

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 954**

51 Int. Cl.:

G06F 7/00 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04N 21/2343 (2011.01)

H04N 21/2743 (2011.01)

H04N 21/254 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2016 PCT/US2016/012348**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.07.2016 WO16112112**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2016 E 16735361 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3243130**

54 Título: **Sistemas y métodos para codificar y compartir contenido entre dispositivos**

30 Prioridad:

06.01.2015 US 201562100299 P

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

09.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**CEN, SONG y
EMDAD, REZA**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 746 954 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 y compartir contenido entre dispositivos

5 **Campo de la invención**

La presente invención generalmente se refiere a compartir contenido con dispositivos con diferentes capacidades y más específicamente a transcodificar un archivo de contenido en una o más codificaciones diferentes y generar, basado en las capacidades de un dispositivo de reproducción, un archivo de índice de las codificaciones alternativas para usar en la reproducción del contenido codificado en el dispositivo de reproducción.

Antecedentes

Los avances tecnológicos han proporcionado a los usuarios de dispositivos informáticos la capacidad de compartir contenido multimedia de forma instantánea y sin inconvenientes (es decir, fotos, vídeos, documentos, entre otros tipos de archivos) entre diferentes dispositivos de un usuario y / o diferentes usuarios (por ejemplo, amigos y familiares) con muchas compañías tecnológicas diferentes que proporcionan diversas plataformas para participar en tales actividades. Por ejemplo, las redes sociales han permitido compartir instantáneamente fotos y vídeos en dispositivos móviles, ordenadores de sobremesa, tabletas y muchos otros tipos de dispositivos con diferentes capacidades de reproducción de vídeo. Otras plataformas de almacenamiento basadas en la nube han permitido a los usuarios compartir contenido al proporcionar, por ejemplo, una URL a una ubicación de contenido para otros usuarios con quienes les gustaría compartir contenido. Diferentes servicios pueden usar diferentes implementaciones de tecnología para entregar contenido a los usuarios. Los proveedores de tecnología a menudo consideran muchos factores diferentes al implementar un mecanismo particular de entrega de contenido que incluye, pero no se limita a, el almacenamiento requerido para almacenar contenido en una plataforma, el procesamiento necesario para transmitir contenido a diferentes dispositivos, consideraciones de red, incluidos los requisitos de ancho de banda y la cantidad de latencia experimentada por los dispositivos móviles al visualizar contenido. Adicionalmente, con el rápido progreso en la calidad de los vídeos disponibles, estas consideraciones se vuelven cada vez más vitales cuando se implementa un estándar tecnológico particular.

En general, el contenido de vídeo se puede entregar al dispositivo del usuario mediante transmisión y / o descarga. El término medios de transmisión describe la reproducción de medios en un dispositivo de reproducción, donde los medios se almacenan en un servidor y se envían continuamente al dispositivo de reproducción a través de una red durante la reproducción. Habitualmente, el dispositivo de reproducción almacena una cantidad suficiente de medios en una memoria intermedia en cualquier momento 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 antes de recibir la siguiente porción de medios. La transmisión de velocidad binaria adaptativa o la transmisión adaptativa implica detectar las condiciones de transmisión actuales (por ejemplo, el ancho de banda de red del dispositivo de reproducción y la capacidad de decodificación de vídeo) en tiempo real y ajustar la calidad de los medios transmitidos en consecuencia. Habitualmente, los medios de origen se codifican como transmisiones separadas que tienen diferentes velocidades de bits máximas y el dispositivo de reproducción o el cliente cambia entre transmitir las diferentes codificaciones dependiendo de los recursos disponibles. Cuando un dispositivo de reproducción comienza la transmisión de velocidad binaria adaptativa, el dispositivo de reproducción generalmente comienza solicitando porciones de medios de un conjunto inicial de transmisiones. A medida que el dispositivo de reproducción descarga los medios solicitados, el dispositivo de reproducción puede medir el ancho de banda disponible. En el caso de que el ancho de banda disponible aumente o disminuya, el dispositivo de reproducción puede cambiar a flujos de velocidad binaria más altos o más bajos.

Las soluciones de transmisión adaptativa suelen utilizar el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), publicado por Internet Engineering Task Force y el World Wide Web Consortium como RFC 2616, para transmitir medios entre un servidor y un dispositivo de reproducción. El HTTP es un protocolo sin estado que permite que un dispositivo de reproducción solicite un rango de bytes dentro de un archivo. El HTTP se describe como sin estado, porque no se requiere que el servidor registre información sobre el estado del dispositivo de reproducción que solicita información o los rangos de bytes solicitados por el dispositivo de reproducción para responder a las solicitudes recibidas del dispositivo de reproducción.

En sistemas de transmisión adaptativos, los medios de origen generalmente se almacenan en un servidor de medios como un archivo de índice de nivel superior que apunta a una serie de transmisiones alternativas que contienen los datos reales de vídeo y audio. Cada secuencia generalmente se almacena en uno o más archivos contenedores. Las diferentes soluciones de transmisión adaptativa suelen utilizar diferentes índices y contenedores de medios. El lenguaje de integración multimedia sincronizada (SMIL) desarrollado por el Consorcio de la World Wide Web se utiliza para crear índices en varias soluciones de transmisión adaptativa, incluida IIS Smooth Streaming desarrollada por Microsoft Corporation de Redmond, Washington, y Flash Dynamic Streaming desarrollado por Adobe Systems Incorporated de San José, California. La transmisión de velocidad binaria adaptativa HTTP desarrollada por Apple Computer Incorporated de Cupertino, California implementa archivos de índice utilizando un archivo de lista de reproducción M3U extendido (.M3U8), que es un archivo de texto que contiene una lista de URI que normalmente

5 identifican un archivo contenedor de medios. Los formatos de contenedor de medios más utilizados son el formato de contenedor MP4 especificado en MPEG-4 Parte 14 (es decir, ISO / IEC 14496-14) y el contenedor de flujo de transporte MPEG (TS) especificado en MPEG-2 Parte 1 (es decir, Norma ISO / IEC 13818-1). El formato contenedor MP4 se utiliza en IIS Smooth Streaming y Flash Dynamic Streaming. El contenedor TS se utiliza en la transmisión de velocidad binaria adaptativa HTTP.

10 El documento US 2013/0051554 A1 está dirigido a la generación y entrega de índices de nivel superior a dispositivos de reproducción, discutiendo la generación de un índice de nivel superior para un dispositivo de reproducción solicitante. Este índice de nivel superior puede basarse en una serie de características, incluidas las capacidades del dispositivo de reproducción solicitante. Este índice de nivel superior se entrega al dispositivo de reproducción, que comienza a recibir contenido identificado en el índice de nivel superior.

Sumario de la invención

15 La invención está dirigida a un servidor de contenido como se describe en la reivindicación 1 y un método para proporcionar un archivo de índice de nivel superior a un dispositivo de reproducción como se describe en la reivindicación 9; las reivindicaciones dependientes describen otras características opcionales de la invención.

20 Se describen sistemas y métodos para codificar y compartir contenido entre dispositivos de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, el contenido multimedia se comparte de la siguiente manera. Un servidor de contenido recibe contenido multimedia compartido desde un primer dispositivo de reproducción. El servidor de contenido obtiene una transcodificación del contenido multimedia compartido que incluye recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido en una pluralidad de flujos alternativos. El servidor de contenido recibe una solicitud para el contenido multimedia compartido de un segundo dispositivo de reproducción. La solicitud incluye información sobre la capacidad del dispositivo del segundo dispositivo de reproducción. El servidor de contenido genera un archivo de índice de nivel superior que incluye información sobre los recursos que se pueden usar para proporcionar el contenido multimedia compartido al segundo dispositivo de reproducción en función de la información de capacidad del dispositivo para el segundo dispositivo de reproducción y transmite el archivo de índice de nivel superior desde el servidor de contenido al segundo dispositivo de reproducción posterior.

35 De acuerdo con ciertas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior se genera de la siguiente manera. El servidor de contenido recupera la información sobre los recursos que proporcionan el contenido multimedia compartido de una memoria que almacena los recursos. El servidor de contenido determina las capacidades del segundo dispositivo de reproducción a partir de la información de capacidad del dispositivo y el servidor de contenido filtra la información sobre los recursos en función de las capacidades determinadas del segundo dispositivo de reproducción y la información de los recursos que cumplen los criterios para las capacidades del segundo dispositivo de reproducción se incluyen en el archivo de índice de nivel superior utilizando el servidor de contenido.

40 De acuerdo con muchas realizaciones, la información de capacidad del dispositivo proporcionada por el segundo dispositivo de reproducción incluye un identificador de producto para el segundo dispositivo de reproducción y la determinación de las capacidades del segundo dispositivo de reproducción está determinada por el servidor de contenido que recupera las capacidades del segundo dispositivo de reproducción desde una memoria que almacena el capacidades de un dispositivo de reproducción que tiene el identificador de producto del segundo dispositivo de reproducción incluido en la información de capacidad del dispositivo. En un conjunto de realizaciones, las capacidades del segundo dispositivo de reproducción se incluyen en la información de capacidad del dispositivo en el servidor de solicitud y contenido determina las capacidades del segundo dispositivo de reproducción al obtener las capacidades de la información de capacidad del dispositivo en la solicitud utilizando el servidor de contenido.

50 De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en reglas que regulan el uso de diferentes recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido que se almacena en la memoria. De acuerdo con muchas de estas realizaciones, las reglas que regulan el uso de diferentes recursos incluyen al menos una regla seleccionada de las reglas que consisten en: el tipo de dispositivo de reproducción, las capacidades de reproducción del dispositivo, la ubicación del dispositivo y el idioma solicitado.

60 De acuerdo con ciertas realizaciones, los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en al menos un criterio seleccionado del grupo de criterios seleccionados del grupo que consiste en las preferencias del usuario y los requisitos del propietario del contenido.

65 De acuerdo con ciertas realizaciones, un dispositivo de reproducción recibe contenido compartido de la siguiente manera. El dispositivo de reproducción genera una solicitud de contenido multimedia compartido con el dispositivo de reproducción por otro dispositivo de reproducción. La solicitud incluye información sobre la capacidad del dispositivo del dispositivo de reproducción y una señal asociada con el contenido multimedia compartido que se recibió del otro dispositivo de reproducción. El dispositivo de reproducción transmite la solicitud a un servidor de contenido. En respuesta a la solicitud, el dispositivo de reproducción recibe un archivo de índice de nivel superior del

servidor de contenido. El archivo de índice de nivel superior incluye información para los recursos que se pueden usar para obtener el contenido multimedia particular para el dispositivo en función de la información de capacidad del dispositivo para el dispositivo de reproducción. El dispositivo de reproducción obtiene el contenido multimedia en el dispositivo de reproducción utilizando la información en el archivo de índice superior.

- 5 **Breve descripción de los dibujos**
- La figura 1 es un diagrama de red de un sistema de entrega de contenido que incluye un servidor de reproducción y un servidor de transcodificación de acuerdo con una realización de la invención.
- 10 La figura 2 es un diagrama del sistema de un dispositivo de reproducción de acuerdo con una realización de la invención.
- La figura 3 es un servidor de reproducción configurado para entregar contenido a una pluralidad de dispositivos diferentes de acuerdo con una realización de la invención.
- 15 La figura 4 es un diagrama de arquitectura de un sistema de transcodificación y entrega de contenido de acuerdo con una realización de la invención.
- La figura 5 ilustra conceptualmente un proceso para cargar y transcodificar contenido para compartir con uno o más dispositivos de usuario diferentes.
- La figura 6 ilustra conceptualmente un proceso para reproducir contenido usando un archivo de índice de nivel superior generado en respuesta a una solicitud de un dispositivo de reproducción de acuerdo con una realización de la invención.
- 20 La figura 7 ilustra conceptualmente un proceso para generar un archivo de índice de nivel superior utilizando información relativa a recursos asociados con partes específicas de contenido mantenidas por un servidor de reproducción de acuerdo con una realización de la invención.
- 25 La figura 8 ilustra conceptualmente un diagrama de comunicación que proporciona una serie de comunicaciones entre diferentes dispositivos y diversos sistemas de servidor para cargar y compartir contenido a los dispositivos de usuario de acuerdo con una realización de la invención.

Descripción detallada

- 30 Volviendo ahora a los dibujos, se ilustran sistemas y métodos para transcodificar un archivo de contenido codificado en una o más codificaciones diferentes y generar, basado en las capacidades de un dispositivo, un archivo de índice de nivel superior de las diferentes codificaciones para su uso en la reproducción del contenido codificado de acuerdo con las realizaciones de la invención. En varias realizaciones, una aplicación en un dispositivo informático como (pero no limitado a) un teléfono móvil y / o tableta se usa para compartir contenido de vídeo capturado y codificado por el dispositivo informático. En un conjunto de realizaciones, el proceso de compartir implica cargar el archivo de vídeo codificado en un sistema de entrega de contenido que transcodifica el contenido codificado en diferentes codificaciones para una transmisión de velocidad binaria adaptativa a otros dispositivos. En muchas realizaciones, el sistema de entrega de contenido controla la distribución de las diferentes codificaciones para proporcionar un intercambio seguro del contenido. Las diferentes codificaciones pueden basarse en las capacidades de los diferentes dispositivos con los que se compartirá un archivo de contenido. Por ejemplo, el contenido de vídeo capturado en resolución "4K" o "Ultra HD" y que se compartirá con varios dispositivos diferentes con decodificadores de vídeo diferentes y las capacidades de reproducción se pueden transcodificar usando un códec HEVC para la transmisión 4K y un códec H. 264 para un flujo HD (es decir, 1080p). De manera similar, el sistema de entrega de contenido puede generar diferentes archivos de índice de nivel superior para diferentes dispositivos con los que se compartirá el archivo de contenido en función de las capacidades particulares de cada uno de los dispositivos. En particular, para un dispositivo capaz de reproducir la transmisión codificada 4K, el archivo de índice de nivel superior proporcionado al dispositivo puede incluir información sobre las codificaciones HEVC y H. 264 disponibles del archivo de contenido. Por el contrario, para un dispositivo que no es capaz de reproducir la transmisión 4K HEVC, el archivo de índice de nivel superior proporcionado a ese dispositivo solo puede incluir información para obtener la transmisión HD H. 264. En algunas realizaciones, un archivo de contenido se puede transcodificar en varios estándares de codificación diferentes (por ejemplo, H. 265 / MPEG-H HEVC, H. 264 / MPEG-4 AVC, H. 263 / MPEG-4 Parte 2, H. 262 / MPEG-2, Códecs Google™ (On2), Códecs de Microsoft™) para permitir que el contenido se comparta con dispositivos con diferentes capacidades de reproducción (por ejemplo, capacidades de codificación / decodificación, resolución, ancho de banda de red) y / o varios otros requisitos. Los códecs específicos que se utilizan suelen depender de los requisitos de una aplicación específica.

- Un índice de nivel superior es un archivo que describe la ubicación y el contenido de los archivos contenedores que contienen diferentes codificaciones (por ejemplo, H. 265 / MPEG-H HEVC, H. 264 / MPEG-4) de medios (por ejemplo, audio, vídeo, metadatos y subtítulos) que el dispositivo de reproducción puede utilizar para transmitir y reproducir contenido. En sistemas de transmisión de velocidad binaria adaptable, el archivo de índice de nivel superior normalmente hace referencia a las codificaciones alternativas de un archivo de contenido que el dispositivo de reproducción puede cambiar. En muchas realizaciones, se genera un archivo de índice de nivel superior en respuesta a una solicitud de un dispositivo de reproducción para un archivo de contenido. Por ejemplo, un dispositivo de reproducción A puede compartir un archivo de vídeo con un dispositivo de reproducción B y el archivo de índice de nivel superior puede generarse cuando el dispositivo de reproducción B solicita la reproducción del contenido.

En varias realizaciones, el proceso de generar el archivo de índice de nivel superior implica determinar todas las diferentes codificaciones o archivos contenedores que contienen secuencias asociadas con un contenido específico y luego filtrar los recursos en función de uno o más criterios y / o capacidades predeterminadas de un dispositivo. En un conjunto de realizaciones, los recursos se filtran según criterios predeterminados que incluyen (pero no se limitan a) las reglas comerciales definidas por el propietario del contenido, capacidades del dispositivo del usuario con el que se compartirá el contenido, y / o información asociada con una cuenta de usuario. En muchas realizaciones, el archivo de vídeo de nivel superior que se genera es un archivo SMIL. En algunas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior es un archivo MPD utilizado dentro del estándar MPEG-DASH. En otras realizaciones, se puede utilizar cualquiera de varios formatos de archivo para generar archivos de índice de nivel superior de acuerdo con las realizaciones de la invención.

En varias realizaciones, un servidor de reproducción genera automáticamente uno o más archivos de índice de nivel superior, cada archivo de índice para un dispositivo particular con el que se compartirá un archivo de contenido, en respuesta a una solicitud de un dispositivo de reproducción para compartir el archivo de contenido con la pluralidad de diferentes dispositivos de usuario y el servidor de reproducción también puede proporcionar a los diferentes dispositivos información criptográfica que permite la reproducción de flujos de contenido protegidos. Dispositivos de reproducción, servidores de reproducción y los procesos para transcodificar contenido en diferentes recursos de codificación para compartir con diferentes usuarios y / o dispositivos y generar archivos de índice de nivel superior en respuesta a solicitudes de dispositivos de reproducción de acuerdo con las realizaciones de la invención se analizan más adelante.

ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE ENTREGA DE CONTENIDO

Los sistemas de entrega de contenido de acuerdo con muchas realizaciones de la invención incluyen un servidor de reproducción que transcodifica un archivo de contenido que debe compartirse con diferentes dispositivos en una pluralidad de flujos de codificación diferentes. Cuando los dispositivos solicitan la reproducción del contenido, el sistema de entrega de contenido puede generar automáticamente archivos de índice de nivel superior en respuesta a las solicitudes y en función de las diferentes capacidades de los dispositivos de reproducción. Un sistema de entrega de contenido de acuerdo con una realización de la invención se ilustra en la figura 1. El sistema de entrega de contenido 100 incluye varios dispositivos de reproducción 120-130, incluidos los dispositivos de usuario A 120 y el dispositivo de usuario B 130, configurados para cargar contenido para compartir con otros dispositivos de usuario y / o solicitar reproducción (por ejemplo, transmisión y / o descarga) de contenido desde servidores remotos dentro de redes de entrega de contenido (CDN) 140 a través de una red 160 como Internet. Para transmitir contenido para compartir, un dispositivo de reproducción obtiene un archivo de índice de nivel superior que es generado automáticamente por el servidor de reproducción 180 para el dispositivo particular usando una base de datos 150 de recursos disponibles (es decir, archivos contenedores que contienen flujos de contenido asociados con títulos específicos) y un conjunto de filtros o criterios predeterminados basado en las capacidades del dispositivo de reproducción particular.

En muchas realizaciones, un dispositivo de reproducción puede realizar una transmisión de velocidad binaria adaptativa seleccionando contenido de diferentes secuencias alternativas descritas en el archivo de índice de nivel superior en función de la información de identificación proporcionada por el dispositivo de reproducción. Los sistemas y métodos para la transmisión de velocidad binaria adaptativa utilizando archivos de índice de nivel superior generados automáticamente se describen en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos n.º de Serie 13/341.789 de Shaifer et al., titulado "Sistemas y métodos para generar automáticamente archivos de índice de nivel superior", presentada el 30 de diciembre de 2011 y emitida como patente de EE. UU. 8.787.570. La divulgación de la Patente de los Estados Unidos n.º 8.787.570 se incorpora aquí como referencia en su totalidad.

El servidor de reproducción 110 puede obtener un archivo de contenido de un dispositivo de usuario 120-130 y usar el grupo de servidores de transcodificación 115 para transcodificar el archivo de contenido codificado en una o más secuencias alternativas que usan diferentes estándares de codificación. Los archivos de contenido transcodificados pueden almacenarse en la base de datos de almacenamiento de recursos 150 de recursos disponibles (es decir, archivos contenedores que contienen diferentes flujos de contenido codificado asociados con títulos específicos). Como se describió anteriormente, las transmisiones alternativas (o recursos codificados alternativos) son transmisiones que codifican el mismo contenido multimedia de diferentes maneras. En muchas instancias, las transmisiones alternativas codifican contenido multimedia (como, entre otros, vídeo) utilizando diferentes estándares de codificación (por ejemplo, HEVC o H. 264) y / o codificar el contenido a diferentes velocidades de bits máximas. En un conjunto de realizaciones, las secuencias alternativas están codificadas con diferentes resoluciones y / o con diferentes velocidades de cuadro. En muchas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior generado por el servidor de reproducción 180 para un dispositivo de reproducción particular describe al menos las tasas de bits máximas de cada una de las secuencias alternativas. El dispositivo de reproducción puede seleccionar una o más transmisiones para la transmisión convencional o puede cambiar entre transmisiones alternativas para realizar una transmisión de velocidad binaria adaptativa.

En varias realizaciones, cuando un dispositivo de reproducción 120-130 comparte un contenido con otro dispositivo de reproducción, el dispositivo de reproducción 120-130 recibe el contenido compartido por medio de una señal que

se puede proporcionar al servidor de reproducción 110 para transmitir y / o descargar el contenido. Cuando un dispositivo de reproducción transmite la señal al servidor 110, el dispositivo de reproducción 120-130 puede agregar información que describe las capacidades de reproducción del dispositivo de reproducción 120-130 que el servidor de reproducción 110 puede utilizar para generar automáticamente un archivo de índice de nivel superior para el dispositivo de reproducción 120-130 utilizando información almacenada en la base de datos 150. El servidor de reproducción 110 es normalmente un sistema de servidor convencional configurado usando una aplicación de gestión de reproducción y de tal manera que el servidor de reproducción puede acceder a la base de datos 150. En un conjunto de realizaciones, los dispositivos de reproducción 120-130 proporcionan información sobre sus capacidades de reproducción al servidor de reproducción 110 y el servidor 110 genera automáticamente archivos de índice de nivel superior al filtrar los recursos asociados con un contenido compartido basado en las capacidades del dispositivo. Dichas capacidades incluyen, pero no se limitan a, capacidades de reproducción, codificación / decodificación de códec, mostrar la relación de aspecto y / o la velocidad de datos de conexión de red máxima prevista. En un conjunto de realizaciones, las capacidades de un dispositivo de reproducción específico 120-130 se comunican al servidor de reproducción 110 en forma de un identificador de producto o ID de producto. El servidor de reproducción 110 puede mantener una base de datos de ID de producto y capacidades de dispositivo asociadas, y puede utilizar los ID de producto proporcionados por los dispositivos de reproducción para recuperar las capacidades de dispositivo asociadas y aplicar filtros a las listas de recursos disponibles al generar un archivo de índice de nivel superior. Los sistemas y métodos para asignar ID de productos y asociarlos con información sobre las capacidades de los dispositivos a los que se asignan los ID de productos se describen en la Publicación Provisional de los Estados Unidos n.º 2013/0006869 de Grab et al., titulado "Método para identificar productos electrónicos de consumo", presentada el 31 de marzo de 2012. La divulgación relevante de la Publicación Provisional de los Estados Unidos n.º 2013/0006869 relacionada con el uso de identificadores de productos para identificar las capacidades de reproducción de dispositivos específicos se incorpora aquí como referencia en su totalidad. Otros filtros que pueden ser aplicados por los servidores de reproducción de acuerdo con las realizaciones de la invención incluyen (pero no se limitan a) filtros basados en la ubicación del dispositivo de reproducción (es decir, país / región) e idiomas asociados con un usuario específico. Varios filtros que se pueden aplicar para generar un archivo de índice de nivel superior de acuerdo con las realizaciones de la invención se analizan más adelante.

En varias realizaciones, El contenido compartido se protege aún más mediante el uso de la tecnología de cifrado y gestión de derechos digitales (DRM). Cuando el servidor de reproducción 110 recibe una solicitud de un dispositivo de reproducción 120-130 para reproducir contenido cifrado, el servidor de reproducción recupera la información criptográfica requerida para reproducir flujos de contenido protegidos. El dispositivo de reproducción puede entonces solicitar porciones de archivos contenedores que contienen flujos de contenido de uno o más servidores dentro de una red de entrega de contenido 140 y puede usar la información criptográfica para acceder a contenido protegido. Los sistemas y métodos para la gestión de derechos digitales de flujos protegidos utilizados en la transmisión de velocidad binaria adaptativa se describen en la Patente de Estados Unidos n.º 8.909.922 de Kiefer et al., titulado "Sistemas y métodos para reproducir flujos alternativos de contenido protegido con información criptográfica común". La divulgación de la Patente de Estados Unidos n.º 8.909.922 se incorpora por referencia en su totalidad en el presente documento.

Aunque un sistema de entrega de contenido específico se ilustra en la figura 1, los servidores de reproducción que transcodifican un archivo de contenido codificado en flujos alternativos y generan automáticamente archivos de índice de nivel superior en función de las capacidades del dispositivo pueden incorporarse en cualquiera de varias arquitecturas de sistemas de entrega de contenido de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Los dispositivos de reproducción que se pueden utilizar para reproducir contenido de acuerdo con algunas realizaciones de la invención se analizan más adelante.

DISPOSITIVOS DE REPRODUCCIÓN

Los dispositivos de reproducción que se pueden utilizar para compartir contenido de forma segura de acuerdo con las realizaciones de la invención pueden incluir ordenadores personales, reproductores CE y teléfonos móviles. En muchas realizaciones, los dispositivos de reproducción pueden incluir dispositivos electrónicos de consumo como reproductores de DVD, reproductores de Blu-ray, televisores, decodificadores, consolas de vídeo juegos, tabletas y otros dispositivos que pueden conectarse a un servidor y reproducir medios codificados. La arquitectura básica de un dispositivo de reproducción de acuerdo con una realización de la invención se ilustra en la figura 2. El dispositivo de reproducción 200 incluye un procesador 210 en comunicación con la memoria 230 y una interfaz de red 240. En la realización ilustrada, la memoria incluye una aplicación de reproductor 238 que configura el procesador y el dispositivo de reproducción para solicitar contenido de un servidor de reproducción. En algunas realizaciones, la aplicación de reproductor 238 puede solicitar que el contenido se transmita y / o descargue al dispositivo de reproducción 200. La memoria 230 también incluye un decodificador de vídeo 232 que puede decodificar vídeo codificado para reproducción. Los diferentes dispositivos pueden incluir software y / o hardware con diferentes codificadores / decodificadores (es decir, "códecs") para decodificar contenido. Por ejemplo, para un dispositivo de reproducción capaz de reproducir vídeo 4K, el decodificador puede ser un decodificador HEVC. Para un dispositivo de reproducción capaz de reproducir vídeo HD (es decir, 1080p), el decodificador puede ser un decodificador H. 264. En muchas realizaciones, el dispositivo de reproducción puede incluir múltiples decodificadores para admitir diferentes formatos de medios.

Durante la operación, una aplicación de reproductor 238 puede configurar el dispositivo de reproducción 200 para cargar contenido al servidor de reproducción para compartir con uno o más dispositivos de reproducción. Cuando el contenido se comparte con el dispositivo de reproducción 200, la aplicación de reproductor 238 puede configurar el dispositivo de reproducción 200 para solicitar un archivo de índice de nivel superior de un servidor de reproducción. Como se ha indicado anteriormente, la solicitud de un archivo de índice de nivel superior puede incluir el ID del producto del dispositivo de reproducción, que se puede usar para filtrar los recursos que se describen en el archivo de índice de nivel superior. Cuando el archivo de índice de nivel superior se recibe del servidor de reproducción, la aplicación de reproductor 238 puede configurar el dispositivo de reproducción para almacenar el archivo de índice de nivel superior en la memoria 230. En algunas realizaciones donde el contenido está encriptado, la aplicación de reproductor 238 puede solicitar información criptográfica para reproducir las secuencias solicitadas desde el servidor de reproducción (o un servidor DRM separado) en respuesta a una instrucción del usuario para reproducir contenido y la información criptográfica recibida desde el servidor de reproducción también puede almacenarse en la memoria 230. La aplicación de reproductor 238 configura el dispositivo de reproducción 200 para reproducir contenido solicitando porciones de archivos contenedores que contienen contenido desde un servidor dentro de una red de entrega de contenido. Los archivos contenedores específicos seleccionados por la aplicación del reproductor 238 pueden determinarse basándose en la información disponible para la aplicación del reproductor dentro del archivo de índice de nivel superior y las condiciones de transmisión experimentadas por el dispositivo de reproducción. Cuando el dispositivo de reproducción recibe las porciones solicitadas de los archivos del contenedor y el contenido está encriptado, la aplicación de reproductor 238 puede acceder al contenido protegido dentro de las porciones solicitadas de los archivos del contenedor utilizando la información criptográfica del contenido. La aplicación de reproductor 238 puede continuar solicitando y reproduciendo contenido de diferentes archivos contenedores dependiendo de las condiciones de transmisión prevalecientes hasta que se reciba una instrucción de usuario que suspenda la reproducción o hasta que se complete la reproducción.

Aunque varios dispositivos de reproducción se describen anteriormente con referencia a la figura 2, cualquiera de varias arquitecturas, incluidas las arquitecturas donde la aplicación del reproductor se encuentra en el disco o alguna otra forma de almacenamiento y se carga en la memoria en tiempo de ejecución, puede utilizarse para implementar dispositivos de reproducción para su uso en sistemas de entrega de contenido de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, cualquiera de varias arquitecturas de sistema que incluyen (pero no se limitan) a la arquitectura de sistema ilustrada en la figura 1 se puede utilizar para transcodificar contenido y entregar contenido utilizando archivos de índice de nivel superior que se generan automáticamente en respuesta a solicitudes de dispositivos de reproducción de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

SERVIDOR DE REPRODUCCIÓN

En muchas realizaciones, un dispositivo de reproducción de usuario puede comunicarse con un servidor de reproducción para cargar contenido para compartir con una pluralidad de otros dispositivos y / o para obtener acceso al contenido. Un servidor de reproducción configurado para entregar contenido a una pluralidad de dispositivos diferentes de acuerdo con una realización de la invención se muestra en la figura 3. El servidor de reproducción 300 incluye un procesador 310, una interfaz de red 340 y una memoria 330. En la realización ilustrada, la memoria 330 incluye una aplicación de codificador 332 y una aplicación de entrega de contenido 334. Tal y como se ha expuesto antes, el servidor de reproducción 332 puede configurar el servidor de reproducción para codificar y / o transcodificar un archivo de contenido en una o más secuencias alternativas, cada una de las cuales proporciona una codificación diferente del archivo de contenido (por ejemplo, HEVC, H. 264, entre varios otros). De acuerdo con ciertas realizaciones, la aplicación de codificador 332 se comunica con uno o más grupos de servidores transcodificadores (no ilustrados) para transcodificar un archivo de contenido en las diferentes secuencias de codificación alternativas.

La aplicación de entrega de contenido 334 puede configurar el servidor de reproducción para generar un archivo de índice de nivel superior para un dispositivo de reproducción y / o entregar contenido al dispositivo de reproducción. En algunas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior se genera y / o selecciona en función de las capacidades del dispositivo de reproducción en particular que solicita la reproducción de contenido, incluidas las capacidades de codificación / decodificación de vídeo del dispositivo.

Aunque una arquitectura de servidor de reproducción específica se ilustra en la figura 3, cualquiera de varias arquitecturas que son capaces de gestionar interacciones con dispositivos de usuario para entregar contenido de la manera descrita anteriormente se puede utilizar de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

TRANSCODIFICACIÓN DE CONTENIDO Y ARQUITECTURA DE ENTREGA

Cuando un dispositivo de usuario carga contenido codificado para compartir con diferentes dispositivos, el sistema puede transcodificar el contenido codificado en diferentes formatos de codificación para permitir la reproducción del contenido en dispositivos con diferentes capacidades de reproducción. En la figura 4 se ilustra una arquitectura de sistema de ejemplo de un sistema de transcodificación y entrega de contenido de acuerdo con una realización de la invención. Como se ilustra, un dispositivo cliente 400 se comunica a través de un enrutador 401 con un sistema de servidor a través de varias API de servidor 405-430 (interfaces de programación de aplicaciones), incluido el servidor

API de usuario 405, servidor social API 410, servidor API de almacenamiento 415, servidor de API de medios, servidor API de reproducción y servidor API de transcodificación. El servidor API de usuario 405 puede recibir información de usuario y / o dispositivo de un cliente 400 y puede almacenar la información dentro de la base de datos de usuario 406. El servidor de API social puede recibir información de redes sociales del cliente 400 y almacenar esta información en la base de datos social 411. El servidor de API de almacenamiento 415 gestiona el almacenamiento de contenido almacenado dentro de la base de datos de contenido 450. El servidor API de almacenamiento puede recibir contenido del cliente 400, el servidor API de reproducción y / o el servidor API de transcodificación para almacenar en la base de datos de contenido 450. El servidor API de medios 420 puede comunicarse con aplicaciones de reproductor que solicitan contenido almacenado en la base de datos de contenido 450. El servidor API de reproducción puede gestionar la reproducción de contenido almacenado dentro de la base de datos de contenido 450. El servidor API de transcodificación puede gestionar la transcodificación de contenido, que incluye recibir un archivo de contenido codificado y transcodificarlo en una o más secuencias de codificación diferentes para su almacenamiento dentro de la base de datos de contenido 450.

Para transcodificar contenido, el servidor de API de transcodificación 430 puede comunicarse con una aplicación de gestión TCE 435 que gestiona las operaciones de transcodificación que tienen lugar. La aplicación de gestión TCE 435 puede usarse para la coordinación distribuida de los trabajos de transcodificación, incluido el seguimiento del progreso de un trabajo y la carga de la máquina de informes. La información de carga de la máquina puede usarse para implementar planificadores de equilibrio de carga.

Cada operación de transcodificación, ilustrada como un nodo de transcodificación TCE 440 puede ser un proceso que decodifica y vuelve a codificar contenido en uno o más estándares de codificación diferentes. El nodo de transcodificación TCE 440 puede utilizar un servidor web de autorización 445 para comunicarse con el servidor API de almacenamiento para almacenar las secuencias alternativas dentro de la base de datos de contenido 450.

Aunque una arquitectura específica de entrega de contenido se ilustra en la figura 4, De acuerdo con algunas realizaciones de la invención, se puede utilizar cualquiera de varias arquitecturas que son capaces de gestionar interacciones con dispositivos cliente para entregar contenido de la manera descrita anteriormente.

COMPARTIR Y TRANSCODAR CONTENIDO

Como se describió anteriormente, un dispositivo cliente puede cargar contenido codificado a un servidor de reproducción para compartirlo con uno o más dispositivos del usuario y / o diferentes usuarios. En la figura 5 se ilustra un proceso para cargar contenido para compartir con diferentes dispositivos de acuerdo con una realización de la invención. El proceso 500 recibe (505) contenido para compartir con uno o más dispositivos. En algunas realizaciones, el contenido se recibe de un dispositivo de reproducción de un usuario. El contenido puede ser un archivo de vídeo codificado, codificado utilizando un estándar de codificación particular (por ejemplo, HEVC, H. 264, entre otros).

El proceso realiza (510) la transcodificación del contenido en una o más secuencias de codificación alternativas diferentes. En algunas realizaciones, el proceso codifica el contenido en diferentes transmisiones en función de las capacidades de reproducción de los dispositivos en los que el contenido se comparte o se compartirá. Por ejemplo, si un usuario carga un vídeo 4K para compartirlo con dispositivos que tienen reproducción 4K y varios dispositivos que no tienen capacidad de reproducción 4K (por ejemplo, tener solo decodificadores H. 264), el proceso puede transcodificar el contenido en HEVC y H. 264.

De acuerdo con algunas otras formas de realización, el proceso transcodifica el contenido en una lista establecida de codificaciones y / o formatos alternativos. Por ejemplo, el contenido de vídeo se puede transcodificar en varios de los estándares de codificación más frecuentes (por ejemplo, HEVC, H. 264, Códecs de Microsoft™, Códecs Google™, entre otros) siendo utilizados por dispositivos. Por ejemplo, el contenido puede codificarse con H. 264 / AVS para proporcionar compatibilidad con la mayoría de los dispositivos. Por lo tanto, cuando un dispositivo de reproducción solicita la reproducción de un archivo de contenido, el proceso puede proporcionar un archivo de índice de nivel superior con una lista de recursos que el dispositivo de reproducción podrá reproducir. Tal como se describe a continuación, el archivo de índice de nivel superior puede ser específico para el dispositivo de reproducción e incluir solo aquellos recursos correspondientes a transmisiones codificadas que el dispositivo de reproducción es capaz de reproducir.

De acuerdo con ciertas realizaciones, el proceso comienza a transcodificar (es decir, "transcodificación previa") un archivo de contenido en diferentes formatos de codificación al cargar el archivo de contenido desde un dispositivo de reproducción (y antes de que los diferentes dispositivos de reproducción soliciten el archivo de contenido). De acuerdo con una serie de ciertas realizaciones, el proceso puede transcodificar el archivo de contenido en un formato de codificación particular al recibir una solicitud de reproducción desde un dispositivo de reproducción. Por ejemplo, el proceso puede transcodificar automáticamente el archivo de contenido a los formatos de codificación más populares (por ejemplo, HEVC y H. 264), pero espere para transcodificar el archivo de contenido en un formato de codificación menos popular al recibir una solicitud de un dispositivo de reproducción que requiera el formato de codificación particular. El proceso puede transcodificar y transmitir simultáneamente el contenido al dispositivo de

reproducción utilizando varios servidores de "transcodificación en vivo" que pueden ejecutar varios procesos de transcodificación en paralelo mientras atienden las solicitudes de reproducción de un dispositivo.

5 El proceso almacena (515) los recursos. El proceso luego se completa. Aunque un proceso específico se ilustra en la figura 5, se puede utilizar cualquiera de varios procesos para transcodificar un archivo de contenido de acuerdo con realizaciones de la invención. Los servidores de reproducción y los procesos para generar automáticamente archivos de índice de acuerdo con las realizaciones de la invención se describen a continuación.

10 REPRODUCCIÓN DE CONTENIDO

10 En la figura 6 se ilustra un proceso para reproducir contenido usando un archivo de índice de nivel superior generado en respuesta a una solicitud de un dispositivo de reproducción de acuerdo con una realización de la invención. El proceso 600 incluye la solicitud de contenido (605). La solicitud se puede realizar utilizando un dispositivo de reproducción o se puede realizar utilizando otro dispositivo. Para acceder al contenido, el dispositivo de reproducción proporciona una solicitud que solicita la generación de un archivo de índice de nivel superior personalizado para el dispositivo de reproducción específico desde un servidor de reproducción. De acuerdo con varias realizaciones, la solicitud toma la forma de una señal que ordena que el dispositivo de reproducción está autorizado para solicitar el contenido y el dispositivo de reproducción proporciona un identificador de producto al servidor remoto a través de una API. De acuerdo con algunas otras realizaciones, cualquiera de varias técnicas para solicitar contenido puede utilizarse según corresponda a los requisitos de aplicaciones específicas. De acuerdo con muchas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior se personaliza en el sentido de que el servidor de reproducción filtra todos los recursos disponibles para generar un archivo de índice de nivel superior que describe los recursos disponibles y / o más adecuados para la reproducción por el dispositivo de reproducción. Una vez que se recupera el archivo de índice de nivel superior personalizado (610), el dispositivo de reproducción obtiene (615) información criptográfica que permite la reproducción de flujos protegidos identificados dentro del archivo de índice de nivel superior. De acuerdo con muchas realizaciones, los dispositivos de reproducción esperan hasta que se reciba una solicitud de reproducción de un usuario y luego solicitan información criptográfica del servidor de reproducción.

30 Cuando un dispositivo de reproducción posee un archivo de índice de nivel superior y cualquier información criptográfica necesaria, el dispositivo de reproducción puede comenzar a transmitir y / o descargar (620) contenido solicitando porciones de uno o más archivos contenedores que contienen medios codificados. Se puede utilizar cualquiera de varios procesos para seleccionar flujos iniciales incluyendo (pero no limitado a) seleccionar los flujos de velocidad binaria más baja, realizar una sonda de ancho de banda de una manera similar a la divulgada en la Publicación de Patente de los Estados Unidos n.º 2013/0007200 de van der Schaar et al., titulado "Sistemas y métodos para determinar el ancho de banda disponible y realizar la selección de flujo inicial al comenzar el flujo mediante el protocolo de transferencia de hipertexto", presentada el 30 de septiembre de 2011, o estimando el ancho de banda disponible utilizando otra técnica. La divulgación de la Publicación de Patente de los Estados Unidos n.º 2013/0007200 se incorpora por referencia en su totalidad en el presente documento.

40 Una vez que comienza la reproducción (620), se puede realizar una transmisión de velocidad binaria adaptativa. Durante la reproducción, los informes de eventos de reproducción se pueden proporcionar a un servidor de reproducción para proporcionar información sobre el estado de reproducción del dispositivo de reproducción periódicamente o en respuesta a varios eventos, incluidas (entre otras) las instrucciones del usuario recibidas por el dispositivo de reproducción. Cuando se proporciona un informe de evento de reproducción al servidor de reproducción, el servidor de reproducción puede proporcionar una instrucción de evento de reproducción al dispositivo de reproducción. En la realización ilustrada, las instrucciones del evento de reproducción que puede recibir (630) el dispositivo de reproducción, incluida una instrucción "REPRODUCCIÓN" para continuar la reproducción y una instrucción "PARAR" para detener la reproducción. La capacidad de un servidor de reproducción para detener la reproducción en un dispositivo de reproducción permite que el dispositivo de reproducción haga cumplir los requisitos de concurrencia en múltiples dispositivos de reproducción asociados con un usuario. El servidor de reproducción también puede utilizar la combinación de los informes de eventos de reproducción y las instrucciones de reproducción de eventos para permitir que un segundo dispositivo de reproducción reanude la reproducción de contenido en la última ubicación de reproducción informada por un primer dispositivo de reproducción. De esta forma, un usuario puede moverse sin problemas entre dispositivos de reproducción sin la necesidad de buscar una ubicación para continuar la reproducción.

60 Aunque un proceso específico se ilustra en la figura 6, se puede utilizar cualquiera de varios procesos para solicitar un archivo de índice de nivel superior personalizado y reproducir contenido de acuerdo con las realizaciones de la invención. Los servidores de reproducción y los procesos para generar automáticamente archivos de índice de acuerdo con algunas realizaciones de la invención se describen a continuación.

GENERACIÓN AUTOMÁTICA DE ÍNDICES DE NIVEL SUPERIOR

65 Los servidores de reproducción de acuerdo con muchas realizaciones de la invención mantienen una base de datos de recursos asociados con piezas específicas de contenido y pueden configurarse mediante una aplicación de gestión de reproducción para recuperar y filtrar información sobre recursos para generar automáticamente un archivo

de índice de nivel superior para un dispositivo de reproducción específico. Las bases de datos mantenidas por los servidores de reproducción pueden enumerar el nombre del archivo que contiene el recurso y los servidores y / o red(es) de entrega de contenido en los que se encuentra el recurso. Cuando el recurso es una transmisión de vídeo, la base de datos puede describir características de la transmisión de vídeo que incluye, pero no se limita a, el códec de la corriente, la velocidad binaria máxima a la que se codifica la transmisión de vídeo, la velocidad de fotogramas de la transmisión de vídeo, la resolución y / o la relación de aspecto de muestra de la transmisión de vídeo. Cuando el recurso es una transmisión de audio, la base de datos puede describir características de la transmisión de audio, incluido (pero no limitado a) el idioma de la transmisión de audio, la codificación de la transmisión de audio y los requisitos de ancho de banda de la transmisión de audio. Cuando el recurso es una secuencia de subtítulos, la base de datos puede describir características de la secuencia de subtítulos que incluyen (pero no se limitan a) el idioma de la secuencia de subtítulos, la codificación de la secuencia de subtítulos y los requisitos de ancho de banda de la secuencia de subtítulos. Además de mantener información sobre recursos, el dispositivo de reproducción puede mantener información sobre las capacidades de reproducción de los dispositivos de reproducción. De acuerdo con un número de realizaciones, la información relativa a las capacidades de reproducción de diferentes dispositivos de reproducción se indexa utilizando un ID de producto. De acuerdo con muchas realizaciones, el servidor de reproducción también mantiene información sobre las normas que regulan el uso de diferentes recursos en función de criterios que incluyen (pero no se limitan a) el tipo de dispositivo de reproducción, las capacidades de reproducción de un dispositivo de reproducción, la ubicación del dispositivo de reproducción (por ejemplo, país / región) y / o idioma(s) solicitado(s). Si bien los datos específicos se describen anteriormente como asociados en una base de datos mantenida por un servidor de reproducción, cualquiera de varias piezas de información puede mantenerse en cualquiera de varias estructuras de datos para permitir la generación de un archivo de índice de nivel superior por un servidor de reproducción de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. Adicionalmente, un dispositivo de reproducción puede proporcionar una lista de sus capacidades directamente al servidor de reproducción. Como se analiza más adelante, la información mantenida por el servidor de reproducción se puede filtrar en tiempo real en respuesta a una solicitud de un archivo de índice de nivel superior desde un dispositivo de reproducción para generar un archivo de índice de nivel superior que solo incluya enlaces a los recursos que el dispositivo de reproducción puede reproducir.

En la figura 7 se ilustra un proceso para generar un archivo de índice de nivel superior que usa información relativa a recursos asociados con partes específicas de contenido mantenidas por un servidor de reproducción de acuerdo con una realización de la invención. En la realización ilustrada, el proceso 700 comienza cuando el servidor de reproducción recibe (705) una solicitud de un archivo de índice de nivel superior con respecto a un contenido específico de un dispositivo de reproducción específico. Tal y como se ha expuesto antes, la solicitud puede incluir información que describa el dispositivo de reproducción, incluidas (entre otras) las capacidades de reproducción del dispositivo de reproducción, una cuenta de usuario en la que está registrado el dispositivo de reproducción e información indicativa de la ubicación geográfica del dispositivo de reproducción (por ejemplo, la dirección IP del dispositivo de reproducción). De acuerdo con muchas realizaciones, las capacidades del dispositivo de reproducción se identifican mediante un ID de producto, que está asociado con capacidades de reproducción específicas en una base de datos accesible para el servidor de reproducción.

El servidor de reproducción recupera (710) recursos asociados con el contenido solicitado. El servidor de reproducción filtra (715) los recursos en función de uno o más filtros asociados con las capacidades del dispositivo de reproducción, las preferencias del usuario y los requisitos del propietario del contenido. En consecuencia, se pueden generar diferentes archivos de índice de nivel superior con respecto al mismo contenido dependiendo de factores que incluyen (pero no se limitan a) las diferencias en las capacidades de reproducción (por ejemplo, códec, resolución, memoria) entre dispositivos, diferencias en la ubicación geográfica y / o diferencias en las preferencias de idioma asociadas con los dispositivos de reproducción. Por ejemplo, si un usuario sube un vídeo 4K para compartir, el archivo de índice de nivel superior para un dispositivo capaz de reproducir el vídeo 4K puede incluir la transmisión de 4K, mientras que el archivo de índice de nivel superior para un dispositivo que no es capaz de reproducir el vídeo 4K puede no incluir la transmisión de 4K, sino más bien una secuencia (por ejemplo, H. 264) que el dispositivo es capaz de reproducir.

Después del filtrado, los recursos restantes se pueden utilizar para generar (720) el archivo de índice de nivel superior, que se puede proporcionar (725) al dispositivo de reproducción. De acuerdo con un número de realizaciones, el archivo de índice de nivel superior se reenvía de forma segura utilizando una técnica de comunicación segura que incluye, pero no se limita a, comunicación de capa de conexión segura (SSL) o un protocolo de comunicación seguro equivalente.

Aunque un proceso específico para generar un archivo de índice de nivel superior de acuerdo con una realización de la invención se ilustra en la figura 7, cualquiera de varios procesos que impliquen recopilar información sobre recursos asociados con un contenido específico y generar un archivo de índice que indexe los recursos que un sistema de transmisión de contenido debe poner a disposición de un dispositivo de reproducción puede utilizarse de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. A continuación se describe un diagrama de comunicación que ilustra la serie de comunicaciones entre dispositivos de reproducción y servidores para compartir contenido de acuerdo con realizaciones de la invención.

COMUNICACIÓN ENTRE DISPOSITIVOS Y SERVIDORES

Muchas realizaciones de la invención proporcionan la carga de contenido desde dispositivos de usuario para compartir con otros dispositivos, transcodificar el contenido en uno o más formatos de codificación diferentes y generar archivos de índice de nivel superior de los diferentes formatos de codificación en función de las capacidades de los diferentes dispositivos. Para facilitar el intercambio del contenido, los dispositivos del cliente se comunican con varios sistemas de servidores diferentes para cargar contenido, transcodificar contenido y / o recibir archivos de índice de nivel superior. En la figura 8 se ilustra un ejemplo de comunicación entre dispositivos cliente y / o los diferentes sistemas de servidor diferentes de acuerdo con una realización de la invención.

La figura 8 ilustra la comunicación entre los dispositivos de reproducción A 805 y B 810, un servidor de reproducción 815, un clúster de servidores de transcodificación 820 y un servidor de entrega de contenido 825. Los dispositivos de reproducción 805-810 y los diferentes servidores 815-825 pueden comunicarse entre sí a través de una red como Internet. Como se describió anteriormente, el servidor de reproducción 815 puede proporcionar una interfaz accesible para los dispositivos cliente 805-810 para cargar contenido (por ejemplo, archivos de vídeo, fotos y / o archivos de audio, entre otros) a través de una aplicación en sus dispositivos cliente 805-810. El servidor de reproducción 815 se puede usar para recibir un contenido para compartir con uno o más dispositivos 805-810, para transcodificar el contenido en uno o más formatos de codificación diferentes, para generar archivos de índice de nivel superior para dispositivos de reproducción y para entregar contenido a los dispositivos de reproducción. El servidor de reproducción 815 también puede proporcionar información criptográfica utilizada para acceder al contenido digital que se ha cifrado (por ejemplo, usando un servidor DRM).

El servidor de reproducción 815 puede usar uno o más grupos de servidores de transcodificación 820 para transcodificar un archivo de contenido en uno o más formatos de codificación diferentes y / o almacenar el contenido dentro de un servidor de contenido 825.

El servidor de contenido 825 puede proporcionar el contenido a un dispositivo cliente 805-810 que solicita la reproducción de una parte de contenido. El contenido puede ser descargado y / o transmitido por un dispositivo cliente 805-810.

Las comunicaciones ilustradas en la figura 8 para cargar contenido desde un dispositivo cliente para compartir con uno o más dispositivos adicionales puede proceder de acuerdo con la siguiente serie de comunicaciones. El dispositivo cliente 805 carga contenido para compartir en el servidor de reproducción 815. El contenido puede ser un archivo de vídeo codificado de acuerdo con un estándar particular (por ejemplo, H. 264 o HEVC para vídeo 4K). Donde el dispositivo de reproducción tiene capacidades de transcodificación, el dispositivo de reproducción también puede realizar la transcodificación del archivo de vídeo antes de cargarlo.

El servidor de reproducción 815 solicita la transcodificación del contenido al grupo de servidores de transcodificación 820.

El grupo de servidores de transcodificación 820 transcodifica el contenido en una o más secuencias de codificación alternativas diferentes. El grupo de servidores de transcodificación 820 almacena las secuencias de codificación alternativas con el servidor de contenido 825 y proporciona una lista de las secuencias alternativas al servidor de reproducción 815.

Un dispositivo de reproducción diferente B 810 puede solicitar la reproducción del archivo de contenido y enviar una solicitud de un archivo de índice de nivel superior al servidor de reproducción 815 utilizando cualquiera de las técnicas descritas anteriormente. El servidor de reproducción 815 puede generar un archivo de índice de nivel superior. En algunas realizaciones, el archivo de índice de nivel superior se genera en función de las capacidades de reproducción del dispositivo de reproducción. En otras realizaciones, el servidor de reproducción puede seleccionar un archivo de índice de nivel superior de una pluralidad de archivos de índice en función del ID del producto del dispositivo de reproducción.

El servidor de reproducción 815 proporciona el dispositivo de reproducción B 810 con el archivo de índice de nivel superior.

El dispositivo de reproducción B 810 puede proporcionar una solicitud de reproducción al servidor de reproducción 815. El servidor de reproducción 815 proporciona información criptográfica al dispositivo de reproducción B 810 para descifrar el contenido codificado.

El dispositivo de reproducción B 810 usa el archivo de índice de nivel superior para solicitar contenido del servidor de contenido 825. El servidor de contenido 825 proporciona el contenido al dispositivo de reproducción 810. El dispositivo de reproducción descifra el contenido utilizando la información criptográfica para reproducir el contenido en el dispositivo.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificidades, estas no deben interpretarse como limitativas del

alcance de la invención sino simplemente como ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de la invención. Varias otras realizaciones son posibles dentro de su alcance. En consecuencia, el alcance de la invención no debe determinarse por las realizaciones ilustradas, sino por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

5

REIVINDICACIONES

1. Un servidor de contenido (300) que proporciona medios codificados para dispositivos de reproducción, que comprende:
- 5 un procesador (310);
una memoria (330) legible por el procesador (310); e
instrucciones en la memoria que cuando son leídas por el procesador ordenan al procesador:
- 10 - recibir (505) contenido multimedia compartido para transmitir desde un primer dispositivo de reproducción;
- transcodificar (510) el contenido multimedia compartido en una pluralidad de codificaciones que incluyen recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido en una pluralidad de flujos alternativos, teniendo cada secuencia alternativa al menos uno del grupo que consiste en un estándar de codificación diferente, una velocidad binaria máxima diferente, una resolución diferente y una velocidad de fotogramas diferente,
15 - recibir (705) una solicitud de al menos una codificación de la pluralidad de codificaciones del contenido multimedia compartido desde un segundo dispositivo de reproducción donde la solicitud incluye información de capacidad del dispositivo del segundo dispositivo de reproducción;
- generar (720) un archivo de índice de nivel superior que incluye información para los recursos que se pueden utilizar para proporcionar el contenido multimedia compartido al segundo dispositivo de reproducción en función de la información de capacidad del dispositivo para el segundo dispositivo de reproducción; y
- transmitir (725) el archivo de índice de nivel superior al segundo dispositivo de reproducción.
- 25 2. El servidor de contenido de la reivindicación 1 en el que las instrucciones ordenan además al procesador:
- recuperar (710) información sobre recursos en la pluralidad de codificaciones que proporcionan el contenido multimedia compartido desde una memoria que almacena los recursos;
- determinar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción a partir de la información de capacidad del dispositivo en la solicitud;
30 - filtrar (715) la información sobre los recursos utilizando las capacidades determinadas del segundo dispositivo de reproducción; e
- incluir información (725) para los recursos que cumplen con los criterios para las capacidades del segundo dispositivo de reproducción en el archivo de índice de nivel superior.
- 35 3. El servidor de contenido de la reivindicación 2, en el que la información de capacidad del dispositivo proporcionada por el segundo dispositivo de reproducción incluye un identificador de producto para el segundo dispositivo de reproducción y las instrucciones para determinar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción ordenan al procesador:
- 40 - recuperar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción desde una memoria que almacena las capacidades de un dispositivo de reproducción que tiene el identificador del producto del segundo dispositivo de reproducción incluido en la información de capacidad del dispositivo.
- 45 4. El servidor de contenido de la reivindicación 2, en el que las capacidades del segundo dispositivo de reproducción están incluidas en la información de capacidad del dispositivo en la solicitud y las instrucciones para determinar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción ordenan al procesador a obtener las capacidades del segundo dispositivo de reproducción de la información de capacidades del dispositivo en la solicitud.
- 50 5. El servidor de contenido de la reivindicación 1 en el que los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en reglas que regulan el uso de diferentes recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido que está almacenado en la memoria.
6. El servidor de contenido de la reivindicación 5 en el que las reglas que regulan el uso de diferentes recursos incluyen al menos una regla seleccionada de las reglas que consisten en: el tipo de dispositivo de reproducción, las capacidades de reproducción del dispositivo, ubicación del dispositivo y un idioma solicitado.
- 55 7. El servidor de contenido de la reivindicación 1 en el que los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en al menos un criterio seleccionado del grupo de criterios seleccionado del grupo que consiste en las preferencias del usuario y los requisitos del propietario del contenido.
- 60 8. El servidor de contenido de la reivindicación 1, en el que la solicitud incluye una señal que el segundo dispositivo de reproducción recibió del primer dispositivo de reproducción y las instrucciones ordenan además al procesador:
- 65 - autenticar la señal; e
- indicar al procesador que proporcione información de descifrado del contenido multimedia compartido al

segundo dispositivo de reproducción.

9. Un método para proporcionar un archivo de índice de nivel superior a un dispositivo de reproducción que incluye información sobre los recursos que pueden usarse para obtener contenido multimedia, que comprende:

- 5
- recibir (505) contenido multimedia compartido para transmitir desde un primer dispositivo de reproducción en un servidor de contenido;
 - transcodificar (510) el contenido multimedia compartido en una pluralidad de codificaciones que incluyen recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido en una pluralidad de flujos alternativos, teniendo cada secuencia alternativa al menos uno del grupo que consiste en un estándar de codificación diferente, una velocidad binaria máxima diferente, una resolución diferente y una velocidad de fotogramas diferente, donde al menos uno de los flujos alternativos se proporciona en respuesta a una solicitud de contenido en función de la capacidad del dispositivo de un dispositivo solicitante;
 - recibir (705) una solicitud de al menos una codificación de la pluralidad de codificaciones del contenido multimedia compartido desde un segundo dispositivo de reproducción en el servidor de contenido donde la solicitud incluye información de capacidad del dispositivo del segundo dispositivo de reproducción;
 - generar (720) un archivo de índice de nivel superior usando el servidor de contenido que incluye información para los recursos que se pueden usar para proporcionar el contenido multimedia particular al segundo dispositivo de reproducción basado en la información de capacidad del dispositivo para el segundo dispositivo de reproducción; y
 - transmitir (725) el archivo de índice de nivel superior desde el servidor de contenido al segundo dispositivo de reproducción.

10. El método de la reivindicación 9 en el que la generación del archivo de índice de nivel superior comprende:

- 25
- recuperar (710) información sobre recursos en la pluralidad de codificaciones que proporcionan el contenido multimedia compartido desde una memoria que almacena los recursos utilizando el servidor de contenido;
 - determinar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción a partir de la información de capacidad del dispositivo utilizando el servidor de contenido;
 - filtrar (715) la información sobre los recursos en función de las capacidades determinadas del segundo dispositivo de reproducción que utiliza el servidor de contenido; e
 - incluir (725) información para recursos que cumplen con los criterios para las capacidades del segundo dispositivo de reproducción en el archivo de índice de nivel superior que utiliza el servidor de contenido.

11. El método de la reivindicación 10 en el que la información de capacidad del dispositivo proporcionada por el segundo dispositivo de reproducción incluye un identificador de producto para el segundo dispositivo de reproducción y la determinación de las capacidades del segundo dispositivo de reproducción comprende:

- 35
- recuperar las capacidades del segundo dispositivo de reproducción desde una memoria que almacena las capacidades de un dispositivo de reproducción que tiene el identificador del producto del segundo dispositivo de reproducción incluido en la información de capacidad del dispositivo utilizando el servidor de contenido.

12. El método de la reivindicación 10, en donde las capacidades del segundo dispositivo de reproducción están incluidas en la información de capacidad del dispositivo en la solicitud y la determinación de las capacidades del segundo dispositivo de reproducción comprende obtener las capacidades de la información de capacidades del dispositivo en la solicitud usando el servidor de contenido.

13. El método de la reivindicación 9 en el que los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en reglas que regulan el uso de diferentes recursos para proporcionar el contenido multimedia compartido que está almacenado en la memoria.

14. El método de la reivindicación 13 en el que las reglas que regulan el uso de diferentes recursos incluyen al menos una regla seleccionada de las reglas que consisten en: el tipo de dispositivo de reproducción, las capacidades de reproducción del dispositivo, ubicación del dispositivo y un idioma solicitado.

15. El método de la reivindicación 9, en el que los recursos incluidos en el archivo de índice de nivel superior también se basan en al menos un criterio seleccionado del grupo de criterios seleccionado del grupo que consiste en las preferencias del usuario y los requisitos del propietario del contenido.

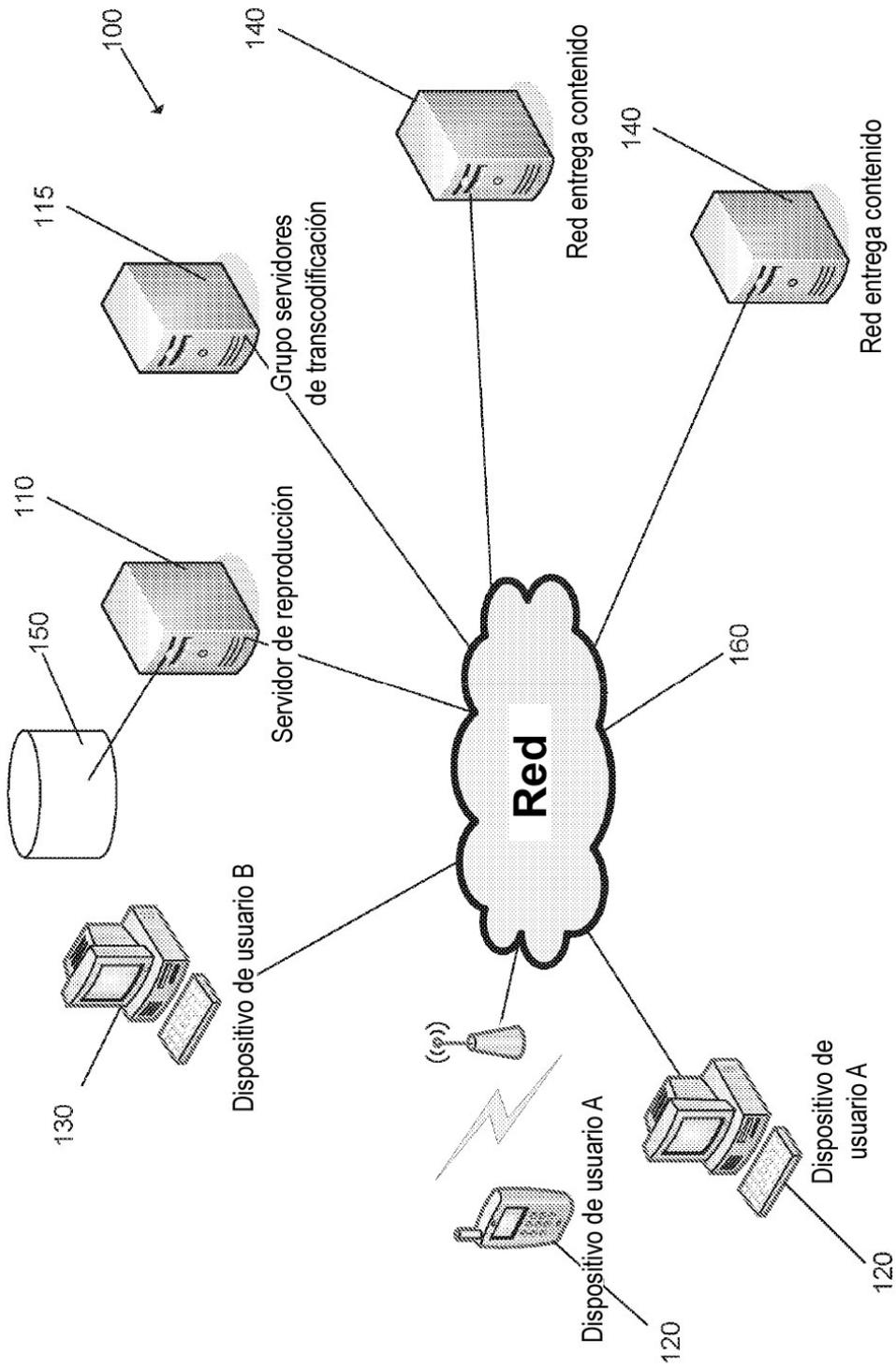


FIG. 1

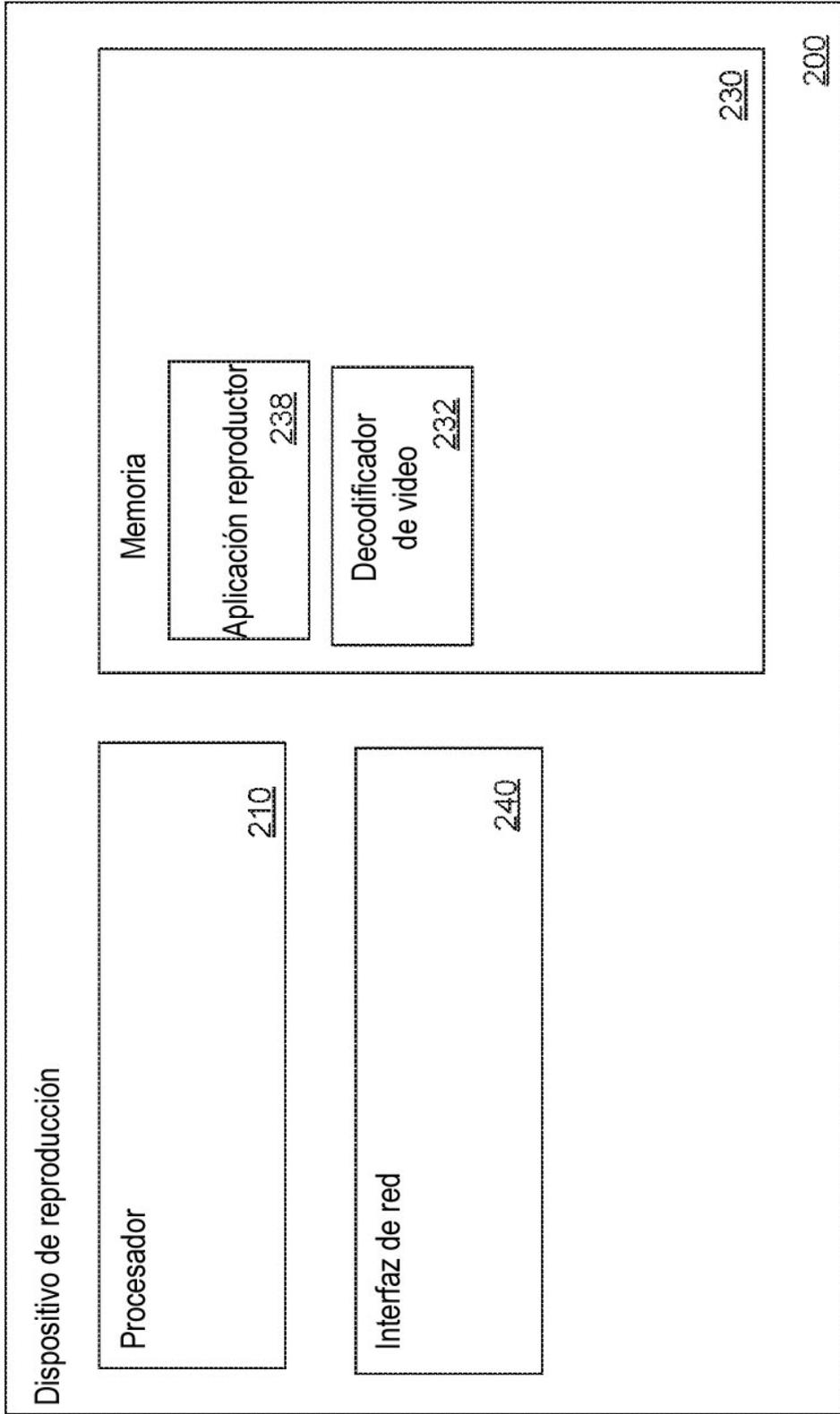


FIG. 2

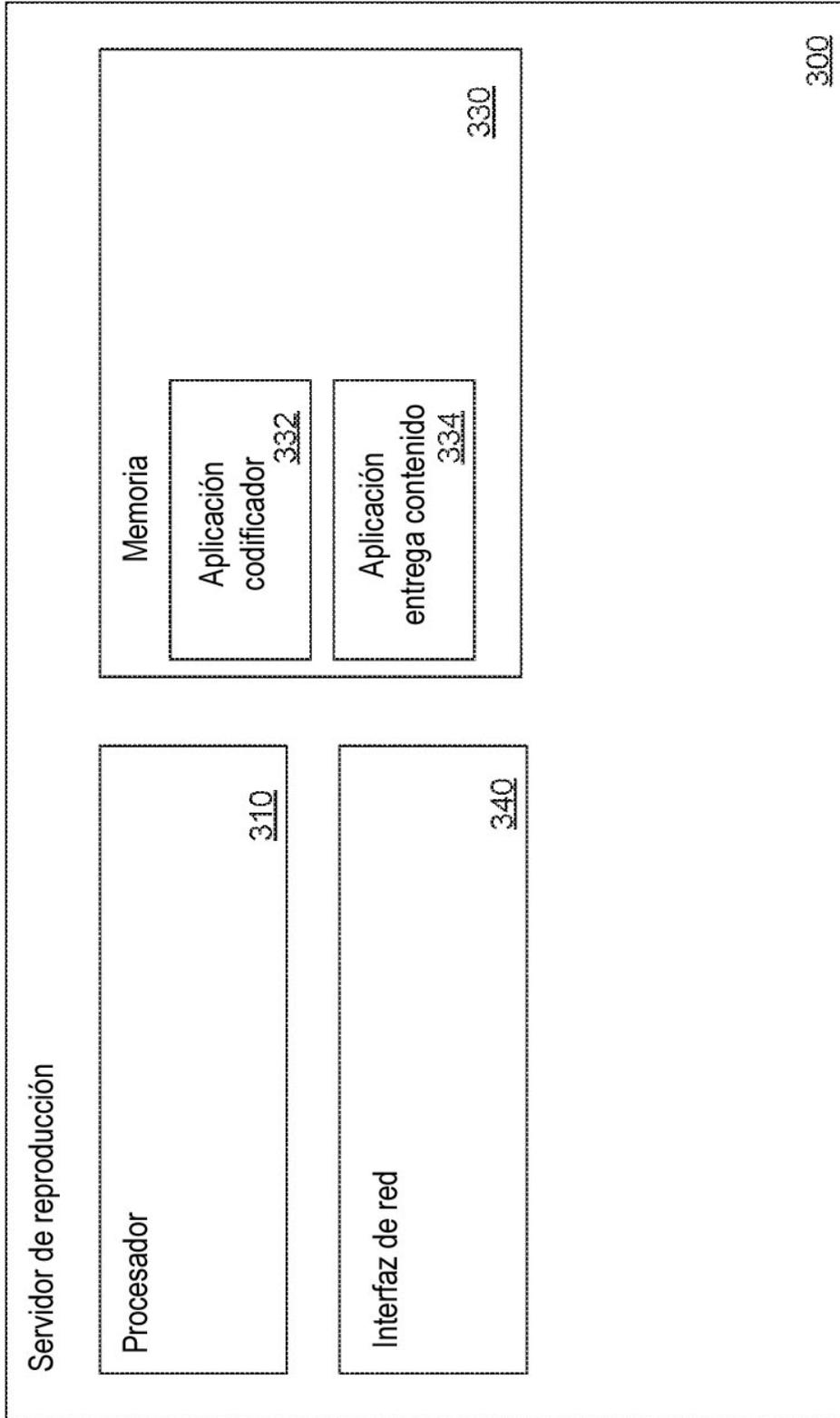


FIG. 3

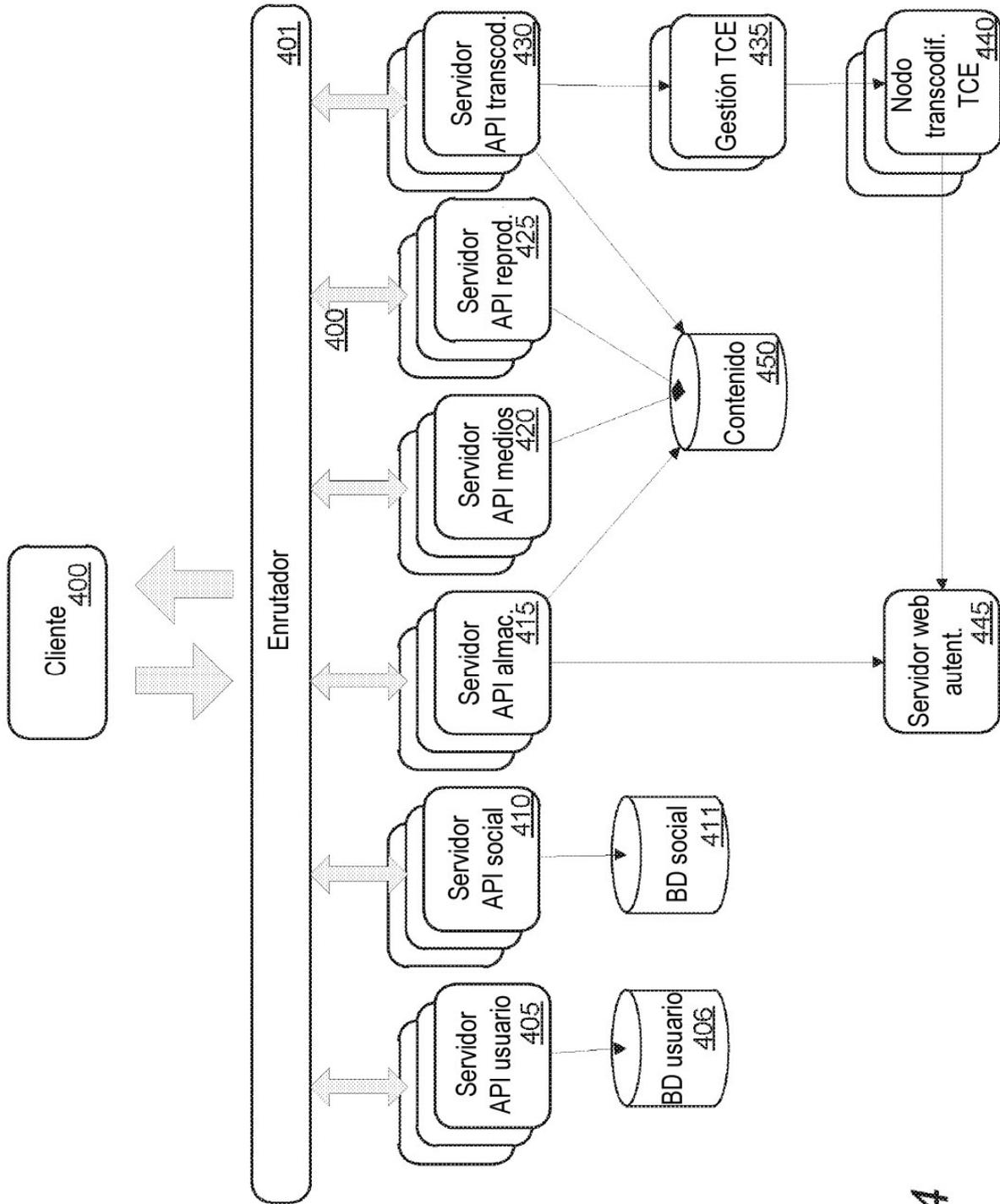


FIG. 4

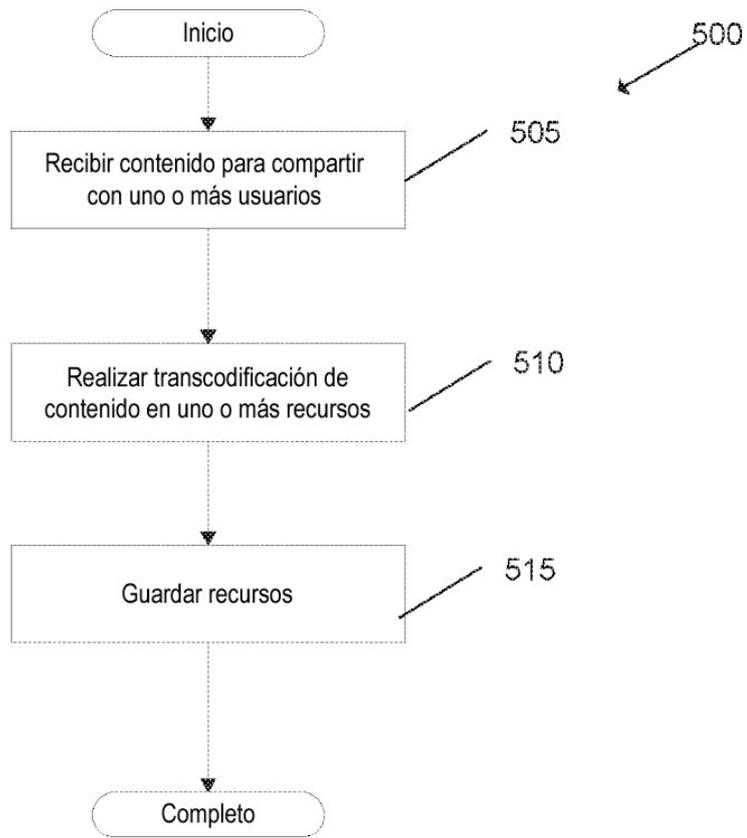


FIG. 5

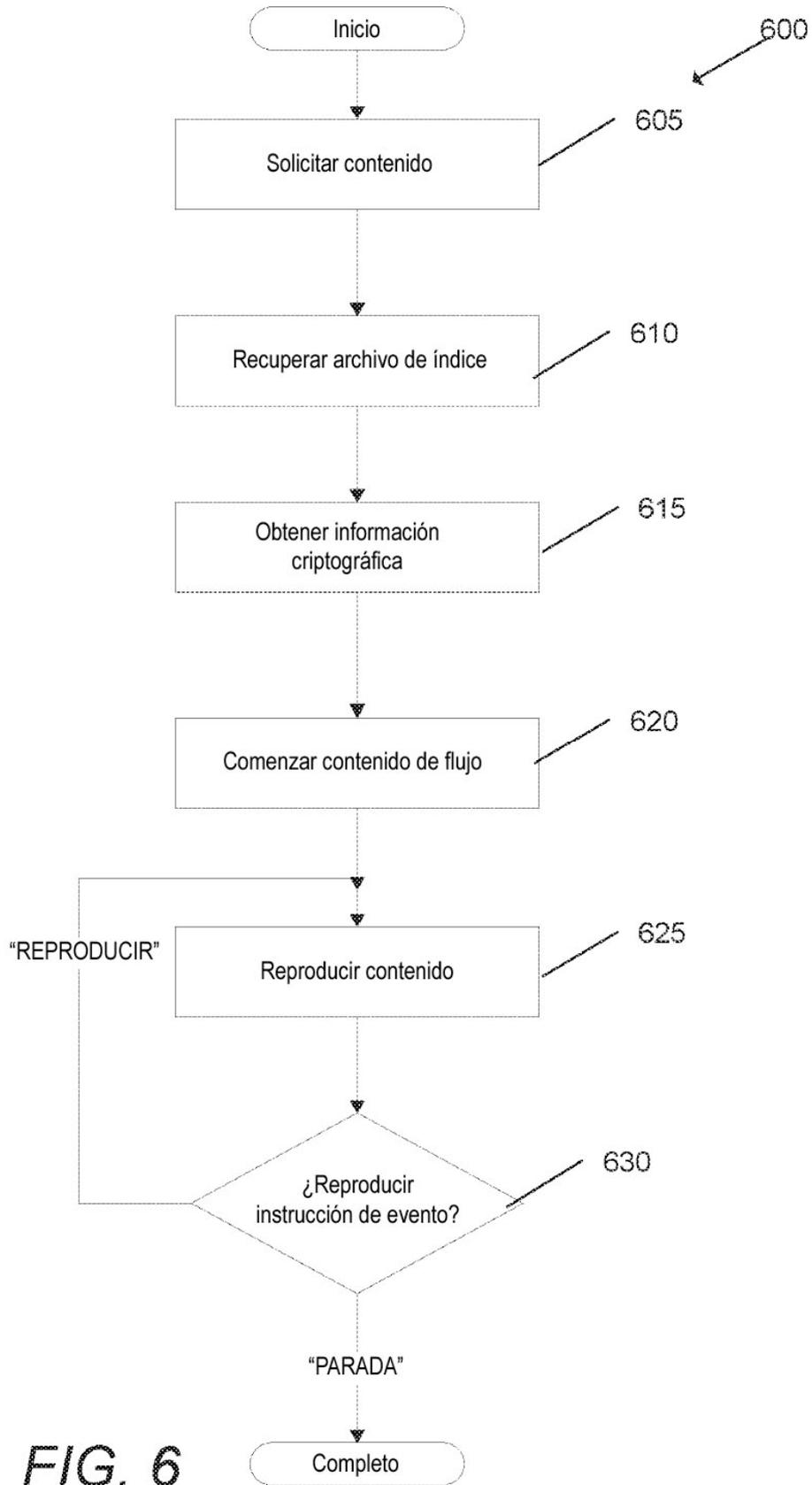


FIG. 6

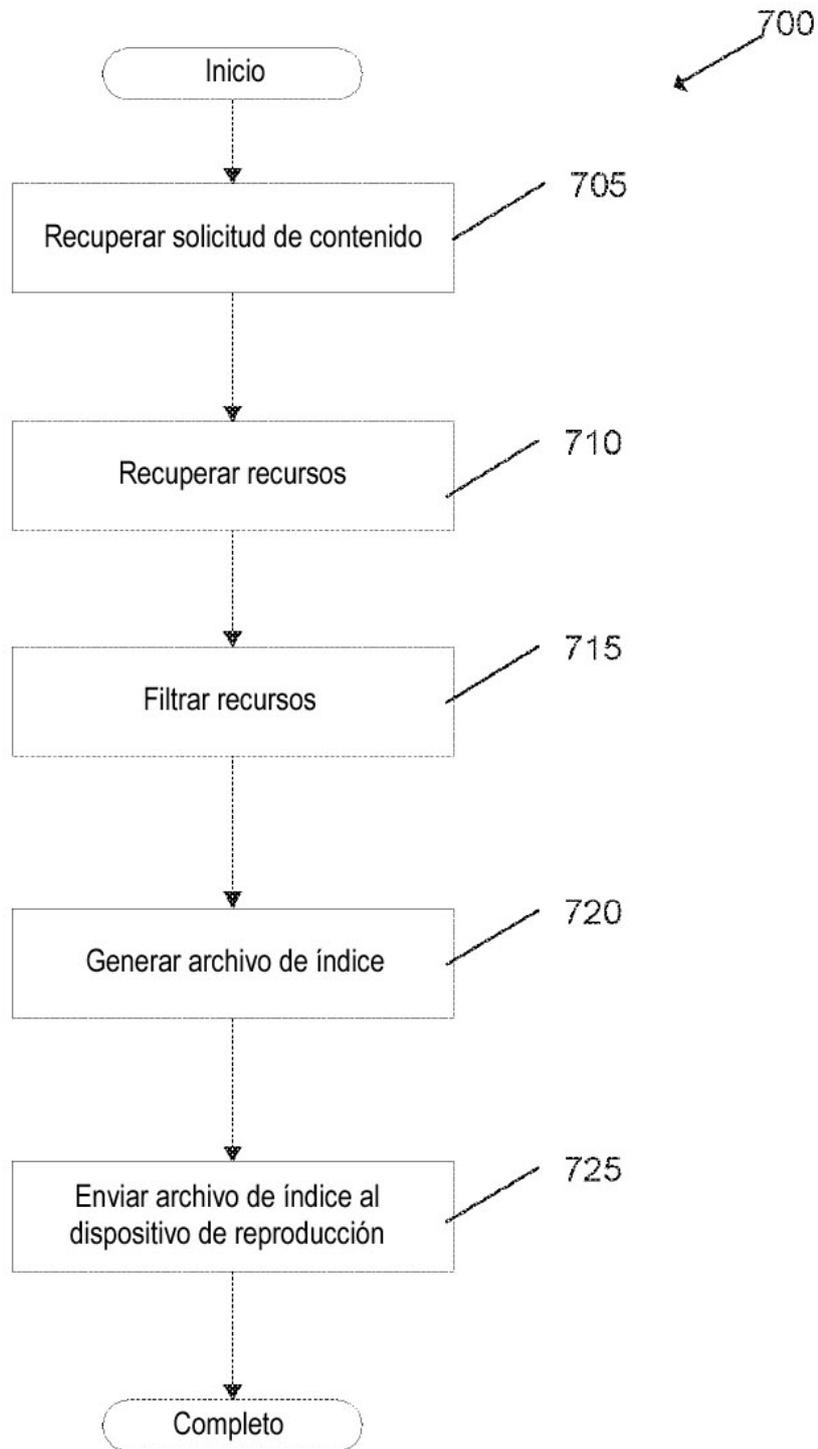


FIG. 7

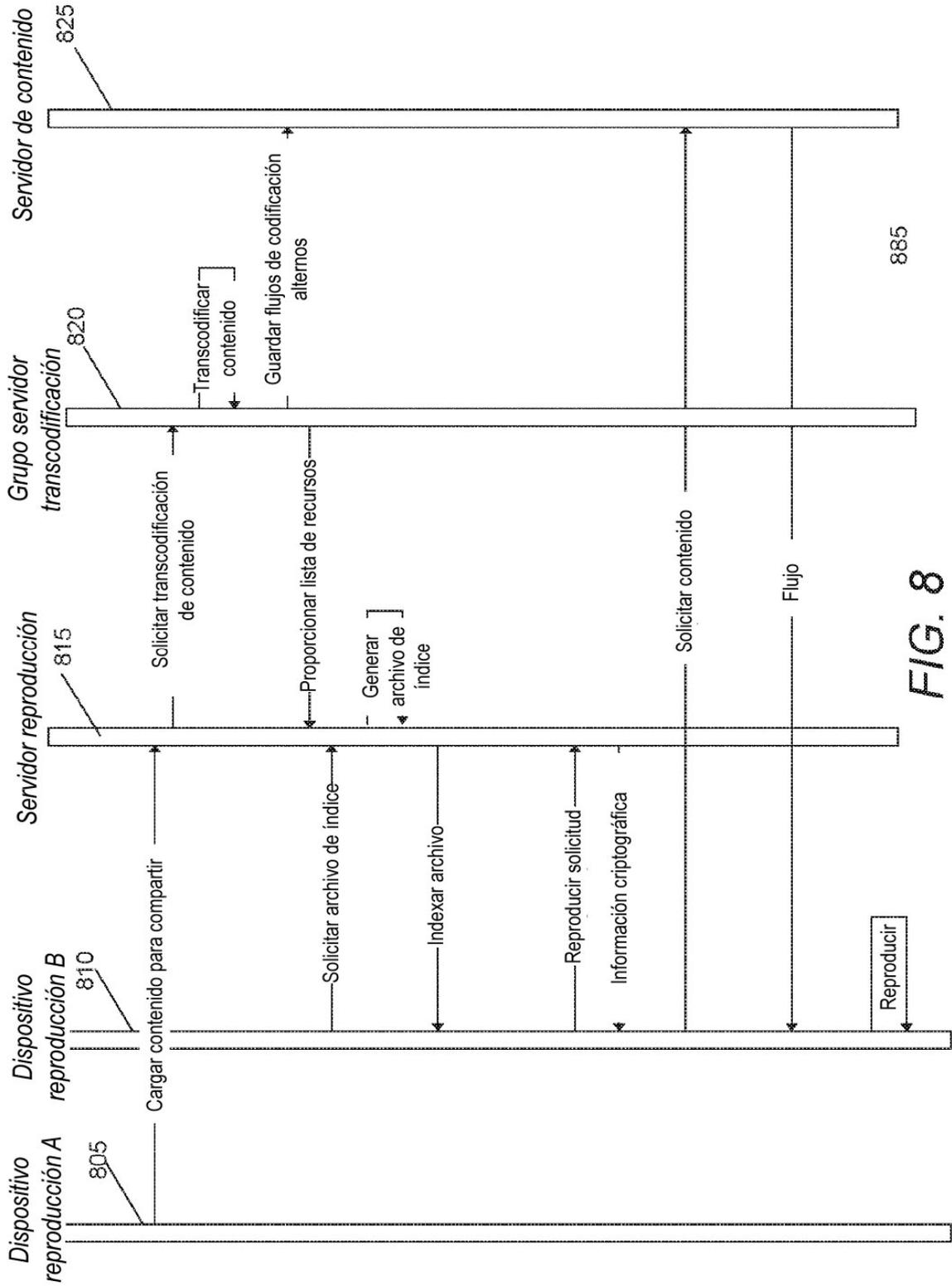


FIG. 8