

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 391**

51 Int. Cl.:

H04L 65/613 (2012.01) **H04N 21/61** (2011.01)

H04L 65/70 (2012.01)

H04L 65/752 (2012.01)

H04L 65/75 (2012.01)

H04N 19/119 (2014.01)

H04N 19/177 (2014.01)

H04N 19/436 (2014.01)

H04N 21/2343 (2011.01)

H04N 21/845 (2011.01)

H04N 21/262 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2017** **E 22164959 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2024** **EP 4096196**

54 Título: **Sistemas y métodos para codificar contenido de vídeo**

30 Prioridad:

15.06.2016 US 201615183562

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

22.08.2024

73 Titular/es:

**DIVX, LLC (100.0%)
4350 La Jolla Village Drive, Suite 950
San Diego, CA 92122, US**

72 Inventor/es:

**AMIDEI, WILLIAM DAVID;
SHIVADAS, ABHISHEK y
WU, KEVIN DEAN-YONG**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 977 391 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos para codificar contenido de vídeo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a difusión en continuo adaptativa y más específicamente a sistemas que codifican datos de vídeo en flujos que tienen tasas de bits máximas diferentes y dispositivos de reproducción que usan los flujos para obtener contenido de vídeo codificado de los flujos codificados.

10

Antecedentes

La expresión medios de difusión en continuo describe la reproducción de medios en un dispositivo de reproducción, en el que los medios se almacenan en un servidor y envían de forma continua al dispositivo de reproducción a través de una red durante reproducción. Habitualmente, el dispositivo de reproducción almacena una cantidad suficiente de medios en una memoria intermedia en cualquier momento dado durante la reproducción para evitar la interrupción de la reproducción debido a que el dispositivo de reproducción completa la reproducción de todos los medios almacenados en memoria intermedia antes de la recepción de la siguiente porción de medios. Difusión en continuo de tasa de bits adaptativa o difusión en continuo adaptativa implica detectar las condiciones de difusión en continuo presentes (por ejemplo, el ancho de banda de red y capacidad de CPU del usuario) en tiempo real y ajustar la calidad de los medios difundidos en continuo por consiguiente. Habitualmente, los medios de origen se codifican a múltiples tasas de bits y el dispositivo de reproducción o cliente conmuta entre difusión en continuo de diferentes codificaciones dependiendo de los recursos disponibles.

15

20

25

30

35

Las soluciones de difusión en continuo adaptativa habitualmente utilizan o bien Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), publicado por el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet y el Consorcio World Wide Web como RFC 2616, o Protocolo de Difusión en Continuo en Tiempo Real (RTSP), publicado por el Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet como RFC 2326, para difundir en continuo medios entre un servidor y un dispositivo de reproducción. HTTP es un protocolo sin estado que habilita que un dispositivo de reproducción solicite un intervalo de bytes dentro de un archivo. HTTP se describe como sin estado porque no se requiere que el servidor registre información con respecto al estado del dispositivo de reproducción que solicita información o los intervalos de bytes solicitados por el dispositivo de reproducción para responder a peticiones recibidas desde el dispositivo de reproducción. RTSP es un protocolo de control de red usado para controlar servidores de medios de difusión en continuo. Los dispositivos de reproducción emiten comandos de control, tales como "reproducir" y "pausar", al servidor que difunde en continuo los medios para controlar la reproducción de archivos de medios. Cuando se utiliza RTSP, el servidor de medios registra el estado de cada dispositivo de cliente y determina los medios a difundir en continuo basándose en las instrucciones recibidas desde los dispositivos de cliente y el estado del cliente.

40

45

50

En sistemas de difusión en continuo adaptativa, los medios de origen se almacenan habitualmente en un servidor de medios como un archivo de índice de nivel superior o manifiesto que apunta a un número de flujos alternativos que contienen los datos de vídeo y audio reales. Cada flujo se almacena habitualmente en uno o más archivos contenedores. Diferentes soluciones de difusión en continuo adaptativa utilizan habitualmente diferentes contenedores de índice y medios. El Lenguaje de Integración Multimedia Sincronizada (SMIL) desarrollado por el Consorcio World Wide Web se utiliza para crear índices en varias soluciones de difusión en continuo adaptativa que incluyen Difusión en continuo Suave de IIS desarrollado por Microsoft Corporation de Redmond, Washington, y Difusión en Continuo Dinámico Flash desarrollado por Adobe Systems Incorporated de San José, California. Difusión en Continuo de Tasa de Bits Adaptativa de HTTP desarrollado por Apple Computer Incorporated de Cupertino, California, implementa archivos de índices usando un archivo de lista de reproducción M3U extendido (.M3U8), que es un archivo de texto que contiene una lista de URI que habitualmente identifica un archivo contenedor de medios. Los formatos de contenedor de medios más usados comúnmente son el formato de contenedor MP4 especificado en MPEG4 Parte 14 (es decir, ISO/IEC 14496-14) y el contenedor de flujo de transporte (TS) MPEG especificado en MPEG-2 Parte 1 (es decir, norma ISO/IEC 13818-1). El formato de contenedor MP4 se utiliza en Difusión en Continuo Suave de IIS y Difusión en Continuo Dinámica Flash. El contenedor TS se usa en Difusión en Continuo de Tasa de Bits Adaptativa de HTTP.

55

60

El contenedor Matroska es un contenedor de medios desarrollado como un proyecto de norma abierta por la organización sin ánimo de lucro Matroska de Aussonne, Francia. El contenedor Matroska se basa en Meta Lenguaje Binario Extensible (EBML), que es un derivado binario del Lenguaje de Marcas Extensible (XML). Muchos dispositivos de electrónica de consumo (CE) soportan la decodificación del contenedor Matroska. El formato de archivos DivX Plus desarrollado por DivX, LLC de San Diego, California, utiliza una extensión del formato de contenedor Matroska (es decir, se basa en el formato de contenedor Matroska, pero incluye elementos que no se especifican dentro del formato Matroska).

65

Para proporcionar un medio consistente para la entrega de contenido de medios a través de la Internet, la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) han presentado la norma de Difusión en Continuo Adaptativa Dinámica sobre HTTP (DASH). La norma DASH especifica formatos para el contenido

de medios y la descripción del contenido para la entrega de contenido de MPEG usando HTTP. De acuerdo con DASH, cada componente de contenido de medios para una presentación se almacena en uno o más flujos. Cada uno de los flujos se divide en segmentos. Una Descripción de Presentación de Medios (MPD) es una estructura de datos que incluye información acerca de los segmentos en cada uno de los flujos y otra información necesaria para presentar el contenido de medios durante la reproducción. Un dispositivo de reproducción usa la MPD para obtener los componentes del contenido de medios usando difusión en continuo de tasa de bits adaptativa para su reproducción.

Ya que la velocidad en la que se difunde en continuo contenido ha mejorado. La difusión en continuo de eventos en directo, tales como eventos deportivos y conciertos, se ha vuelto popular. Sin embargo, es un problema codificar el contenido de vídeo de un evento en directo en flujos para difusión en continuo de tasa de bits adaptativa. Para hacer esto, los sistemas de servidor de codificación usan habitualmente codificadores de hardware que están diseñados específicamente para codificar el contenido de vídeo en los diversos flujos. Estos codificadores especializados son caros de obtener. Por lo tanto, los expertos en la materia se están esforzando constantemente para encontrar alternativas de menor coste a los codificadores especializados.

El documento US9197944 divulga cómo cada uno de los codificadores codifica la totalidad, no una parte, de la entrada de vídeo y entrega este flujo a los empaquetadores, que dividen los flujos en paquetes de flujo más pequeños. En el documento US9197944 los datos de origen de vídeo se empaquetan en un primer flujo de vídeo segmentado y un segundo flujo de vídeo segmentado, y se generan un primer archivo de manifiesto de flujo para el primer flujo de vídeo segmentado y un segundo archivo de manifiesto de flujo para el segundo flujo de vídeo segmentado. Se genera un archivo de manifiesto de flujo de alta disponibilidad basándose en el primer archivo de manifiesto de flujo, el segundo archivo de manifiesto de flujo e información asociada con la disponibilidad de segmentos individuales del primer y segundo flujos de vídeo segmentados. Los datos de flujo de vídeo segmentado se proporcionan, a continuación, a través del archivo de manifiesto de flujo de alta disponibilidad a uno o más dispositivos de cliente a través de una o más conexiones de red.

Sumario de la invención

Se divulgan sistemas y métodos para codificar contenido de vídeo en múltiples flujos que tienen tasas de bits máximas diferentes y para obtener el contenido de vídeo usando dispositivos de reproducción de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El proceso de acuerdo con muchas realizaciones se realiza de la siguiente manera. Cada servidor en un sistema de codificación recibe porciones de un flujo de origen de contenido de vídeo desde un sistema de proveedor de contenido. Cada uno de los codificadores codifica una porción de los flujos alternativos usando las porciones del flujo de origen recibido en cada uno de los codificadores. Las porciones de los flujos alternativos codificados por cada uno particular de los codificadores se almacena en un contenedor para el particular del codificador. Cada uno de los codificadores genera, a continuación, información de índice para las porciones de los flujos alternativos generados por cada codificador y almacena la información de índice en un manifiesto para la porción de los flujos alternativos generados por el codificador particular.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, la porción de los flujos alternativos codificados por cada uno de los codificadores es uno de los flujos alternativos y se genera un flujo por cada codificador de la siguiente manera. El codificador recibe cada porción del flujo de origen y codifica un segmento de un flujo alternativo de cada porción del flujo de origen para generar los segmentos del flujo alternativo. De acuerdo con un número de estas realizaciones, cada codificador particular tiene un conjunto de parámetros particular para generar un flujo. Cada codificador también genera información de índice para cada uno de los segmentos generados por el codificador particular y almacena la información de índice en un manifiesto para el codificador particular. De acuerdo con varias de estas realizaciones, el flujo alternativo generado por un codificador particular tiene una tasa de bits máxima particular como un parámetro. De acuerdo con aún adicionales de algunas de estas realizaciones, al menos dos flujos alternativos de los flujos alternativos generados por unos diferentes de los codificadores tienen una misma tasa de bits máxima y al menos otro parámetro que es diferente. De acuerdo con muchas de estas realizaciones, el al menos un otro parámetro se selecciona de un grupo de parámetros que consiste en relación de aspecto, tasa de fotogramas y resolución.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el sistema incluye N codificadores donde N es un número entero y cada uno de los N codificadores codifica $1/N$ de las porciones de los flujos de origen en segmentos de cada uno de los flujos alternativos. De acuerdo con algunas realizaciones, la codificación de $1/N$ porciones de los flujos de origen en segmentos en cada uno de los flujos alternativos se realiza de la siguiente manera. A cada codificador se asigna un $M^{\text{ésimo}}$ orden de codificación, donde M es un número entero de 1 a N. Cada codificador determina la $M^{\text{ésima}}$ porción del flujo de origen recibido y cada $N^{\text{ésima}}$ porción recibida posteriormente desde el flujo de origen como un conjunto de porciones del flujo de origen para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador a codificar. La codificación de una porción incluye codificar la porción en un segmento en cada uno de los flujos alternativos. La generación de la información de índice incluye generar información de índice para cada uno de los segmentos generados para cada una de las porciones en cada uno de los flujos alternativos y almacenar la información de índice para cada uno de los segmentos generados de cada porción en el conjunto de porciones en un manifiesto para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador. De acuerdo con algunas de estas realizaciones, cada $M^{\text{ésimo}}$ codificador descarta cada una de las porciones que no está en el conjunto de porciones para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador.

Breve descripción de los dibujos

- La Figura 1 ilustra un diagrama de red de un sistema de difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con una realización de la invención.
- 5 La Figura 2 ilustra un diagrama de bloques de componentes de un sistema de servidor de codificación de acuerdo con una realización de la invención.
- La Figura 3 ilustra un diagrama de bloques de componentes de un sistema de procesamiento en un sistema de servidor de codificador que codifica el contenido de vídeo en flujos que tienen tasas de bits máximas diferentes de acuerdo con una realización de la invención.
- 10 La Figura 4 ilustra un diagrama de bloques de componentes de un sistema de procesamiento en un dispositivo de reproducción que usa los flujos codificados que tienen tasas de bits máximas diferentes para obtener el contenido de vídeo a través de un sistema de codificación de flujo de tasa de bits adaptativa, de acuerdo con una realización de la invención.
- La Figura 5 ilustra un diagrama de flujo para un proceso realizado por cada codificador en un sistema de servidor de codificador para codificar contenido de vídeo en uno de los flujos usados en un sistema de difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con una realización de la invención.
- 15 La Figura 6 ilustra un diagrama de flujo para un proceso realizado por cada uno de N codificadores en un sistema de servidor de codificador para codificar cada N^{ésimo} segmento del contenido de vídeo de acuerdo con una realización de la invención.
- 20 La Figura 7 ilustra un diagrama de flujo de un proceso realizado por un dispositivo de reproducción para obtener la información de manifiesto para los flujos y usar los flujos para obtener el contenido de vídeo usando un sistema de tasa de bits adaptativa de acuerdo con una realización de la invención.

Divulgación detallada de la invención

- 25 Pasando ahora los dibujos, se ilustran sistemas y métodos para codificar contenido de vídeo en flujos para difusión en continuo de tasa de bits adaptativa y obtener el flujo usando un dispositivo de reproducción de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. De acuerdo con algunas realizaciones de esta invención, un sistema de codificación incluye más de un codificador. De acuerdo con algunas de estas realizaciones, los codificadores pueden proporcionarse mediante software ejecutado por un sistema de procesamiento en el sistema de codificación. De acuerdo con muchas realizaciones, los codificadores pueden proporcionarse mediante firmware en el sistema de codificación. De acuerdo con un número de las realizaciones, los codificadores se proporcionan mediante hardware en el sistema de servidor.
- 30 El sistema de codificación recibe un flujo de origen de contenido de vídeo desde una fuente que incluye una indicación de tiempo embebida. De acuerdo con algunas realizaciones, el contenido de vídeo es una fuente en directo que se graba en tiempo real. De acuerdo con algunas de estas realizaciones, el flujo de origen de contenido de vídeo incluye una indicación de tiempo de acuerdo con la hora universal.
- 35 De acuerdo con algunas realizaciones, cada codificador se usa para generar un único flujo de un conjunto de flujos que hay que usar para la difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de contenido. De acuerdo con algunas de estas realizaciones, todos los codificadores comienzan a recibir porciones del flujo de origen de contenido de vídeo y se sincronizan usando la indicación de tiempo embebida dentro de las porciones recibidas. A medida que cada codificador recibe porciones del flujo de origen del contenido de vídeo desde el sistema de origen, los codificadores codifican las porciones recibidas del flujo de origen de contenido de vídeo en segmentos de un flujo que tiene parámetros predefinidos particulares para cada codificador. De acuerdo con algunas realizaciones, el flujo producido por cada codificador tiene una tasa de bits máxima diferente (o tasa de bits promedio objetivo diferente) que los flujos que se generan por los otros codificadores. De acuerdo con algunas otras realizaciones, otros parámetros que incluyen, pero sin limitación a, relación de aspecto, resolución y tasa de fotogramas pueden variarse en el flujo que se genera por los diversos codificadores.
- 40 Cada codificador almacena las porciones generadas en uno o más archivos contenedores para el flujo generado de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. El codificador también genera información de índice o manifiesto para cada una de las porciones generadas de los flujos y añade la información de índice o manifiesto generada a un archivo de índice o manifiesto de acuerdo con muchas realizaciones de la invención. El proceso se repite hasta que se recibe el final del flujo de origen.
- 45 De acuerdo con algunas otras realizaciones, el sistema de codificación incluye un número de codificadores (N) y cada codificador codifica múltiples veces una porción (por ejemplo, 1/N) del flujo de origen usando conjuntos diferentes de parámetros de codificación para crear segmentos para cada uno de los flujos en un conjunto de adaptación de flujos. De acuerdo con algunas de estas realizaciones, a cada codificador se asigna una posición en el orden de procesamiento. Cada codificador comienza, a continuación, a recibir el flujo de origen del contenido de vídeo. A medida que se reciben porciones del flujo de origen por cada uno de los codificadores, el codificador determina si una porción es un N^{ésimo} segmento del flujo de origen asignado al codificador. Si una porción no es un N^{ésimo} segmento, el codificador descarta el segmento. Si una porción es un N^{ésimo} segmento, el codificador codifica la porción recibida en segmentos de acuerdo con cada uno de los perfiles para los diversos flujos en el conjunto de flujos y almacena los
- 50
- 55
- 60
- 65

segmentos en los archivos contenedores para los flujos apropiados. El codificador genera, a continuación, información de índice o manifiesto para cada uno de los segmentos generados y añade la información a un archivo de índice o manifiesto apropiado. De acuerdo con muchas de estas realizaciones, la información de índice o manifiesto se añade a un manifiesto para segmentos producidos por el codificador. De acuerdo con algunas otras realizaciones, la información de índice o manifiesto para cada segmento producido para los diversos flujos se añade al archivo de índice o manifiesto mantenido para el flujo específico y/o se almacena en una base de datos en memoria para su uso futuro en generar un archivo de manifiesto. El proceso se repite por cada uno de los codificadores hasta que cada uno de los codificadores recibe el final del flujo de origen.

De acuerdo con algunas realizaciones, el contenido de medios se almacena en flujos de acuerdo con las normas de DASH. Sin embargo, un experto en la materia reconocerá que los formatos, tales como, pero sin limitación a, un formato de archivo contenedor Matroska (MKV), pueden usarse para almacenar flujos del contenido de medios sin alejarse de esta invención.

El rendimiento de un sistema de difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con algunas realizaciones de la invención puede mejorarse significativamente codificando cada porción del vídeo de origen en cada uno de los flujos alternativos de tal manera que el segmento de vídeo se codifica en cada flujo como un único (o al menos uno) grupo cerrado de instantáneas (GOP) comenzando con un fotograma de Regeneración Instantánea de Decodificador (IDR), que es un intra fotograma. El dispositivo de reproducción puede conmutar entre los flujos alternativos usados durante la reproducción en la finalización de la reproducción de un segmento de vídeo e, independientemente del flujo desde el que se obtiene un segmento de vídeo, el primer fotograma en el segmento de vídeo será un fotograma de IDR que puede decodificarse sin referencia a ningún medio codificado distinto de los medios codificados contenidos dentro del segmento de vídeo.

En un número de las realizaciones, el dispositivo de reproducción obtiene información relativa a cada uno de los flujos disponibles de la MPD y selecciona uno o más flujos a utilizar en la reproducción de los medios. El dispositivo de reproducción puede solicitar también información de índice que indexa segmentos del contenido de vídeo codificado almacenado dentro de los archivos contenedores pertinentes. La información de índice puede almacenarse dentro de los archivos contenedores o de forma separada de los archivos contenedores en la MPD o en archivos de índice separados. La información de índice habilita que el dispositivo de reproducción solicite intervalos de byte, que corresponden a segmentos del contenido de vídeo codificado dentro del archivo contenedor que contiene porciones específicas de contenido de vídeo codificado a través de HTTP (u otro protocolo con y sin estado apropiado), del servidor. El dispositivo de reproducción usa la información de índice para solicitar segmentos del contenido de vídeo de los flujos alternativos de acuerdo con algunas realizaciones. La reproducción es continua con el dispositivo de reproducción que solicita segmentos del contenido de vídeo codificado de un flujo que tiene contenido de vídeo que se codifica a una tasa de bits máxima que puede soportarse por las condiciones de red.

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el dispositivo de reproducción opera de la siguiente manera para usar los flujos generados por los múltiples codificadores en el sistema de codificación. El dispositivo de reproducción solicita el contenido de medios que incluye el contenido de vídeo. En respuesta a la petición, el dispositivo de reproducción recibe la MPD o archivo de índice mantenido y/o generado por cada codificador. Los dispositivos de reproducción usan indicaciones de tiempo embebidas para unirse, a continuación, a la MPD o archivos de índice de los diversos codificadores en un conjunto de adaptación combinado de información de índice. Los dispositivos de reproducción usan, a continuación, la información de índice del conjunto de adaptación combinado para realizar difusión en continuo de tasa de bits adaptativa para obtener el contenido de vídeo. De acuerdo con algunas otras realizaciones, el servidor genera una MPD a partir de la MPD o archivos de índice generados por cada codificador usando las indicaciones de tiempo embebidas y proporciona la MPD a los dispositivos de reproducción. Los dispositivos de reproducción usan, a continuación, la MPD para realizar difusión en continuo de tasa de bits adaptativa para obtener el contenido de vídeo.

A continuación, se analiza adicionalmente la codificación de contenido de vídeo en múltiples flujos para su uso en difusión en continuo de tasa de bits adaptativa usando múltiples codificadores y el proceso para obtener el contenido de vídeo de los flujos generados por un dispositivo de reproducción usando difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

ARQUITECTURA DE SISTEMA DE DIFUSIÓN EN CONTINUO ADAPTATIVA

Volviendo ahora a la Figura 1, se ilustra un sistema de difusión en continuo adaptativa que incluye un sistema de codificación que genera flujos usando múltiples codificadores de acuerdo con una realización de la invención. El sistema de difusión en continuo adaptativa 10 incluye un sistema de codificación de origen 12 configurado para codificar contenido de medios de origen que incluye contenido de vídeo como un número de flujos alternativos. En la realización ilustrada, el codificador de origen es un único servidor. En otras realizaciones, el codificador de origen puede ser cualquier dispositivo de procesamiento o grupo de dispositivos de procesamiento que incluyen un procesador y suficientes recursos para realizar la transcodificación de medios de origen (incluyendo, pero sin limitación a, vídeo, audio y/o subtítulos) en los flujos alternativos. Habitualmente, el servidor de codificación de origen 12 genera una MPD que incluye un índice que indica los archivos contenedores que contienen los flujos y/o información de

metadatos, al menos una pluralidad de los cuales son flujos alternativos. Flujos alternativos son flujos que codifican el mismo contenido de medios de diferentes formas. En muchos casos, los flujos alternativos codifican contenido de medios (tal como, pero sin limitación a, contenido de vídeo y/o contenido de audio) a tasas de bits máximas diferentes. En un número de las realizaciones, los flujos alternativos de contenido de vídeo se codifican con diferentes resoluciones y/o a diferentes tasas de fotogramas. Sin embargo, el sistema de codificador de origen 12 usa múltiples codificadores para generar los flujos alternativos y cada codificador particular genera una MPD para los segmentos del flujo o flujos generados por el codificador particular. Las MPD generadas por los diversos codificadores y los archivos contenedores se cargan en un servidor HTTP 14. Diversos dispositivos de reproducción pueden usar, a continuación, HTTP u otro protocolo sin estado apropiado para solicitar porciones de las MPD, archivos de índice y los archivos contenedores a través de una red 16, tal como la Internet.

En la realización ilustrada, los dispositivos de reproducción que pueden realizar difusión en continuo de tasa de bits adaptativa usando las MPD de los diversos codificadores incluyen ordenadores personales 18, reproductores de CE y teléfonos móviles 20. De acuerdo con algunas otras realizaciones, los dispositivos de reproducción pueden incluir dispositivos de electrónica de consumo, tales como reproductores de DVD, reproductores Blu-ray, televisiones, decodificadores de salón, consolas de videojuegos, tabletas, cascos de realidad virtual, cascos de realidad aumentada y otros dispositivos, que tienen capacidad de conectarse a un servidor a través de un protocolo de comunicación que incluye (pero sin limitación a) HTTP y de reproducir medios codificados. Aunque en la Figura 1 se muestra una arquitectura específica, puede utilizarse cualquiera de varias arquitecturas incluyendo sistemas que realizan difusión en continuo convencional y no difusión en continuo de tasa de bits adaptativa, que habilitan que dispositivos de reproducción soliciten porciones de las MPD y los archivos contenedores de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

SISTEMA DE CODIFICADOR

En la Figura 2 se muestra un sistema de codificador que usa múltiples codificadores para codificar contenido de vídeo en flujos alternativos para su uso en difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con una realización de la invención. El sistema de codificación 200 incluye un encaminador 205 y un servidor de codificación 202 conectado comunicativamente al encaminador 205. Un experto en la materia reconocerá que puede conectarse cualquier número de servidores o procesadores al encaminador 205 sin alejarse de esta invención y que únicamente se muestra un servidor por claridad y brevedad. El codificador incluye múltiples codificadores 215-218. De acuerdo con algunas realizaciones, cada uno de los codificadores 215-218 es una instanciación de software que se está ejecutando por el procesador a partir de instrucciones almacenadas en una memoria para realizar la decodificación y/o codificación del contenido de origen. De acuerdo con algunas otras realizaciones, uno o más de codificadores 215-218 son un componente de hardware particular en el servidor que codifica contenido recibido. En aún otras realizaciones, uno o más de los codificadores pueden ser un componente de firmware en el que se usan hardware y software para proporcionar el codificador. El encaminador proporciona un flujo de origen entrante de contenido de vídeo a cada uno de los codificadores 215-218 del servidor 210. De acuerdo con algunas realizaciones, el encaminador transmite una copia del flujo a cada uno de los codificadores. De acuerdo con algunas otras realizaciones, el servidor 210 recibe el flujo de origen y proporciona una copia del flujo de origen entrante a cada uno de los codificadores 215 a medida que se recibe el flujo de origen. El flujo de origen incluye información de temporización embebida.

Aunque en la Figura 2 se muestra una arquitectura específica de un sistema de servidor, puede utilizarse cualquiera de varias arquitecturas incluyendo sistemas que codifican contenido de vídeo a partir de un flujo recibido de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

DISPOSITIVO DE REPRODUCCIÓN

Los procesos que proporcionan los métodos y sistemas para usar los flujos alternativos generados por múltiples codificadores de acuerdo con algunas realizaciones de esta invención se ejecutan por un dispositivo de reproducción. En la Figura 3 se muestran los componentes pertinentes en un dispositivo de reproducción que puede realizar los procesos de acuerdo con una realización de la invención. Un experto en la materia reconocerá que los dispositivos de reproducción pueden incluir otros componentes que se omiten por brevedad sin alejarse de realizaciones descritas de esta invención. El dispositivo de reproducción 300 incluye un procesador 305, una memoria no volátil 310 y una memoria volátil 315. El procesador 305 es un procesador, microprocesador, controlador o una combinación de procesadores, microprocesador y/o controladores que realiza instrucciones almacenadas en la memoria volátil 315 o memoria no volátil 310 para manipular datos almacenados en la memoria. La memoria no volátil 310 puede almacenar las instrucciones de procesador utilizadas para configurar el dispositivo de reproducción 300 para realizar procesos que incluyen procesos para usar flujos alternativos codificados por múltiples codificadores para obtener contenido de vídeo usando difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. De acuerdo con diversas otras realizaciones, el dispositivo de reproducción puede tener hardware y/o firmware que pueden incluir las instrucciones y/o realizar estos procesos. De acuerdo con aún otras realizaciones, las instrucciones para los procesos pueden almacenarse en cualquiera de varios medios legibles por ordenador no transitorios apropiados para una aplicación específica.

SERVIDORES

Un codificador, tal como un servidor de codificación, realiza los procesos en un método y sistema de decodificación de contenido de vídeo en flujos para difusión en continuo de tasa de bits adaptativa usando múltiples codificadores de acuerdo con una realización de esta invención. En la Figura 4 se muestran los componentes pertinentes en un servidor de codificación que realizan estos procesos de acuerdo con una realización de la invención. Un experto en la materia reconocerá que un servidor puede incluir otros componentes que se omiten por brevedad sin alejarse de las realizaciones descritas de esta invención. El servidor 400 incluye un procesador 405, una memoria no volátil 410 y una memoria volátil 415. El procesador 405 es un procesador, microprocesador, controlador, o una combinación de procesadores, microprocesador y/o controladores que realizan instrucciones almacenadas en la memoria volátil 415 o no volátil 410 para manipular datos almacenados en la memoria. La memoria no volátil 410 puede almacenar las instrucciones de procesador utilizadas para configurar el servidor 400 para realizar procesos que incluyen procesos para codificar contenido de medios y/o generar información de marcador de acuerdo con algunas realizaciones de la invención y/o datos para los procesos que se utilizan. De acuerdo con diversas realizaciones, estas instrucciones pueden estar en software de servidor y/o puede almacenarse firmware en cualquiera de varios medios legibles por ordenador no transitorios apropiados para una aplicación específica. Aunque en la Figura 4 se ilustra un servidor específico, puede utilizarse cualquiera de varios servidores configurados para realizar cualquier número de procesos de acuerdo con diversas realizaciones de la invención.

CODIFICACIÓN DE CONTENIDO DE VÍDEO EN FLUJOS ALTERNATIVOS PARA DIFUSIÓN EN CONTINUO DE TASA DE BITS ADAPTATIVA USANDO MÚLTIPLES CODIFICADORES EN UN SISTEMA DE CODIFICACIÓN

De acuerdo con algunas realizaciones, un sistema de codificación codifica contenido de vídeo en flujos alternativos para difusión en continuo de tasa de bits adaptativa usando múltiples codificadores. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los codificadores son codificadores de software que son instancias de instrucciones de software leídas de una memoria que pueden realizarse o ejecutarse por un procesador. Pueden usarse codificadores de software cuando es deseable reducir el coste de los codificadores y/o mejorar la escalabilidad del sistema ya que se necesitan únicamente recursos de procesamiento y de memoria para añadir codificadores adicionales al sistema. De acuerdo con muchas realizaciones, uno o más de los múltiples codificadores son codificadores de hardware. Los codificadores de hardware son circuitería que está configurada para realizar los procesos para codificar el contenido recibido en uno o más flujos. De acuerdo con un número de las realizaciones, uno o más de los codificadores pueden ser codificadores de firmware. Un codificador de firmware combina algunos componentes de hardware y algunos procesos de software para proporcionar un codificador.

El contenido de vídeo puede recibirse como un flujo de origen desde un proveedor de contenido. De acuerdo con algunas realizaciones, el contenido de vídeo es una difusión en directo, que significa que el contenido de vídeo se está capturando y difundiendo en tiempo real. El contenido de vídeo puede incluir información de tiempo. La información de tiempo puede incluir, pero sin limitación, un tiempo de difusión, un tiempo de presentación y/o un tiempo grabado. Cada uno de los codificadores recibe el flujo de origen de contenido de vídeo y genera porciones de los flujos alternativos. De acuerdo con algunas realizaciones, cada uno de los múltiples codificadores produce un único flujo que tiene parámetros específicos de codificador a partir del flujo de origen. De acuerdo con algunas otras realizaciones, el sistema de codificación incluye un número de codificadores (N) y cada codificador codifica múltiples veces una porción (por ejemplo, 1/N) del flujo de origen usando conjuntos diferentes de parámetros de codificación para crear segmentos para cada uno de los flujos en un conjunto de adaptación de flujos. En las Figuras 5 y 6 se muestran procesos para codificar flujos alternativos de contenido de vídeo de un flujo de origen de contenido de vídeo usando múltiples codificadores de acuerdo con algunas realizaciones diferentes de la invención.

En la Figura 5 se muestra un diagrama de flujo de un proceso realizado por al menos uno de un conjunto de múltiples codificadores para generar un único flujo de los flujos alternativos a partir del flujo de origen de contenido de vídeo de acuerdo con una realización de la invención. En el proceso 500, el codificador recibe una porción de un flujo de origen de contenido de vídeo que incluye información de temporización (505). De acuerdo con algunas realizaciones, los codificadores pueden usar información de tiempo recibida con la porción para determinar en qué punto en el flujo tiene que empezar el codificador a codificar el flujo. Ya que los codificadores están usando la misma información de temporización, la codificación realizada por los codificadores se sincroniza de tal forma que los segmentos producidos por cada codificador incluyen la misma duración de contenido de vídeo a presentar en términos de tiempo de presentación y se alinean los segmentos. El codificador usa la porción del flujo de origen de contenido de vídeo para codificar un segmento de un flujo de contenido de vídeo que tiene parámetros específicos particulares para el codificador (510). De acuerdo con algunas realizaciones, los parámetros especificados del flujo generado por cada codificador incluyen una tasa de bits máxima diferente.

De acuerdo con algunas otras realizaciones, los flujos de dos o más codificadores tienen la misma tasa de bits máxima y diferentes relaciones de aspecto, resoluciones y/o tasas de fotogramas. El codificador también genera información de índice o manifiesto para el segmento generado (515). El segmento generado se almacena en el contenedor del flujo que se genera por el codificador (520) y la información de índice o manifiesto se añade al archivo de manifiesto o índice para el flujo almacenado en memoria y/o entregado al dispositivo de reproducción de clientes como una actualización (525). El proceso 500 se repite hasta que el codificador recibe el final del flujo y/o la recepción del flujo se detiene de alguna otra manera (530).

Aunque anteriormente se describen diversos ejemplos de procesos realizados por un codificador para codificar uno de un conjunto de flujos alternativos de contenido de vídeo, un experto en la materia reconocerá que pueden realizarse otros procesos para codificar los flujos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

5 De acuerdo con algunas otras realizaciones de la invención, el sistema de codificación incluye un número de codificadores (N) y cada codificador codifica una porción (por ejemplo, 1/N) del flujo de origen múltiples veces usando conjuntos diferentes de parámetros de codificación para crear segmentos para cada uno de los flujos en un conjunto de adaptación de flujos. A cada codificador se asigna una posición M de orden de codificador, donde M es un número
10 entre 1 y M. El primer codificador codifica la primera porción del flujo de origen y cada N^{ésima} porción recibida posteriormente en segmentos de cada uno de los flujos alternativos. El segundo codificador trata la segunda porción recibida del flujo de origen y cada N^{ésima} porción recibida posteriormente en segmentos de cada uno de los flujos alternativos. Análogamente, los restantes codificadores en el orden de codificación 1 a N codifican la M^{ésima} porción recibida de cada N^{ésima} porción recibida posteriormente en segmentos de los diversos flujos alternativos, donde M es
15 la posición de orden de codificación. Por lo tanto, cada codificador codifica únicamente 1/N del número total de segmentos de los flujos de origen en flujos alternativos. Este tipo de codificación provoca que la disponibilidad de segmentos sea N* [duración de segmento] y no tiempo real. Por lo tanto, puede necesitarse que se añada el tiempo de disponibilidad de los segmentos a la información en el manifiesto para permitir que los clientes conozcan cuándo estarán disponibles los segmentos. En la Figura 6 se muestra un diagrama de flujo de un proceso realizado por cada uno de los N codificadores para generar cada N^{ésimo} segmento del contenido de vídeo a partir del flujo de origen de acuerdo con una realización de la invención.

En el proceso 600, el codificador recibe una porción de un flujo de origen de contenido de vídeo que incluye información de temporización (605). De acuerdo con algunas realizaciones, los codificadores pueden usar información de tiempo
25 recibida con la porción para determinar en qué punto en el flujo tiene que empezar el codificador a codificar el flujo. Ya que los codificadores están usando la misma información de temporización del flujo de origen, la codificación realizada por los codificadores se sincroniza de tal forma que los segmentos producidos por cada codificador incluyen la misma cantidad de contenido de vídeo para presentar en términos de tiempo de presentación y los segmentos se alinean con segmentos posteriores.

30 El codificador determina, a continuación, si la porción recibida es una de las N^{ésimas} porciones del flujo de origen a tratar (610). La determinación puede realizarse usando un contador para contar las porciones recibidas y comparar el recuento actual como M y determinar si el recuento es igual a o un factor de M, donde M es el orden de posición de codificador de acuerdo con algunas realizaciones. De acuerdo con algunas otras realizaciones, para hacer la
35 determinación se usan metadatos para las porciones recibidas de los flujos de origen.

Si la porción recibida no es una de las porciones que el codificador tiene que tratar, el codificador descarta la porción recibida del flujo (615). Si se determina que la porción recibida es una de las porciones de los flujos entrantes que el codificador tiene que codificar, el codificador codifica la porción en segmentos para cada uno de los flujos alternativos basándose en los parámetros específicos para cada uno de los flujos alternativos (620). Los parámetros de los flujos
40 incluyen, pero sin limitación, tasas de bits máximas, resolución, relación de aspecto y tasa de fotogramas.

El codificador también genera información de índice o manifiesto para cada uno de los segmentos generados (625). Esto incluye generar información de manifiesto para cada uno de los flujos alternativos. Cada uno de los segmentos generados se almacena en el contenedor o contenedores del flujo alternativo apropiado (630) y la información de índice o manifiesto se añade a un archivo o archivos de manifiesto o índice apropiados (635). De acuerdo con algunas realizaciones, la información de manifiesto o índice a la MPD se añade para los flujos alternativos almacenados en memoria. De acuerdo con algunas otras realizaciones, la información de manifiesto o índice se añade a una MPD para los segmentos codificados por el codificador. En aún otras realizaciones, la información de manifiesto o índice se entrega a los dispositivos de reproducción de cliente como una actualización. El proceso 600 se repite hasta que el
50 codificador recibe el final del flujo y/o la recepción del flujo se detiene de alguna otra manera (640).

Aunque anteriormente se describen diversos ejemplos de procesos realizados por un codificador para codificar cada N^{ésimo} segmento para cada uno de los flujos alternativos de contenido de vídeo, un experto en la materia reconocerá que pueden realizarse otros procesos para codificar las porciones para los flujos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

60 PROCESO REALIZADO POR UN DISPOSITIVO DE REPRODUCCIÓN PARA OBTENER CONTENIDO DE VÍDEO USANDO FLUJOS ALTERNATIVOS GENERADOS POR MÚLTIPLES CODIFICADORES

De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, un dispositivo de reproducción usa los flujos generados por los múltiples codificadores para obtener el contenido de vídeo para su reproducción. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los dispositivos de reproducción difusión en continuo de tasa de bits adaptativa para obtener el contenido de medios a partir de los flujos alternativos generados usando múltiples codificadores. Para hacer
65 esto, el dispositivo de reproducción debe recibir la MPD generada por cada uno de los codificadores para generar un conjunto de adaptación combinado para su uso en la obtención de los segmentos usando difusión en continuo de tasa

de bits adaptativa. De acuerdo con algunas realizaciones, el conjunto de adaptación combinado se genera basándose en indicaciones de tiempo embebidas en la MPD generada por cada uno de los codificadores. En la Figura 7 se muestra un proceso realizado por un dispositivo de reproducción para realizar difusión en continuo de tasa de bits adaptativa de acuerdo con una realización de la invención.

5 En el proceso 700, el dispositivo de reproducción solicita la información de índice o manifiesto para el contenido de vídeo (705). El dispositivo de reproducción recibe la MPD o archivos de índice generados por cada codificador a medida que los codificadores generan los segmentos de los flujos alternativos (710). El dispositivo de reproducción genera un conjunto adaptativo combinado a partir de la información de índice o manifiesto en las MPD de los
10 codificadores usando las indicaciones de tiempo embebidas en cada una de las MPD (715). De acuerdo con algunas realizaciones, el conjunto adaptativo combinado generado tiene el mismo formato que una MPD y se genera rellorando el conjunto adaptativo combinado con la información de índice o manifiesto de la MPD recibida. El dispositivo de reproducción usa el conjunto adaptativo combinado para realizar difusión en continuo de tasa de bits adaptativa para obtener el contenido de vídeo para su reproducción (720). De acuerdo con algunas realizaciones, el dispositivo de reproducción usa el conjunto adaptativo combinado para solicitar porciones del contenido de vídeo. De acuerdo con
15 algunas realizaciones de la invención, el dispositivo de reproducción supervisa el ancho de banda de red para comunicaciones a través de la red entre el dispositivo de reproducción y el sistema de proveedor de contenido; y selecciona flujos del contenido de audio y/o vídeo que se codifican a las tasas de bits máximas más altas que pueden tratarse de acuerdo con el ancho de banda medido. Los sistemas y métodos para seleccionar un flujo y comenzar la
20 reproducción incluyen los divulgados en la publicación de solicitud de patente de EE.UU. 2013/0007200 titulada "Systems and Methods for Determining Available Bandwidth and Performing Initial Stream Selection When Commencing Streaming Using Hypertext Transfer Protocol" y la patente de EE.UU. número 8.832.297 titulada "Systems and Methods for Performing Multiphase Adaptive Bitrate Streaming", cuyas divulgaciones se incorporan por la presente por referencia en su totalidad. Más particularmente, los procesos realizados por un dispositivo de
25 reproducción para obtener el contenido de vídeo usando difusión en continuo de tasa de bits adaptativa descrito en estas referencias se incorporan en el presente documento por referencia.

Aunque en la Figura 7 se divulga un proceso realizado por un dispositivo de reproducción para obtener contenido de vídeo que realiza difusión en continuo de tasa de bits adaptativa usando los flujos alternativos generados por múltiples
30 codificadores de acuerdo con una realización de la invención, pueden realizarse otros procesos por un dispositivo de reproducción para obtener contenido de vídeo usando flujos alternativos generados por múltiples codificadores de acuerdo con realizaciones de la invención.

Aunque la divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a diversas realizaciones de la misma, se entenderá
35 por los expertos en la materia que se pueden realizar diversos cambios en forma y detalles en la misma sin alejarse del ámbito de la divulgación como se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para codificar una pluralidad de flujos alternativos de contenido de vídeo de un flujo de origen de contenido de vídeo usando una pluralidad de codificadores en un sistema de codificación, comprendiendo el método:

- 5 recibir (605) una pluralidad de porciones de un flujo de origen de contenido de vídeo en cada uno de una pluralidad de codificadores en el sistema de codificación;
 codificar (620) una porción de la pluralidad de flujos alternativos en cada uno de la pluralidad de codificadores usando la pluralidad de porciones del flujo de origen recibido en cada uno de la pluralidad de codificadores;
 10 almacenar (630) la porción de la pluralidad de flujos alternativos codificados por cada uno particular de la pluralidad de codificadores en un contenedor para el particular de los codificadores;
 generar (625) información de índice para la porción de los flujos alternativos codificados por cada uno particular de la pluralidad de codificadores; y
 15 almacenar (635) la información de índice en un manifiesto para la porción de la pluralidad de flujos alternativos generados por cada uno de los codificadores particulares en un manifiesto del particular de la pluralidad de codificadores, en donde la pluralidad de codificadores incluye N codificadores donde N es un número entero y cada uno de los N codificadores codifica 1/N de la pluralidad de porciones de los flujos de origen en segmentos de cada uno de la pluralidad de flujos alternativos, en donde el método comprende además:
- 20 asignar a cada uno de los N codificadores un orden de codificación $M^{\text{ésimo}}$ donde M es un número entero de 1 a N;
 determinar la porción $M^{\text{ésima}}$ del flujo de origen recibida en cada $M^{\text{ésimo}}$ de los N codificadores y cada $N^{\text{ésima}}$ porción recibida después desde el flujo de origen como un conjunto de porciones del flujo de origen para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador para codificar en cada uno de los N codificadores;
 25 en donde la codificación de una porción incluye codificar cada porción en el conjunto de porciones desde el flujo de origen del $M^{\text{ésimo}}$ codificador en una pluralidad de segmentos donde cada uno de la pluralidad de segmentos es un segmento en uno de la pluralidad de flujos alternativos en cada uno de los N codificadores; y
 en donde la generación de la información de índice incluye generar información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos generados para cada una de las porciones del conjunto de porciones del $M^{\text{ésimo}}$
 30 codificador en cada uno de los N codificadores; y
 en donde almacenar la información de índice incluye almacenar la información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos generados de cada porción en el conjunto de porciones por el $M^{\text{ésimo}}$ codificador en un manifiesto para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador usando cada uno de los N codificadores, y en donde el método comprende además descartar (615) cada una de las porciones de la pluralidad de porciones que no está en el
 35 conjunto de porciones para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador en cada uno de los N codificadores.

2. El método de la reivindicación 1, en donde la porción de los flujos alternativos codificados por cada uno de la pluralidad de codificadores es uno de la pluralidad de flujos alternativos y el método comprende adicionalmente:

- 40 Recibir (650) cada una de la pluralidad de porciones del flujo de origen en cada uno de la pluralidad de codificadores;
 codificar (620) un segmento de un flujo alternativo de cada una de la pluralidad de porciones de los flujos de origen para generar una pluralidad de segmentos del flujo alternativo en cada uno de la pluralidad de codificadores, donde cada flujo alternativo particular generado por cada uno particular de la pluralidad de codificadores tiene un conjunto
 45 de parámetros particular;
 generar (625) información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos generados por uno particular de la pluralidad de codificadores en cada uno particular de la pluralidad de codificadores; y
 almacenar (635) la información de índice generada por cada uno particular de la pluralidad de codificadores en un manifiesto para el particular de la pluralidad de codificadores para generar una pluralidad de manifiestos.

50 3. El método de la reivindicación 2, en donde un flujo alternativo de la pluralidad de flujos alternativos generados por uno particular de la pluralidad de codificadores tiene una tasa de bits máxima particular como un parámetro.

55 4. El método de la reivindicación 2, en donde al menos dos flujos alternativos de la pluralidad de flujos alternativos generados por unos diferentes de la pluralidad de codificadores tienen una misma tasa de bits máxima y al menos un otro parámetro que es diferente.

60 5. El método de la reivindicación 4, en donde el al menos un otro parámetro se selecciona de un grupo de parámetros que consiste en relación de aspecto, tasa de fotogramas y resolución.

6. Un sistema de codificación para codificar una pluralidad de flujos alternativos de contenido de vídeo de un flujo de origen de contenido de vídeo que comprende:

- 65 al menos un procesador (405);
 memoria (410) accesible por el al menos un procesador; e
 instrucciones almacenadas en la memoria, que cuando son leídas por el al menos un procesador, dirigen al

procesador para:

proporcionar una pluralidad de codificadores donde cada uno de la pluralidad de codificadores es dirigido para:

5 recibir (605) una pluralidad de porciones de un flujo de origen de contenido de vídeo;
 5 codificar (620) una porción de la pluralidad de flujos alternativos usando la pluralidad de porciones del flujo de origen;
 almacenar (630) la porción de la pluralidad de flujos alternativos codificados en un contenedor particular al codificador;
 10 generar (625) información de índice para la porción de la pluralidad de flujos alternativos codificados por el codificador; y
 10 almacenar (635) la información de índice en un manifiesto para la porción de la pluralidad de flujos alternativos generados por el codificador,

15 en donde la pluralidad de codificadores incluye N codificadores donde N es un número entero y cada uno de los N codificadores codifica 1/N porciones de la pluralidad de porciones del flujo de origen en segmentos de cada uno de la pluralidad de flujos,
 en donde a cada uno de los N codificadores se le asigna un orden de codificación $M^{\text{ésimo}}$, donde cada uno de los N codificadores se dirige a:

20 determinar la porción $M^{\text{ésima}}$ del flujo de origen recibida y cada $N^{\text{ésima}}$ porción recibida después desde el flujo de origen como un conjunto de porciones del flujo de origen para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador para codificar;
 codificar cada porción en el conjunto de porciones desde el flujo de origen en una pluralidad de segmentos donde cada uno de la pluralidad de segmentos es un segmento en uno de la pluralidad de flujos alternativos;
 25 generar información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos generados para cada una de las porciones del conjunto de porciones del $M^{\text{ésimo}}$ codificador; y
 almacenar la información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos, generados de cada porción en el conjunto de porciones en un manifiesto para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador, y

30 en donde cada uno de los N codificadores se dirige además a descartar (615) cada una de las porciones de la pluralidad de porciones que no está en el conjunto de porciones para el $M^{\text{ésimo}}$ codificador.

7. El sistema de la reivindicación 6, en donde la porción de los flujos alternativos codificados por cada uno de la pluralidad de codificadores es uno de la pluralidad de flujos alternativos y cada uno de la pluralidad de codificadores está dirigido adicionalmente para:

35 Recibir (605) cada una de la pluralidad de porciones del flujo de origen;
 codificar (620) un segmento de un flujo alternativo particular de cada una de la pluralidad de porciones de los flujos de origen para generar una pluralidad de segmentos del flujo alternativo, donde cada flujo alternativo particular tiene parámetros particulares;
 40 generar (625) información de índice para cada uno de la pluralidad de segmentos generados; y
 almacenar (635) la información de índice generada en un manifiesto para el particular de la pluralidad de codificadores.

8. El sistema de la reivindicación 7, en donde el flujo alternativo de la pluralidad de flujos generados por uno particular de la pluralidad de codificadores tiene una tasa de bits máxima particular como un parámetro.

9. El sistema de la reivindicación 8, en donde al menos dos de los flujos alternativos de la pluralidad de flujos alternativos generados por unos diferentes de la pluralidad de codificadores tienen una misma tasa de bits máxima y al menos otro parámetro que es diferente.

50 10. El sistema de la reivindicación 9, en donde el al menos un otro parámetro se selecciona de un grupo de parámetros que consiste en relación de aspecto, tasa de fotogramas y resolución.

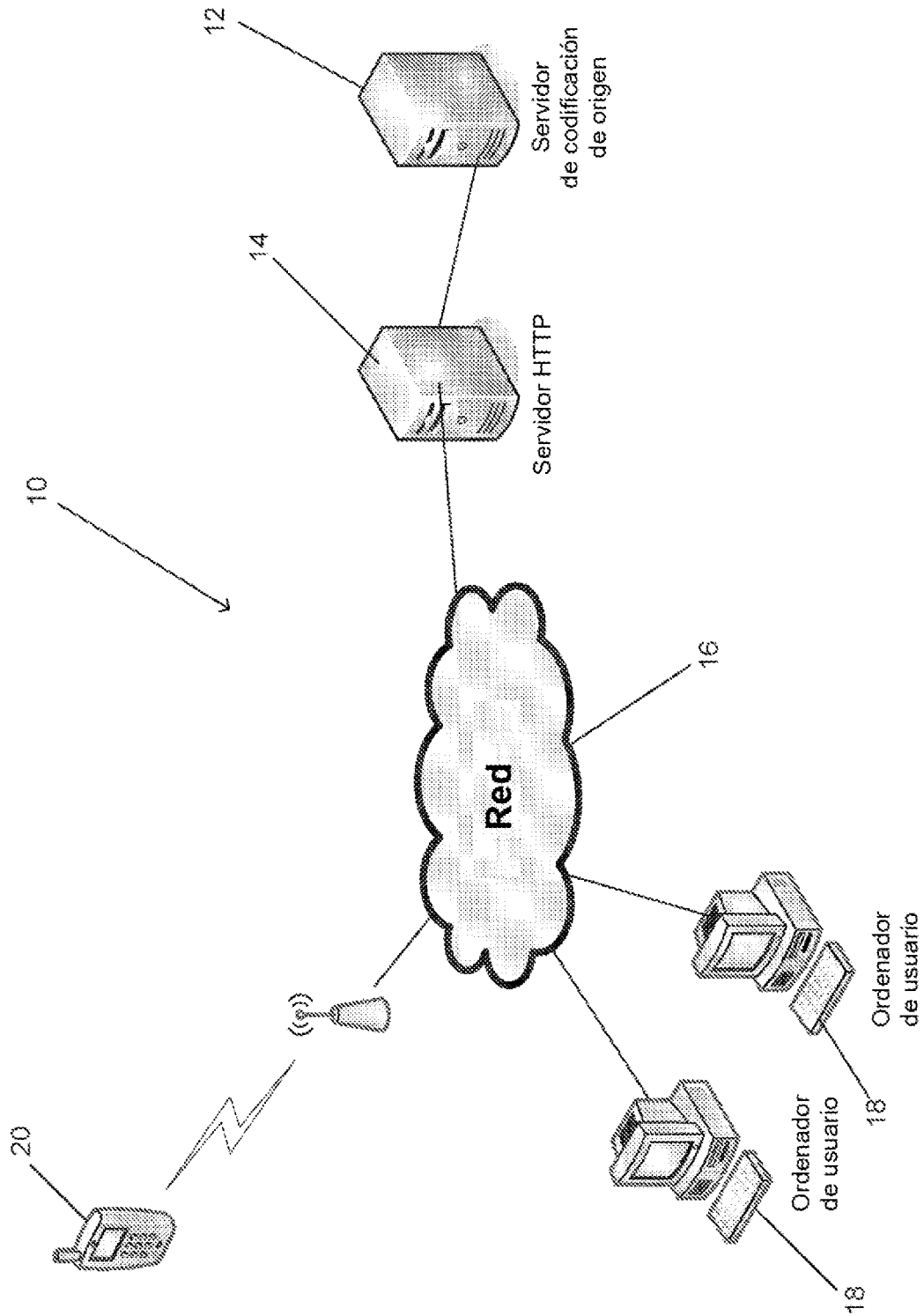


FIGURA 1

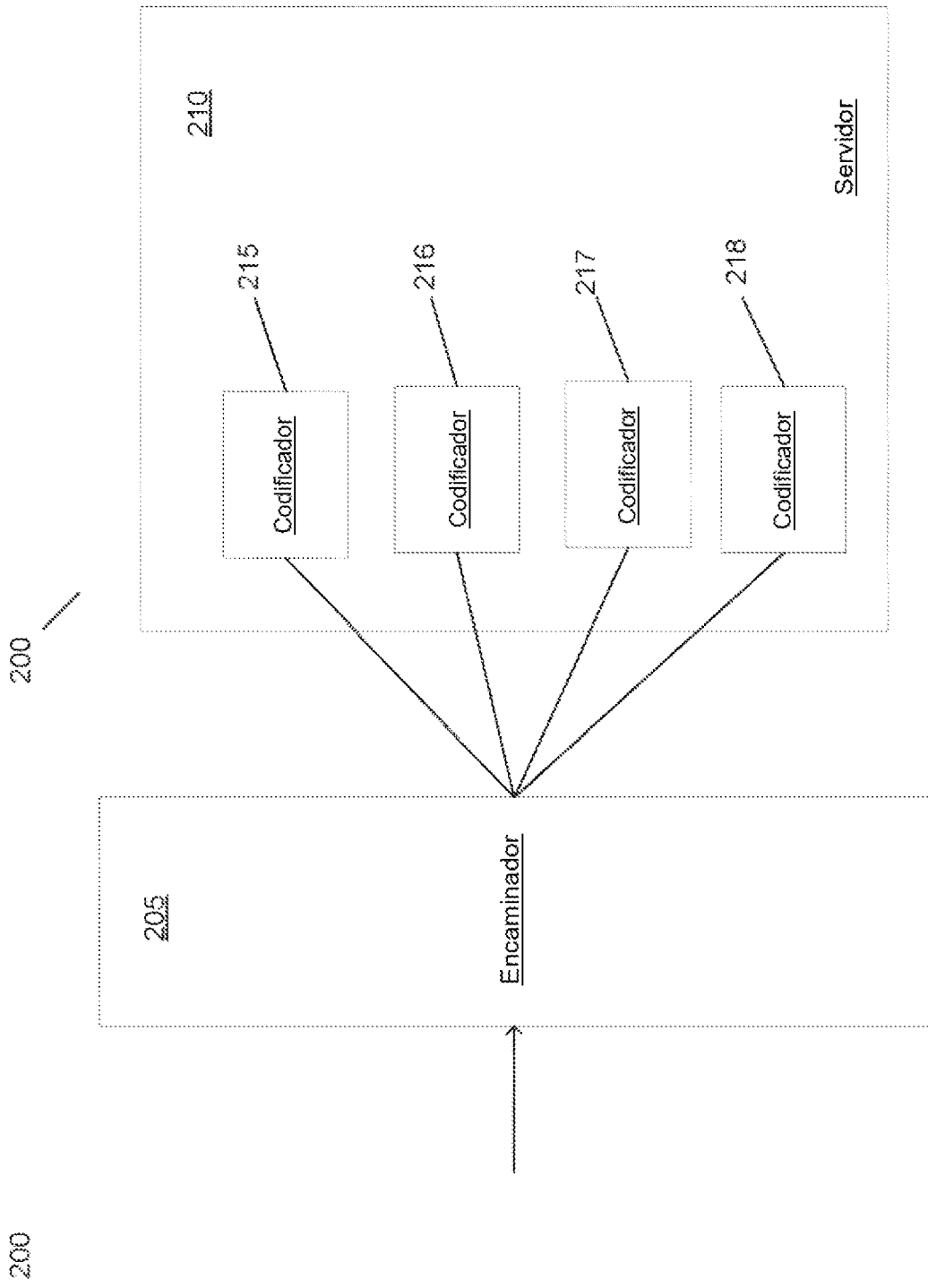


FIGURA 2

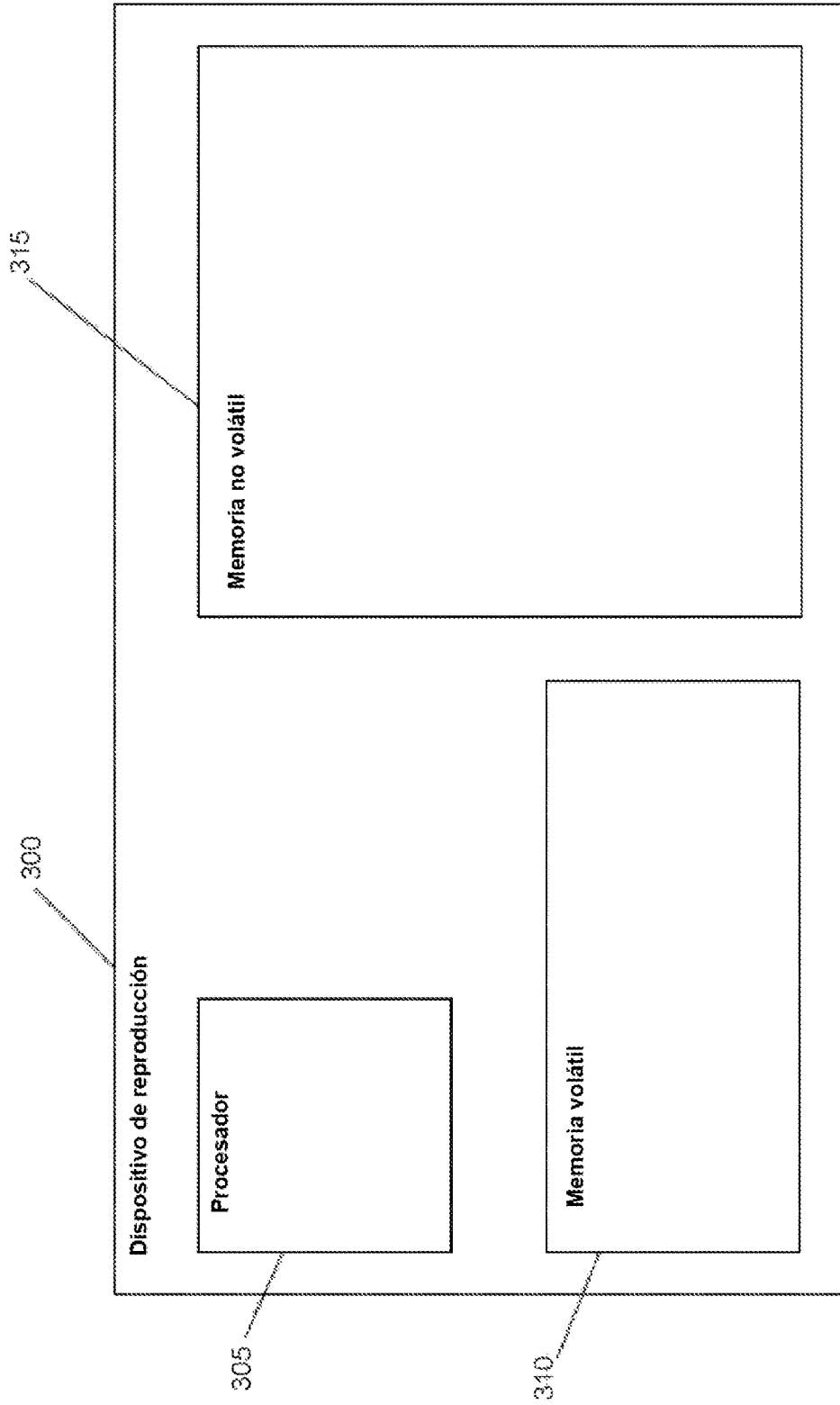


Figura 3

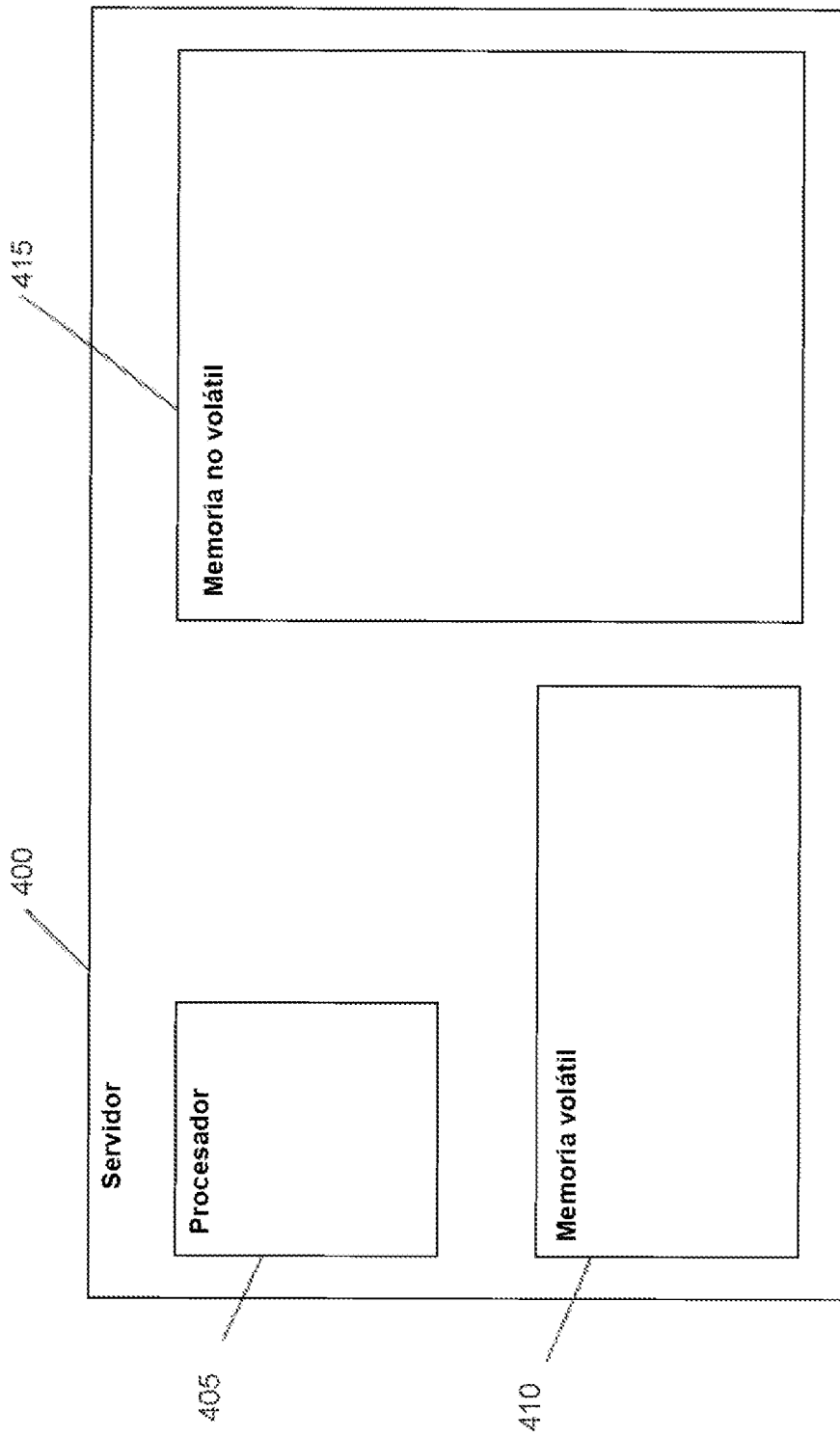


Figura 4

500

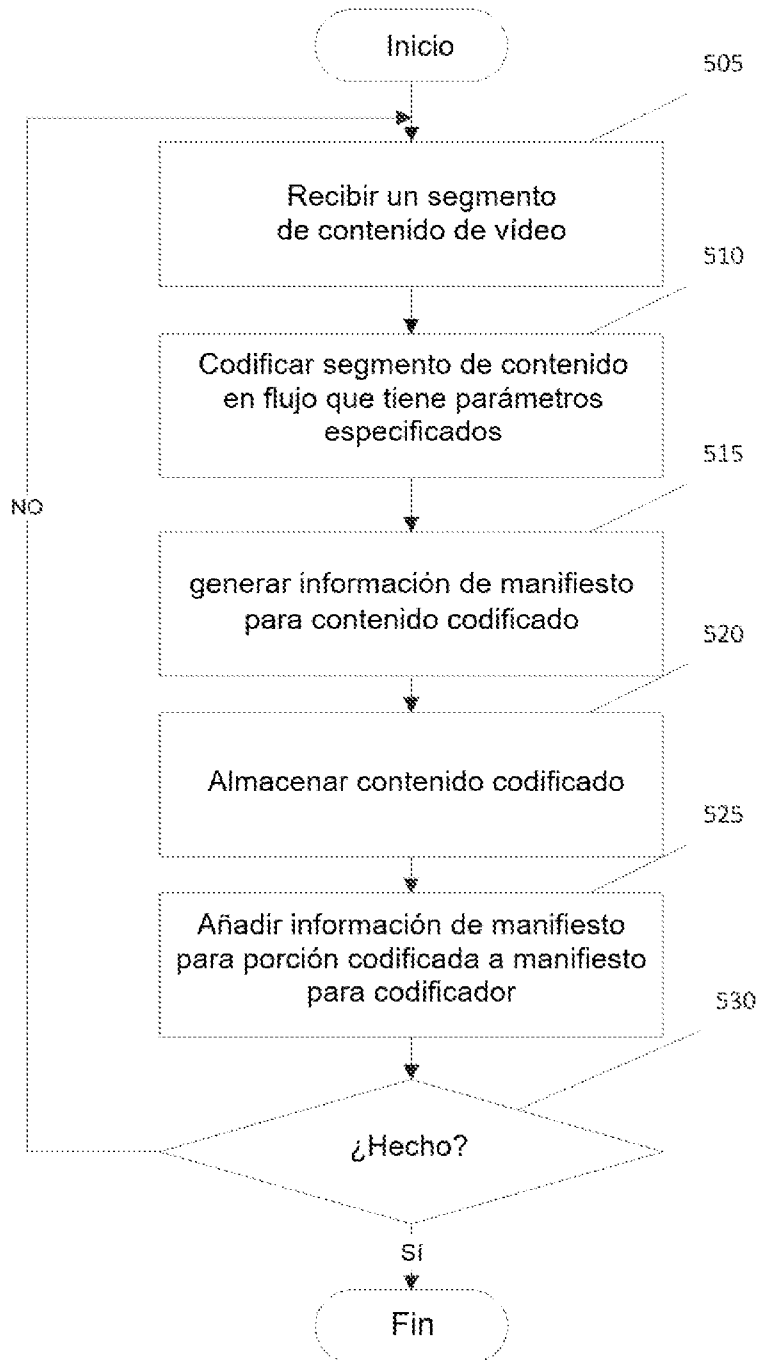


FIGURA 5

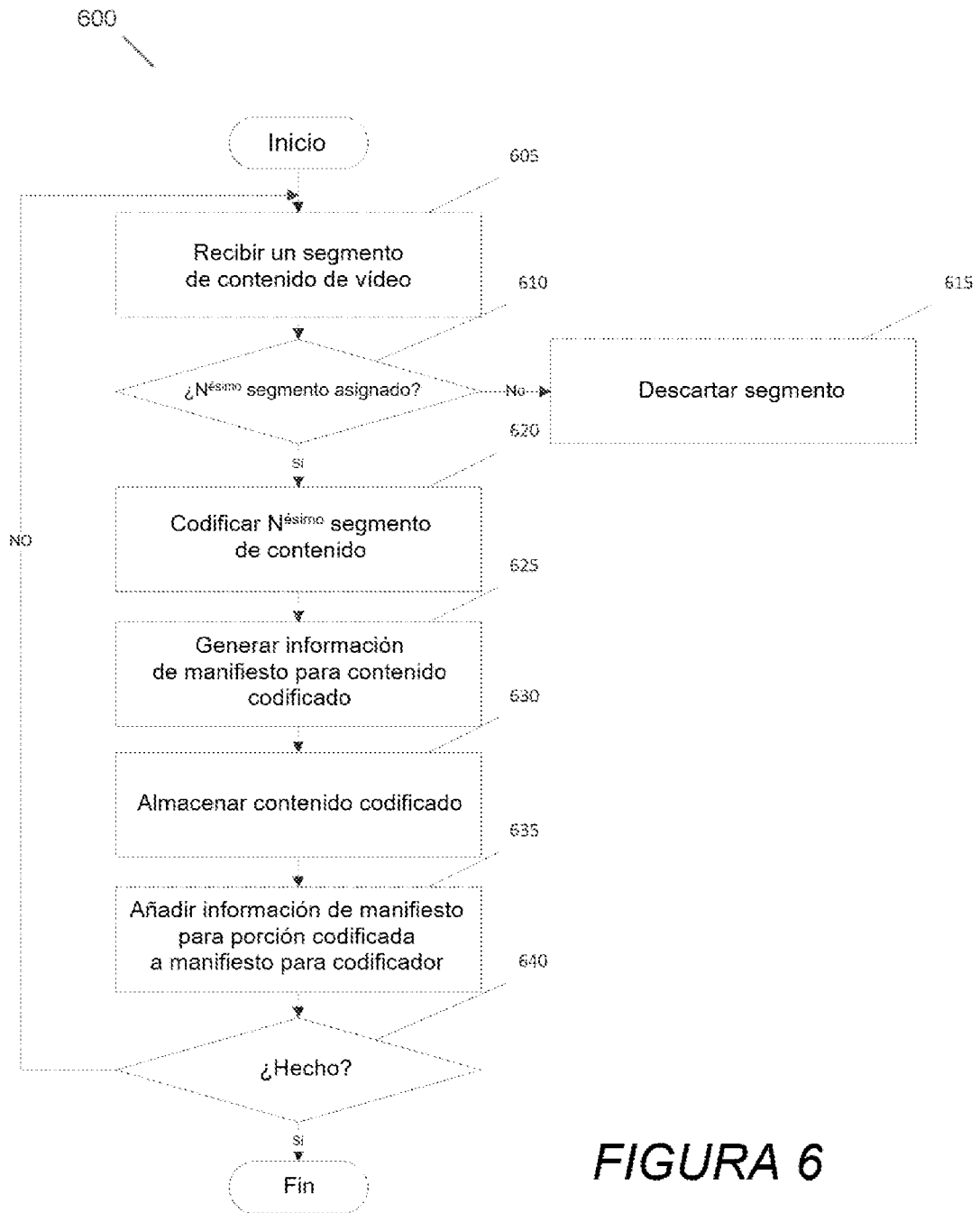


FIGURA 6

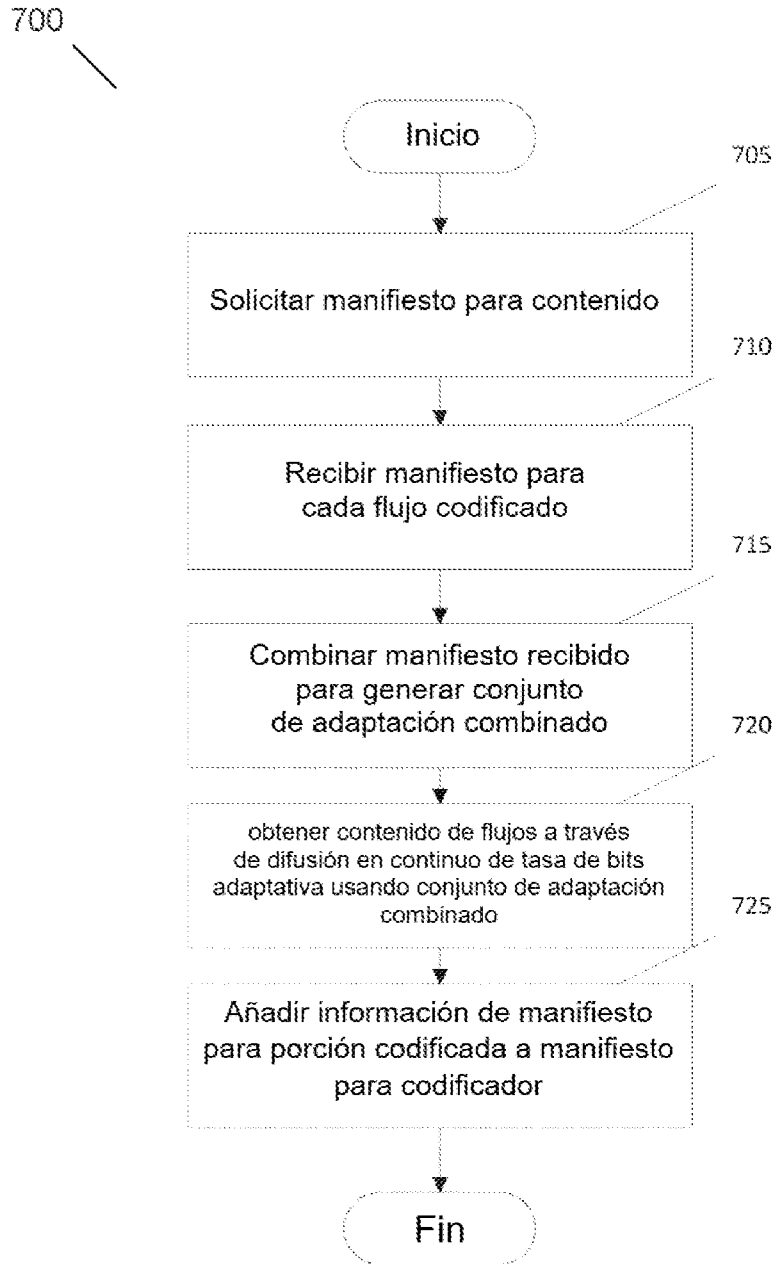


FIGURA 7