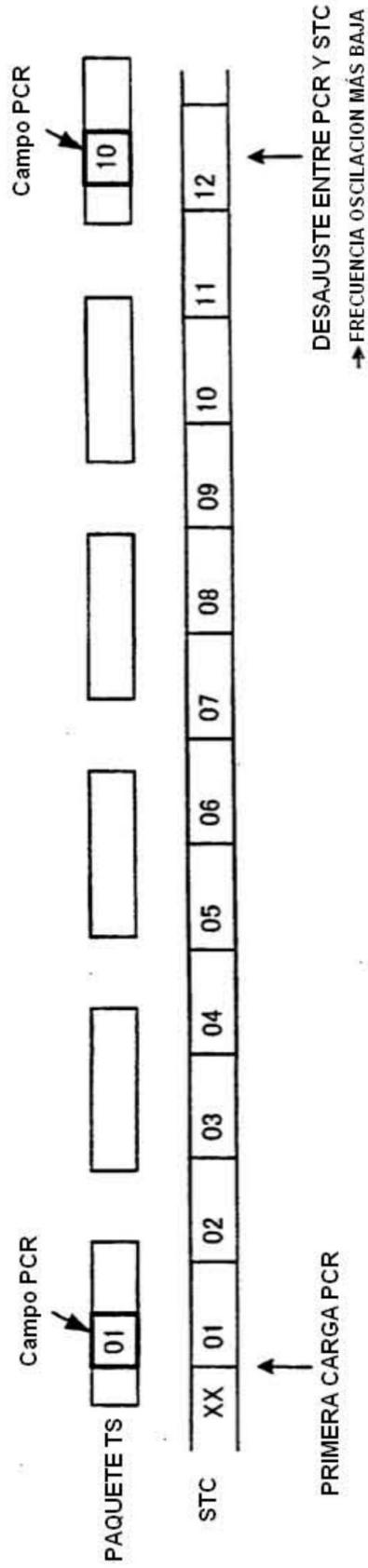


FIG. 3

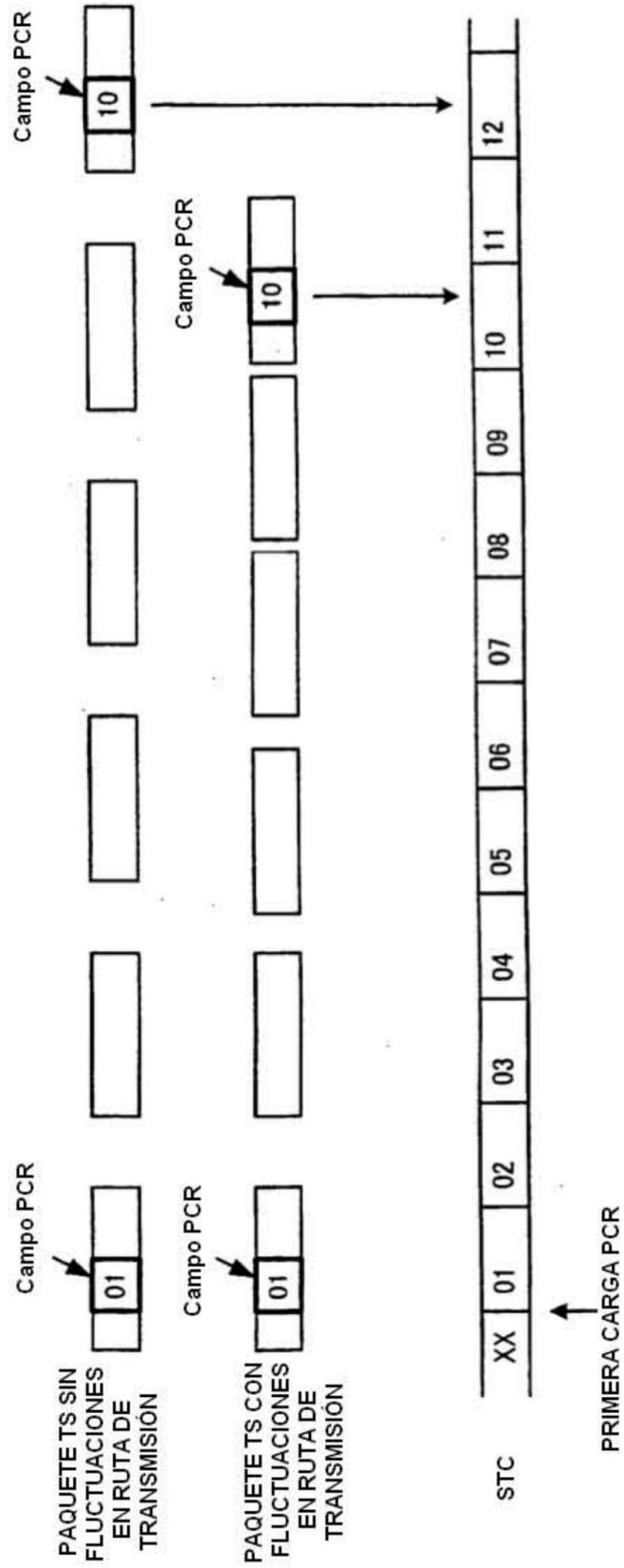


FIG. 4

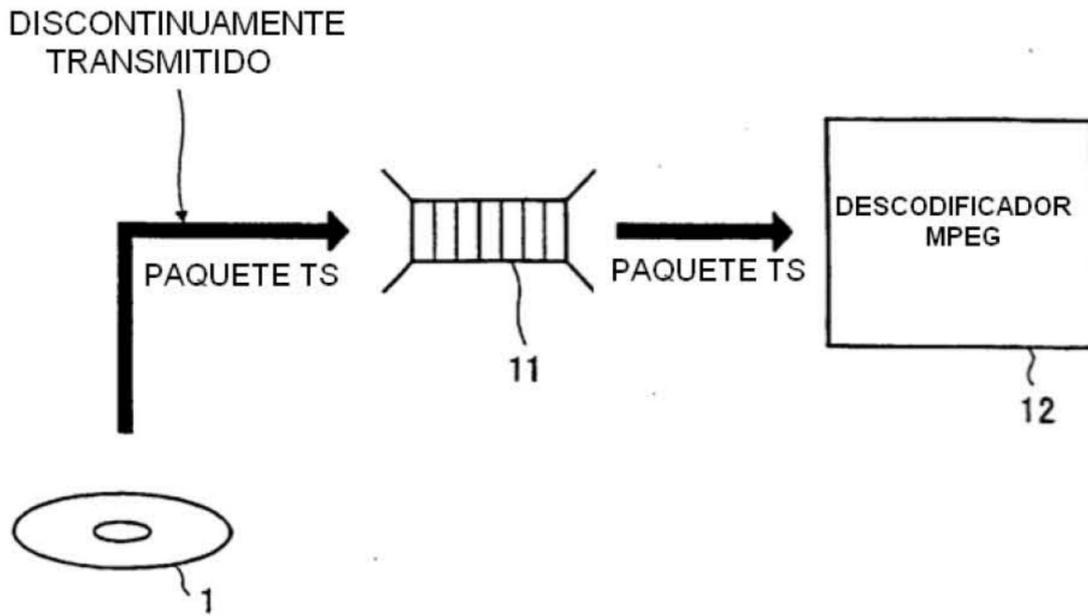


FIG. 5

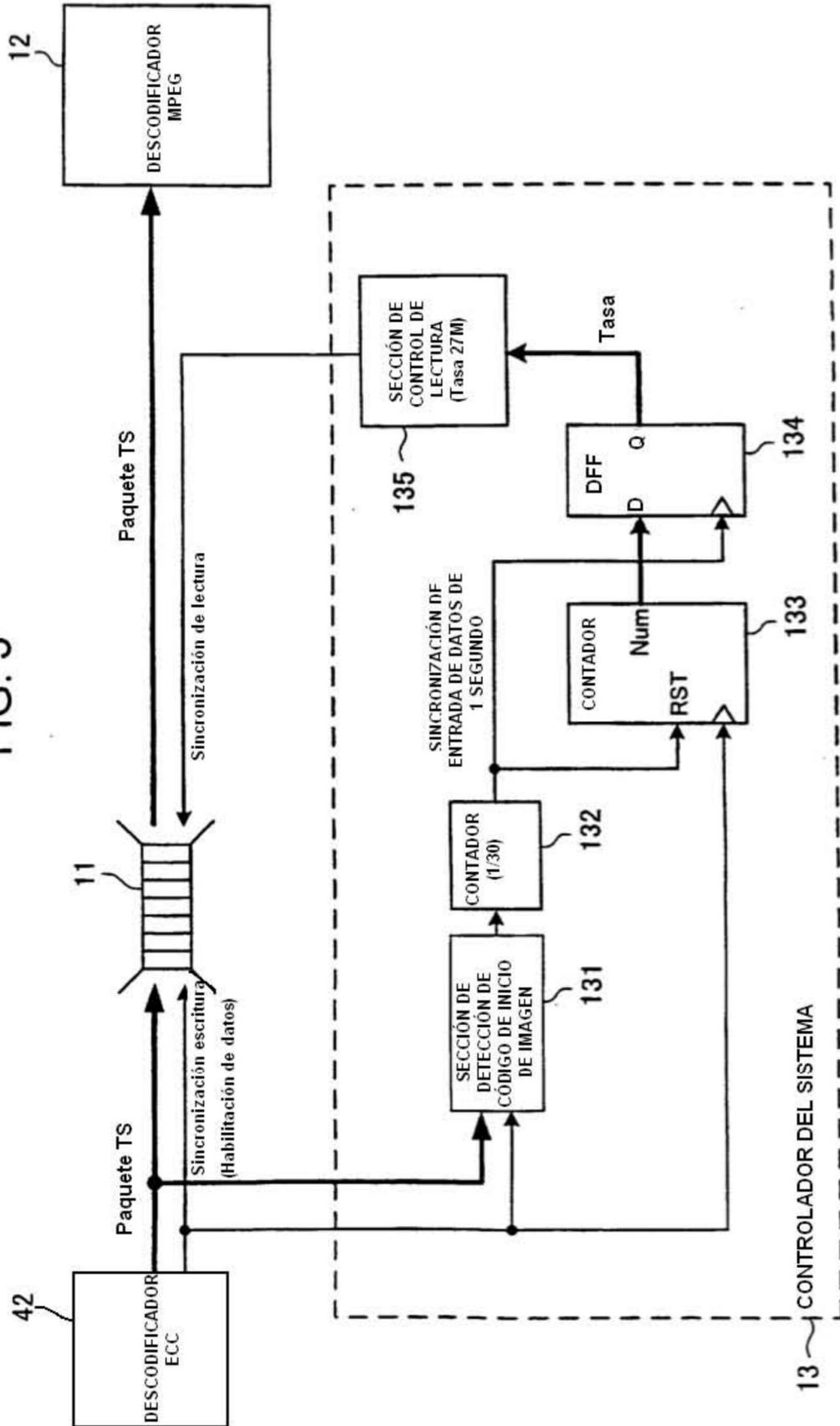


FIG. 6

