



No. 12-012756- -00000-0000

Fecha: 2012-01-27 14:56:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 75

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. **EXPEDIENTE No.**

54. **TITULO: TRANSMISION ADAPTATIVA DE FLUJO DE DATOS PARA DISTRIBUCION DE CONTENIDO DIGITAL.**

51. **CLASIFICACION INTRNACIONAL G06F 13/14**

71. **SOLICITANTE: NETFLIX, INC.**

DOMICILIO: California, Estados Unidos de América

74. **APODERADO DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN**

22. **BOGOTÁ, D.C.**



No. 12-012756- -00000-0000

Fecha: 2012-01-27 14:56:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 75

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente Modelo de Utilidad.

☒

Capítulo I a .

☐

Capítulo II

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: NETFLIX, INC.

Dirección: 100 Winchester Circle, Los Gatos,
California 95032, Estados Unidos de América.

Nacionalidad o domicilio: California, Estados
Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de
América

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)

Nombre: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 Fax: 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

41.654.882

TP

20824 CSJ

4

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: VER HOJA ANEXA

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2010/043114 Fecha 23 de julio de 2010

Publicación Internacional No. WO 2011/011724 A1 Fecha 27 de enero de 2011

Título (54) TRANSMISIÓN ADAPTATIVA DE FLUJO DE DATOS PARA DISTRIBUCIÓN DE
CONTENIDO DIGITAL.

Clasificación Internacional (51) G06F 13/14

8 Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

Estados Unidos de América

(32) Fecha

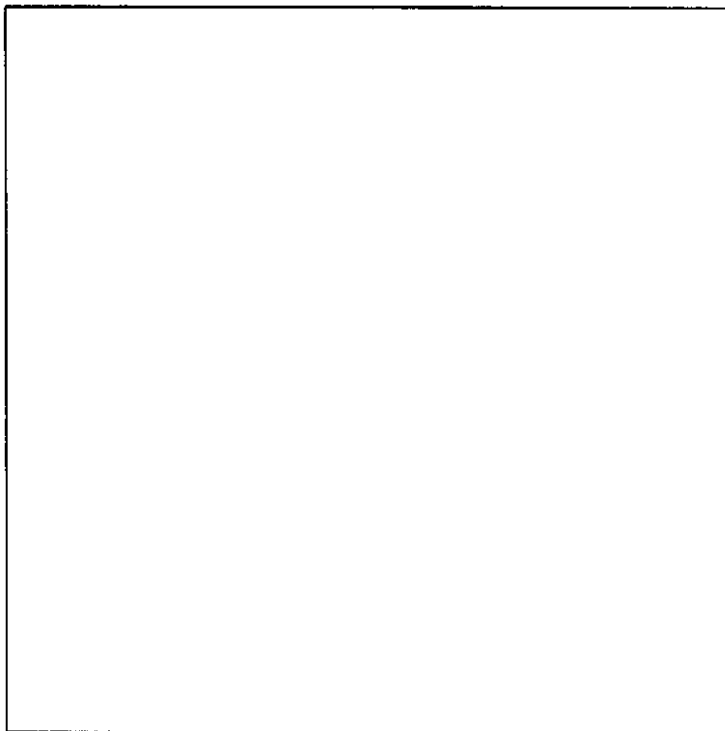
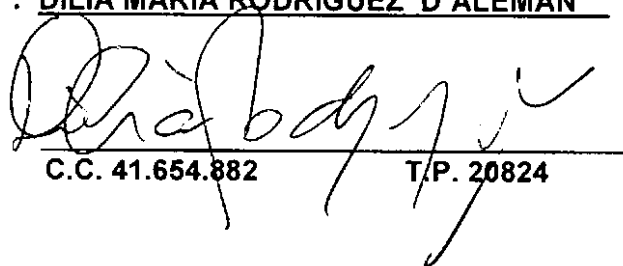
24 de julio de 2009

(31) Número de Solicitud

12/509.365

Comprobante de pago No. 12-5292 // 12-5324 Fecha 20 de enero de 2012

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes si fuese el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de examen preliminar (IPER)
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las Comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo Titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☐ Otros

11 FIGURA CARACTERISTICA**12 Solicito la concesión de la patente,****NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN****FIRMA:**
C.C. 41.654.882 T.P. 20824

ANEXO
INVENTORES

1.) PARK, Anthony, Neal

(1140 Phelps Ave., San José, California 95117, Estados Unidos de América);

2.) WEI, Wei

(3400 Stevenson Blvd., Apt. I-31, Fremont, California 94538, Estados Unidos de América).

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 005292

Bogotá D.C., Enero 20 de 2012 - 07:26:20

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411693251	17/01/2012	38.225.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00
			\$590.000.00

=====

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-012756- -00000-0000

Fecha: 2012-01-27 14:56:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 75

000003

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 20 de 2012 - 07:28:39

P- 3233

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 005324
		Bogotá D.C., Enero 20 de 2012 - 07:26:20

RECIBIDO DE : CLARKE MODET	NI 830.008.643
----------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411693251	17/01/2012	38.225.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	113 PTC CAP-I EXAMEN DE PATENTIBILIDAD DE MODELO DE UTILIDA	330.000.00	330.000.00
				\$330.000.00

SON: **TRESCIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-012756- -00000-0000
Fecha: 2012-01-27 14:56:40 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 75

000004

P- 3233

TRANSMISIÓN ADAPTATIVA DE FLUJO DE DATOS PARA DISTRIBUCIÓN DE
CONTENIDO DIGITAL

Resumen

5

Una modalidad de la presente invención establece una técnica para adaptar la velocidad de bit de reproducción al ancho de banda de suministro disponible en un sistema de suministro de contenido que comprende un servidor de contenido y un reproductor de contenido. Un reproductor de contenido estima periódicamente si una velocidad de bit de reproducción dada puede proporcionar factiblemente la reproducción completa para un título dado que asume un ancho de banda actualmente disponible. Si la reproducción no llega a ser factible en una velocidad de bit actual asumiendo un ancho de banda disponible actualmente, entonces el reproductor de contenido adapta la velocidad de bit hacia abajo hasta que se alcanza una velocidad de bit factible. Si la reproducción es factible utilizando una velocidad de bit mayor, entonces el reproductor de contenido puede adaptar la velocidad de bit hacia arriba.

10
15
20

. 000005

**TRANSMISIÓN ADAPTATIVA DE FLUJO DE DATOS PARA DISTRIBUCIÓN DE
CONTENIDO DIGITAL**

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

5 [0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de Patente Estadounidense serie No. 12/509,365, presentada en Julio 24, 2009, que se incorpora aquí como referencia.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 **Campo de la Invención**

[0002] Las modalidades de la presente invención se relacionan de manera general con medios digitales y, más específicamente, con el flujo adaptativo de datos para distribución de contenido
15 digital.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

[0003] Los sistemas de distribución de contenido digital incluyen convencionalmente un servidor de contenido, un reproductor de
20 contenido, y una red de comunicaciones que conecta el servidor de contenido al reproductor de contenido. El servidor de contenido se configura para almacenar archivos de contenido digital, que se pueden descargar desde el servidor de contenido al reproductor de contenido. Cada archivo con contenido digital corresponde a un
25 título con identificación específica, tal como "Lo Que el Viento se Llevó," que es familiar para un usuario. El archivo con contenido digital incluye típicamente datos con contenido secuencial, organizados de acuerdo con la cronología de

000006

reproducción, y pueden comprender datos de audio, datos de video, o una combinación de los mismos.

[0004] El reproductor de contenido se configura para descargar y
5 reproducir el archivo con contenido digital, en respuesta a la
solicitud de un usuario que selecciona el título para
reproducción. El proceso de reproducir el archivo con contenido
digital incluye decodificar y representar los datos de audio y
video en una señal de audio y una señal de video, que pueda
10 accionar un sistema de presentación que tiene un subsistema de
parlante y un subsistema de video. La reproducción implica
típicamente una técnica conocida en el arte como "transmisión de
flujo de datos," por medio de la cual el servidor de contenido
transmite secuencialmente el archivo con contenido digital al
15 reproductor de contenido, y el reproductor de contenido reproduce
el archivo con contenido digital mientras que se reciben los
datos con contenido que comprenden el archivo con contenido
digital. Para tener en cuenta con latencia y ancho de banda
variable dentro de la red de comunicaciones, un búfer con
20 contenido hace cola con datos con contenido entrantes por delante
de datos con contenido que se están reproduciendo efectivamente,
durante momentos de la congestión de la red, que conducen a un
ancho de banda disponible inferior, se agrega menos contenido de
datos al búfer con contenido, que puede entrenarse en la medida
25 en que los datos con contenido están siendo retirados de la cola
para apoyar la velocidad de bit de reproducción. Sin embargo,
durante momentos con ancho de banda alto de la red, el búfer con
contenido es reaprovisionado y se agrega tiempo de búfer

000007

adicional hasta que el búfer con contenido sea de nuevo llenado de manera general. En sistemas prácticos, el búfer con contenido puede hacer cola con los datos con contenido que corresponden a una extensión de tiempo que varía de segundos a más de un minuto.

5

[0005] Cada archivo con contenido digital almacenado en el servidor de contenido se codifica típicamente para una velocidad de bit de reproducción específica. Antes de iniciar la reproducción, el reproductor de contenido puede medir el ancho de banda disponible del servidor de contenido y seleccionar un archivo con contenido digital que tenga una velocidad de bit que pueda ser soportada por el ancho de banda medido disponible. Para maximizar la calidad de reproducción, se selecciona de manera convencional un archivo con contenido digital con la más alta velocidad de bit que no exceda el ancho de banda medido. En la medida en que la red de comunicaciones pueda proporcionar un ancho de banda adecuado para descargar el archivo con contenido digital seleccionado mientras que se satisfacen los requisitos de velocidad de bit, ocurre la reproducción satisfactoriamente. En la práctica, sin embargo, el ancho de banda disponible en la red de comunicaciones está cambiando constantemente en la media en que los diferentes dispositivos conectados a la red de comunicaciones efectúan tareas independientes. Si el ancho de banda disponible en la red de comunicaciones cae por debajo del nivel requerido para satisfacer un requisito de velocidad de bit de reproducción durante un periodo suficientemente largo, entonces el búfer con contenido puede drenarse completamente, dando como resultado una condición conocida en la técnica como un

000008

búfer bajo ejecución. Si ocurre el búfer bajo ejecución, la reproducción se puede volver altamente no confiable y parar completamente, disminuyendo severamente la calidad de reproducción total. En razón a que el tráfico sobre una red de comunicaciones convencional tiende a ser impredecible, la congestión y un ancho de banda disminuido es una ocurrencia común que impacta negativamente los sistemas de reproducción con transmisión de flujo de datos convencional.

10 [0006] Una técnica para reducir la probabilidad de un búfer bajo ejecución en un sistema de reproducción de transmisión de flujo de datos es seleccionar una velocidad de bit conservadoramente baja para la reproducción. Sin embargo, al hacerlo así, el usuario termina con una experiencia de reproducción de calidad
15 más baja, aunque puede haber sido posible una experiencia de calidad mayor. Otra técnica para reducir la probabilidad de un búfer bajo ejecución es poner en pre-búfer una porción relativamente grande del archivo con contenido digital total antes de iniciar la reproducción. Sin embargo, esta técnica
20 requiere necesariamente que el usuario espere un tiempo relativamente largo antes de que pueda iniciar la reproducción, y por lo tanto disminuye la experiencia de reproducción total.

[0007] Como se ilustró anteriormente, lo que se requiere en la
25 técnica es una aproximación para descargar archivos de contenido digital a un reproductor de contenido que suministre una experiencia de reproducción de calidad mayor que las aproximaciones de la técnica anterior.

. 000009

RESUMEN DE LA INVENCION

[0008] Una modalidad de la presente invención establece un método para descargar adaptativamente un archivo de contenido digital desde un servidor de contenido hasta un reproductor de contenido. El método incluye las etapas de descargar por lo menos una unidad de contenido digital de una primer secuencia codificada incluida dentro del archivo a un búfer con contenido dentro del reproductor de contenido, donde el archivo incluye una pluralidad de secuencias codificadas, cada secuencia codificada corresponde a una velocidad de bit diferente en la cual el contenido digital almacenado en el búfer con contenido se puede acceder para reproducción, y la primera secuencia codificada corresponde a la velocidad de bit más baja en la cual el contenido digital almacenado en el búfer con contenido se puede acceder para reproducción, determinando que una o más unidades de contenido digital en el archivo de contenido digital aún tienen que ser descargadas y puestas en el búfer para reproducción, determinando la siguiente secuencia codificada incluida en la pluralidad de secuencias codificadas de las cuales se descarga una siguiente unidad de contenido digital, y se descarga la siguiente unidad de contenido digital de la siguiente secuencia codificada al búfer con contenido para la reproducción.

[0009] Una ventaja del método descrito es que el búfer potencial bajo ejecución con base en la velocidad de bits de reproducción y el ancho de banda de descarga disponible tienen seguimiento y las unidades de contenido digital se descargan con la más alta

000010

calidad de imagen posible mientras que se evita una condición de búfer bajo ejecución.

[0010] Otras modalidades incluyen, sin limitación, un medio legible por computador que incluye instrucciones que posibilitan una unidad de procesamiento para implementar uno o más aspectos de los métodos descritos así como también un sistema configurado para implementar uno o más aspectos de los métodos descritos.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] Por lo tanto la manera en la cual las características citadas anteriormente de la presente invención se pueden entender en detalle, una descripción más particular de la invención, brevemente resumida anteriormente, puede ser tenida mediante referencia a las modalidades, algunas de las cuales se ilustran en los dibujos finales. Se debe notar, sin embargo, que los dibujos finales ilustran solo modalidades típicas de esta invención y por lo tanto no deben ser consideradas limitantes de su alcance, para que la invención pueda admitir otras modalidades igualmente efectivas.

[0012] La figura 1 ilustra un sistema de distribución de contenido configurado para implementar uno o más aspectos de la presente invención;

000011

[0013] La figura 2 es una vista más detallada del reproductor de contenido de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la invención;

5 [0014] La figura 3 es una vista más detallada del servidor de contenido de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la invención;

10 [0015] La figura 4A es una vista más detallada del índice de encabezado de secuencia de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la invención;

15 [0016] La figura 4B es una gráfica que ilustra los resultados de los algoritmos de predicción del búfer efectuado en dos velocidades de bit diferentes en un punto de evaluación, de acuerdo con una modalidad de la invención;

20 [0017] La figura 4C ilustra el flujo de datos para poner en búfer y reproducir el contenido digital asociado con un archivo con contenido digital, de acuerdo con una modalidad de la invención;

25 [0018] La figura 5 es un diagrama de flujo de las etapas del método para poner en búfer adaptativamente los datos con contenido en un búfer con contenido para reproducción, de acuerdo con una modalidad de la invención;

[0019] La figura 6 es un diagrama de flujo de las etapas del método para cambiar una secuencia codificada para ser ~~reproducida~~ **000012**

búfer para reproducción, de acuerdo con una modalidad de la invención;

5 [0020] La figura 7A es un diagrama de flujo de las etapas del método para predecir factiblemente la terminación de la reproducción en una velocidad de bit corriente, de acuerdo con una modalidad de la invención;

10 [0021] La figura 7B es un diagrama de flujo de las etapas del método para efectuar la etapa de inicializar las variables en la figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención;

15 [0022] La figura 7C es un diagrama de flujo de las etapas del método para efectuar la etapa de estimar el estado del búfer con contenido en la figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención; y

20 [0023] La figura 7D es un diagrama de flujo de las etapas del método para efectuar la etapa de estimar el estado del búfer con contenido en la figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

25 [0024] En la siguiente descripción, se establecen numerosos detalles específicos para suministrar un entendimiento más completo de la presente invención. Sin embargo, será evidente para una persona experta en la técnica que la presente invención

000013

se puede practicar sin uno o más de estos detalles específicos, en otros casos, no se han descrito características bien conocidas con el fin de evitar oscurecer la presente invención.

5 [0025] La figura 1 ilustra un sistema de distribución de contenido 100 configurado para implementar uno o más aspectos de la presente invención. Como se muestra, el sistema de distribución de contenido 100 incluye, sin limitación, un reproductor de contenido 110, uno o más servidores con contenido
10 130, y una red de comunicaciones 150. El sistema de distribución de contenido 100 también puede incluir un servidor de directorio de contenido 120. En una modalidad, uno o más servidores con contenido 130 comprenden una red de distribución de contenido (CON) 140.

15

[0026] La red de comunicaciones 150 incluye una pluralidad de sistemas de comunicaciones de red, tal como enrutadores y conmutadores, configurados para facilitar la comunicación de
datos entre el reproductor de contenido 110 y el uno o más
20 servidores con contenido 130. Las personas expertas en la técnica reconocerán que muchas técnicas técnicamente factibles existen para construir la red de comunicaciones 150, lo que incluye las terminologías practicadas en desplegar la bien conocida red de comunicaciones internet.

25

[0027] El servidor de directorio de contenido 120 comprende un sistema de computador configurado para recibir una solicitud de consulta de título 152 y generar datos de localización del

000014

archivo 154. La solicitud de consulta de título 152 incluye, sin limitación, un nombre de una película o canción solicitado por un usuario. El servidor de directorio de contenido 120 le solicita a una base de datos (no mostrada) que mapee una transmisión de
5 flujo de datos de video de un título dado codificado a una velocidad de bit de reproducción particular aun archivo con contenido digital 132, que reside dentro de un servidor de contenido asociado 130. Los datos de ubicación del archivo 154 incluyen, sin limitación, una referencia a un servidor de
10 contenido 130 que se configura para proporcionar el archivo con contenido digital 132 al reproductor de contenido 110.

[0028] El servidor de contenido 130 es un sistema de computador configurado para servir a los solicitudes de descarga para
15 archivos de contenido digital 132 del reproductor de contenido 110. Los archivos de contenido digital pueden residir en un sistema de almacenamiento masivo accesible al sistema de computador. El sistema de almacenamiento masivo puede incluir, sin limitación, almacenamiento anexo directo, almacenamiento de
20 archivos anexados a la red, o almacenamiento a nivel de bloque de anexo de red. Los archivos de contenido digital 132 se pueden formatear y almacenar en el sistema de almacenamiento masivo utilizando cualquier técnica técnicamente factible. Un protocolo de transferencia de datos, tal como el protocolo de transferencia
25 de hipertexto bien conocido (HTTP), se puede utilizar para descargar archivos de contenido digital 132 del servidor de contenido 130 al reproductor de contenido 110.

000015

[0029] Cada título (una película, canción, u otra forma de medios digitales) se asocia con uno o más archivos de contenido digital 132. Cada archivo con contenido digital 132 comprende, sin limitación, un índice de encabezado de secuencia 114, datos de audio y una secuencia codificada. Una secuencia codificada comprende una versión completa de los datos de video que corresponden al título codificado con una velocidad de bit de reproducción particular. Por ejemplo, un título dado se puede asociar con un archivo con contenido digital 132-1, archivo con contenido digital 132-2 y archivo con contenido digital 132-3. El archivo con contenido digital 132-1 pueden comprender índice de encabezado de secuencia 114-1 y una secuencia codificada que codifica una velocidad de bit de reproducción promedio de aproximadamente 250 kilobits por segundo (Kbps). El archivo con contenido digital 132-2 puede comprender el índice con encabezado de secuencia 114-2 y una secuencia codificada codificada a una velocidad de bit de reproducción promedio de aproximadamente 1000 Kbps. De forma similar, el archivo con contenido digital 132-3 pueden comprender el índice de encabezado de secuencia 114-3 y una secuencia codificada codificada a una velocidad de bit de reproducción promedio de aproximadamente 1500 Kbps. La secuencia codificada a 1500 Kbps permite reproducción de mayor calidad y por lo tanto es más deseable para reproducción versus la secuencia codificada a 250 Kbps.

25

[0030] Una secuencia codificada dentro de un archivo con contenido digital 132 se organiza como unidades de datos de video que representan un extensión fija de tiempo de reproducción. El

000016

tiempo de reproducción total se organiza en franjas de tiempo
secuenciales, cada una corresponde a una extensión fija de tiempo
de reproducción. Para una franja de tiempo, una unidad de datos
de video se representa dentro del archivo con contenido digital
5 132 para una velocidad de bit de reproducción asociada con el
archivo con contenido digital 132. En razón a que se puede
utilizar la velocidad de bit variable de codificación, cada
unidad de datos de video puede ser de tamaño variable, a pesar de
la correspondencia directa con la extensión fija de tiempo de
10 reproducción. Para el ejemplo anterior, cada franja de tiempo
dentro del archivo con contenido digital 132-1 que comprende una
secuencia codificada a una velocidad de bit de
reproducción de 1500 Kbps, incluiría una unidad de datos de video
codificada a 1500 Kbps. en una modalidad, las unidades de datos
15 de audio se codifican a una velocidad de bit fija para cada
franja de tiempo y se almacenan en el archivo con contenido
digital 132.

[0031] Las unidades de datos de video y las unidades de datos de
20 audio se configuran para proporcionar una reproducción
sincronizada en el tiempo, que inicia al comienzo de cada franja
de tiempo. Para evitar subalimentar la reproducción de audio o la
reproducción de video, las unidades de datos de audio y las
unidades de datos de video se descargan en un patrón generalmente
25 alternativo para asegurar que el búfer de audio 244 y el búfer de
video 246 almacenen duraciones comparables de tiempo de
reproducción cada una.

000017

[0032] Las personas expertas en la técnica reconocerán fácilmente que cada secuencia codificada, como se definió anteriormente, comprende una "transmisión de flujo de datos". Adicionalmente, el proceso de descargar una secuencia codificada particular del servidor de contenido 130 al reproductor de contenido 110 comprende "transmisión de flujo de datos" del contenido digital al reproductor de contenido 110 para reproducción en una velocidad de bit de reproducción particular.

[0033] El reproductor de contenido 110 puede comprender un sistema de computador, un decodificador, un dispositivo móvil tal como teléfono móvil, o cualquier otra plataforma de cómputo técnicamente factible que tenga conectividad de red y se acople o incluya un dispositivo de visualización y un dispositivo de parlante para presentar fotogramas, y generar salida acústica, respectivamente. Como se describe en mayor detalle adelante, el reproductor de contenido 110 se configura para descargar una unidad de datos de video para una velocidad de bit seleccionada, y adaptar la velocidad de bit seleccionada para descargar posteriormente las unidades de datos de video con base en las condiciones de ancho de banda prevalecientes dentro de la red de comunicaciones 150.

[0034] En razón a que el ancho de banda disponible dentro de la red de comunicaciones 150 se vuelve limitada, el reproductor de contenido puede seleccionar una velocidad de bit inferior que codifica las unidades de datos de video que no sido descargadas que corresponde a las franjas de tiempo posteriores. Como se

000018

aumenta el ancho de banda disponible, se puede seleccionar una velocidad de bit mayor de codificación.

[0035] Aunque, en la descripción anterior, el sistema de
5 distribución de contenido 100 se muestra con un reproductor de
contenido 110 y un CON 140, las personas expertas en la técnica
reconocerán que la arquitectura de la figura 1 contempla solo una
modalidad de ejemplo de la invención. Otras modalidades, puede
incluir cualquier número de reproductores de contenido 110 y/o
10 CON 140. Así, la figura 1 de ninguna manera pretende estar
limitada al alcance de la presente invención.

[0036] La figura 2 es una vista más detallada del reproductor de
contenido 110 de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la
15 invención. Como se muestra, el reproductor de contenido 110
incluye, sin limitación, una unidad de procesamiento central
(CPU) 210, un subsistema de gráficos 212, una interfaz del
dispositivo de entrada/salida (I/O) 214, una interfaz de red 218,
una interconexión 220, y un subsistema de memoria 230. El
20 reproductor de contenido 110 también puede incluir una unidad de
almacenamiento en masa 216.

[0037] La CPU 210 se configura para recuperar y ejecutar las
instrucciones de programación almacenadas en el subsistema de
25 memoria 230. De forma similar, la CPU 210 se configura para
almacenar y recuperar los datos de aplicación que residen en el
subsistema de memoria 230. La interconexión 220 se configura para
facilitar la transmisión de datos, tal como las instrucciones de

000019

programación y los datos de aplicación, entre la CPU 210, el subsistema de gráficos 212, la interfaz de dispositivos I/O 214, el almacenamiento en masa 216, la interfaz de red 218, y el subsistema de memoria 230.

5

[0038] El subsistema de gráficos 212 se configura para generar cuadros de datos de video y transmitir los cuadros de datos de video al dispositivo de visualización 250. En una modalidad, el subsistema de gráficos 212 se puede integrar dentro de un

10 circuito integrado, junto con la CPU 210. El dispositivo de visualización 250 puede comprender cualquiera de los medios técnicamente factibles para generar una imagen para exhibir. Por ejemplo, el dispositivo de visualización 250 se puede fabricar utilizando tecnología de visualización de cristal líquido (LCD),

15 tecnología de rayos catódicos, y tecnología con visualización de diodos emisores de luz (LED) (orgánica o inorgánica). Una interfaz del dispositivo de entrada/salida (I/O) 214 se configura para recibir datos de entrada de los dispositivos I/O de usuario 252 y transmitir los datos de entrada a la CPU 210 por medio de

20 la interconexión 220. Por ejemplo, los dispositivos de usuario I/O 252 pueden comprender uno o más botones, un teclado, y un ratón u otro dispositivo de apuntamiento. La interfaz del dispositivo I/O 214 también incluye una unidad de salida de audio configurada para generar una señal de salida de audio eléctrica.

25 Los dispositivos de usuario I/O 252 incluye un parlante configurado para generar una salida acústica en respuesta a la señal de salida de audio eléctrica. En modalidades alternativas, el dispositivo de visualización 250 puede incluir el parlante.

000020

Una televisión es un ejemplo de un dispositivo conocido en la técnica que puede desplegar fotogramas y generar una salida acústica. Una unidad de almacenamiento en masa 216, tal como una unidad de disco duro o una unidad de almacenamiento de memoria flash, se configura para almacenar datos no volátiles. Una interfaz de red 218 se configura para transmitir y recibir paquetes de datos por medio de la red de comunicaciones 150. En una modalidad, la interfaz de red 218 se configura para comunicar utilizando el bien conocido estándar Ethernet. La interfaz de red 218 se acopla a la CPU 210 por medio de la interconexión 220.

[0039] El subsistema de memoria 230 incluye las instrucciones de programación y datos que comprenden un sistema operativo 232, la interfaz de usuario 234, y la aplicación de reproducción 236. El sistema operativo 232 efectúa funciones de manejo del sistema tal como manejar dispositivos de hardware que incluyen la interfaz de red 218, la unidad de almacenamiento en masa 216, la interfaz de dispositivo I/O 214, y el subsistema de gráficos 212. El sistema operativo 232 también proporciona modelos de manejo de proceso y memoria para la interfaz de usuario 234 y la aplicación de reproducción 236. La interfaz de usuario 234 proporciona una estructura específica, tal como una ventana y una metáfora de objeto, para la interacción del usuario con el reproductor de contenido 110. Las personas expertas en la técnica reconocerán los diversos sistemas operativos y las interfaces de usuario que son bien conocidos en la técnica y adecuados para la incorporación en el reproductor de contenido 110.

000021

[0040] La aplicación de reproducción 236 se configura para recuperar un archivo con contenido digital 132 de un servidor de contenido 130 por medio de la interfaz de red 218 y reproducir el archivo con contenido digital 132 a través del subsistema de gráficos 212. El subsistema de gráficos 212 se configura para transmitir una señal de video efectuada al dispositivo de visualización 250. En operación normal, la aplicación de reproducción 236 recibe una solicitud de un usuario para reproducir un título específico. La aplicación de reproducción 236 localiza entonces los archivos de contenido digital 132 asociados con el título solicitado, donde cada archivo con contenido digital 132 asociado con el título solicitado incluye una secuencia codificada a una velocidad de bit de reproducción diferente. En una modalidad, la aplicación de reproducción 236 ubica los archivos de contenido digital 132 al publicar la solicitud de consulta de título 152 al servidor de directorio de contenido 120. El servidor de directorio de contenido 120 responde a la solicitud de consulta de título 152 con los datos de localización del archivo 154 para cada archivo con contenido digital 132 asociado con el título solicitado. Cada uno de los datos de localización del archivo 154 incluye una referencia al servidor de contenido asociado 130, en el cual reside el archivo con contenido digital solicitado 132. La solicitud de consulta de título 152 puede incluir el nombre del título solicitado, u otra información de identificación con respecto al título. Después que la aplicación de reproducción 236 ha localizado los archivos de contenido digital 132 asociados con el título solicitado, la aplicación de reproducción 236 descarga

- 000022

los índices de encabezado de secuencia 114 asociados con cada archivo con contenido digital 132 asociados con el título solicitado del servidor de contenido 130. Un índice de encabezado de secuencia 114 asociado con el archivo con contenido digital 132, descrito en más detalle en la figura 4A, incluye la información relaciona con la secuencia codificada incluida en el archivo con contenido digital 132.

[0041] En una modalidad, la aplicación de reproducción 236 empieza a descargar el archivo con contenido digital 132 asociado con el título solicitado que comprende la secuencia codificada, codificada a la velocidad de bit de reproducción más baja para minimizar el tiempo de inicio de reproducción. Para propósitos solamente de discusión, el archivo con contenido digital 132-1 se asocia con el título solicitado y comprende la secuencia codificada, codificada a la velocidad de bit de reproducción más baja. El archivo con contenido digital solicitado 132-1 se descarga en el búfer con contenido 112, configurado al servidor como una cola de primera entrada, primera salida. En una modalidad, cada unidad de datos descargados comprende una unidad de datos de video o una unidad de datos de audio. Como las unidades de datos de video asociadas con el archivo con contenido digital solicitado 132-1 se descargan al reproductor de contenido 110, las unidades de datos de video son empujadas hacia el búfer con contenido 112. De forma similar, como las unidades de datos de audio asociadas con el archivo con contenido digital solicitado 132-1 se descargan al reproductor de contenido 110, las unidades de datos de audio se empujan hacia el búfer con

contenido 112. En una modalidad las unidades de datos de video se almacenan en el búfer de video 246 dentro del búfer con contenido 112, y las unidades de datos de audio se almacenan en el búfer de audio 224, también dentro del búfer con contenido 112.

5

[0042] Un decodificador de video 248 lee las unidades de datos de video del búfer de video 246, y representa las unidades de datos de video en una secuencia de fotogramas que corresponden en duración a la extensión fija de tiempo de reproducción. Leer una
 10 unidad de datos de video del búfer de video 246 quita efectivamente la unidad de datos de video del búfer video 246 (y del búfer con contenido 112). La secuencia de fotogramas se procesa por el subsistema de gráficos 212 y se transmite por el dispositivo de visualización 250.

15

[0043] Un decodificador de audio 242 lee las unidades de datos de audio del búfer de audio 244, y representa las unidades de datos de audio en una secuencia de muestras de audio, sincronizadas de manera general en el tiempo con la secuencia de fotogramas. In
 20 una modalidad, la secuencia de muestras de audio se transmite a la interfaz del dispositivo I/O 214, que convierte las secuencias de muestra de audio en la señal de audio eléctrica. La señal de audio eléctrica se transmite al parlante dentro de los dispositivos de usuario I/O 252, los cuales, en respuesta,
 25 generan una salida acústica.

[0044] Cuando se inicia la reproducción, la aplicación de reproducción 236 solicita unidades de datos de video codificadas

000024

a una velocidad de bit disponible más baja, minimizando de esta manera el tiempo de inicio percibido por un usuario. Sin embargo, en la medida que las condiciones de ancho de banda dentro de la red de comunicaciones 150 lo permitan, la aplicación de reproducción 236 puede solicitar unidades de datos de video codificadas a una velocidad de bits mayor, mejorando de esta manera la calidad de reproducción durante el tiempo, sin introducir una demora de inicio igual con el nivel más alto de la calidad de reproducción finalmente logrado por la aplicación de reproducción 236. Si las condiciones de ancho de banda dentro de la red de comunicaciones 150 se deterioran durante la reproducción, entonces la aplicación de reproducción 236 puede solicitar unidades de datos de video posteriores codificadas a una menor velocidad de bit. En una modalidad, la aplicación de reproducción 236 determina que velocidad de bit codificada se debe utilizar para cada descarga secuencial de una unidad de datos de video con base en una estimación del ancho de banda calculada sobre una o más unidades de datos de video recientemente descargadas.

20

[0045] La figura 3 es una vista más detallada del servidor de contenido 130 de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la invención. El servidor de contenido 130 incluye, sin limitación, una unidad de procesamiento central (CPU) 310, una interfaz de red 318, una interconexión 320, un subsistema de memoria 330, y una unidad de almacenamiento en masa 316. El servidor de contenido 130 también puede incluir una interfaz de dispositivos I/O 314.

000025

[0046] La CPU 310 se configura para recuperar y ejecutar las instrucciones de programación almacenadas en el subsistema de memoria 330. De forma similar, la CPU 310 se configura para almacenar y recuperar los datos de aplicación que residen en el subsistema de memoria 330. La interconexión 320 se configura para facilitar la transmisión de datos, tal como las instrucciones de programación y los datos de aplicación, entre la CPU 310, la interfaz de dispositivos I/O 314, la unidad de almacenamiento en masa 316, la interfaz de red 318, y el subsistema de memoria 330.

[0047] La unidad de almacenamiento en masa 316 almacena archivos de contenido digital 132-1 a 132-N. Los archivos de contenido digital 132 se pueden almacenar utilizando cualquier sistema de archivo técnicamente factible en cualquier medio técnicamente factible. Por ejemplo la unidad de almacenamiento en masa 316 puede comprender un sistema de conjunto redundante de discos independientes (RAID) que incorpora un sistema de archivo convencional.

[0048] El subsistema de memoria 330 incluye las instrucciones de programación y datos que comprenden un sistema operativo 332, una interfaz de usuario 334, y una aplicación para descargar archivos 336. El sistema operativo 332 efectúa funciones de manejo del sistema tal como manejar dispositivos de hardware que incluyen la interfaz de red 318, la unidad de almacenamiento en masa 316, y la interfaz de dispositivos I/O 314. El sistema operativo 332 también proporciona modelos de manejo de proceso y memoria para

000026

la interfaz de usuario 334 y la aplicación de descargar archivos 336. La interfaz de usuario 334 proporciona una estructura específica, tal como una ventana y una metáfora de objeto o una interfaz de línea de comando, para la interacción del usuario con el servidor de contenido 130. Un usuario puede emplear la interfaz de usuario 334 para manejar las funciones de servidor de contenido. En una modalidad, la interfaz de usuario 334 presenta una página de red de manejo para manejar la operación del servidor de contenido 130. Las personas expertas en la técnica reconocerán los diversos sistemas operativos y las interfaces de usuario que son bien conocidas en la técnica y adecuadas para la incorporación en el reproductor de contenido 130.

[0049] La aplicación para descargar archivos 336 se configura para facilitar la transferencia de archivos de contenido digital 132-1 a 132-N, al reproductor de contenido 110, por medio de una operación de descarga de archivos o conjunto de operaciones. El archivo con contenido digital descargado 132 se transmite a través de la interfaz de red 318 al reproductor de contenido 110 por medio de la red de comunicaciones 150. En una modalidad, los contenidos de archivo de cada archivo con contenido digital 132 se pueden acceder en una secuencia arbitraria (conocida en la técnica como "acceso aleatorio"). Como se describió previamente aquí, cada archivo con contenido digital 132 incluye un índice de encabezado de secuencia 114 y una secuencia codificada. Una secuencia codificada comprende una versión completa de una película o canción dada codificada a una velocidad de bit particular, y los datos de video asociados con la secuencia

000027

codificada se dividen en unidades de datos de video. Cada unidad de datos de video corresponde a una extensión específica de tiempo de reproducción y inicia con un cuadro que incluye un encabezado de secuencia que especifica el tamaño y la resolución de los datos de video almacenados en el unidad de datos de video.

[0050] La figura 4A es una vista más detallada del índice de encabezado de secuencia 114 de la figura 1, de acuerdo con una modalidad de la invención. El índice de encabezado de secuencia 114 es una estructura de datos que incluye un perfil de velocidad de bit de video 452 y se puede poblar en cualquier forma técnicamente factible.

[0051] El índice de encabezado de secuencia 114 incluido en el archivo con contenido digital 132 especifica la información relacionada con la secuencia codificada también incluida en el archivo con contenido digital 132. El perfil de velocidad de bit de video 452 incluye un conjunto correspondiente de entradas 464 que especifican las ubicaciones y los desfases de marca temporal de los diferentes encabezados de secuencia asociados con las unidades de datos de video de la secuencia codificada. Típicamente, los encabezados de secuencia en la secuencia codificada se localizan en desfases de marcas temporales predecibles dentro de la secuencia codificada (ej: cada 3 segundos). Una entrada dada 464 indica un desfase de marca temporal en la ubicación de un encabezado de secuencia específica incluida en una unidad de datos de video de la secuencia codificada asociada con el perfil de velocidad de bit de video 452.

452. Por ejemplo, la entrada 464-1 indica un desfase de marca temporal y la ubicación del encabezado de secuencia asociado con una primera unidad de datos de video de la secuencia codificada. La entrada 464-2 indica el desfase de la marca temporal y la ubicación del encabezado de secuencia asociado con una segunda
 5 unidad de datos de video de la misma secuencia codificada. De manera importante, un conteo de bits total caracteriza cómo muchos bits comprenden una secuencia codificada dada desde una posición de reproducción corriente, asociada con la entrada 464-
 10 K, al completar la reproducción se puede computarizar con base en los desfases de marca temporal incluidos en el conjunto de entradas 464.

[0052] Los datos de audio asociados con la secuencia mejorada
 15 también se almacenan en el archivo con contenido digital 132. En una modalidad, los datos de audio tienen una velocidad de bit fija de codificación. En modalidades alternativas se aplica una técnica de codificación de velocidad de bit variable a los datos de audio, y un perfil de velocidad de bit de audio 472 se incluye
 20 en el índice de encabezado de secuencia 114. El perfil de velocidad de bit de audio 472 incluye las entradas 484 configuradas para almacenar un desfase de marca temporal y una ubicación del encabezado de secuencia para cada unidad respectiva de los datos de audio en un momento respectivo de la reproducción.

25

[0053] La figura 4B es una gráfica 401 que ilustra los resultados de los algoritmos de predicción del búfer efectuados a dos velocidades de bit diferentes 410,412 en un punto de evaluación

000029

444, de acuerdo con una modalidad de la invención. El tiempo de búfer 430, mostrado a lo largo de un eje vertical positivo, indica que tan efectivo es el tiempo de reproducción almacenado dentro del búfer con contenido 112 de la figura 1. El tiempo del búfer bajo ejecución 434, mostrado a lo largo del eje vertical negativo, indica el déficit de tiempo equivalente durante un búfer bajo ejecución 420. En un punto de evaluación 444, la aplicación de reproducción 236 de la figura 2 estima si la reproducción se puede completar a una velocidad de bit de reproducción corriente 410, dado un ancho de banda corrientemente disponible. Si el tiempo del búfer estimado 430 indica un búfer bajo ejecución 420 para la velocidad de bit corriente 410 en cualquier tiempo de reproducción 440 antes de terminación de la reproducción, entonces continuar a una velocidad de bit corriente no es factible, sino que puede ser factible una velocidad de bit inferior 412. La velocidad de bits inferior se prueba para encontrar una velocidad de bit inferior que pueda completar factiblemente la reproducción, dado el ancho de banda corrientemente disponible. En una modalidad la aplicación de reproducción 236 estima si la reproducción se puede completar a una velocidad de bit de reproducción corriente, descrita en un punto de evaluación 444, periódicamente, tal como cada tres segundos, durante la reproducción.

[0054] Como se muestra, el tiempo de búfer 430 estima un búfer bajo ejecución en algún punto en el futuro para una velocidad de bit 410 y ningún búfer bajo ejecución para velocidad de bit 412. En tal escenario, completar la reproducción a una velocidad de

000030

bit 410 no es factible dado el ancho de banda corrientemente disponible, mientras que completar la reproducción a una velocidad de bit 412 parece dar factible, dado el ancho de banda disponible corrientemente.

5

[0055] Cuando se predice la factibilidad de una secuencia codificada particular, la aplicación de reproducción 236 puede seleccionar utilizar una secuencia codificada única, y por lo tanto una velocidad de bit de reproducción única, o una "secuencia codificada agregada" como entrada a un algoritmo de predicción, descrito en mayor detalle en las Figuras 5 a 7. La secuencia codificada agregada representa una combinación de una o más secuencias codificadas, y que corresponde a la velocidad de bit de reproducción para uno o más secuencias codificadas, que se pueden utilizar en el futuro para reproducción. Por ejemplo, si la aplicación de reproducción 236 se está reproduciendo a una secuencia codificada con alta velocidad de bit, entonces la aplicación de reproducción 236 puede predecir que la secuencia codificada es factible (por ahora) si la descarga puede continuar durante un cierto periodo o umbral de tiempo.

20

[0056] Después el periodo umbral de tiempo, la aplicación de reproducción 236 puede continuar el almacenamiento en búfer de secuencia codificada corriente durante un periodo de tiempo adicional y posteriormente conmutar a una secuencia codificada a velocidad de bit inferior. Esto se logra al agregar alguna porción de la secuencia codificada corriente con una porción posterior de tiempo asociada con una secuencia codificada de

25

000031

velocidad de bit inferior, y predecir la factibilidad de la
 secuencia codificada agregada resultante, es decir, el agregado
 de dos secuencias codificadas. La aplicación de reproducción 236
 también puede seleccionarse para analizar la información de
 5 duración completa para dos o más secuencias codificadas en un
 cálculo de predicción, dependiendo de la dirección de un
 conmutador anticipado. Por ejemplo, si la aplicación de
 reproducción 236 intenta evaluar una secuencia codificada de
 velocidad de bit mayor para futura reproducción, la aplicación de
 10 reproducción 236 puede evaluar la secuencia codificada de
 velocidad de bit mayor completa para asegurar la factibilidad a
 una velocidad de bit mayor. Sin embargo, si la aplicación de
 reproducción 236 se evalúa a una secuencia codificada de
 velocidad de bit alta, la cual es la secuencia codificada
 15 corriente, la aplicación de reproducción 236 puede en su lugar
 predecir la factibilidad sobre un agregado de la secuencia
 codificada corriente y una secuencia codificada de velocidad de
 bit inferior en un esfuerzo para diferir la conmutación de la
 secuencia codificada de velocidad de bit inferior.

20

[0057] La figura 4C ilustra un flujo de datos para poner en búfer
 y la reproducción de contenido digital 494 asociado con un
 archivo con contenido digital 132, de acuerdo con una modalidad
 de la invención. El servidor de contenido 130 de la figura 1
 25 proporciona datos con contenido 494, que comprenden las unidades
 de datos de audio y las unidades de datos de video, del archivo
 con contenido digital 132 a un proceso de almacenamiento en búfer
 490. El proceso de almacenamiento en búfer 490 se puede

000032

implementar como un subproceso que se ejecuta dentro del reproductor de contenido 110. El proceso de almacenamiento en búfer 490 se configura para descargar los datos con contenido 494 y escribir los datos con contenido 494 en el búfer con contenido 112. El proceso de almacenamiento en búfer 490 escribe las unidades de datos de audio al búfer de audio 244 dentro del búfer con contenido 112, y las unidades de datos de video al búfer 246 de video, también dentro del búfer con contenido 112. En una modalidad el búfer con contenido 112 se estructura como una primer cola primero en entrar primero en salir (FIFO). Un proceso de reproducción 492, que también se ejecuta dentro del reproductor de contenido 110, retira de la cola las unidades de datos de audio y las unidades de datos de video provenientes del búfer con contenido 112 para reproducción. Con el fin de mantener una reproducción no interrumpida de datos con contenido 494, el búfer con contenido 112 siempre debe tener por lo menos una unidad de datos de audio y una unidad de datos de video disponibles cuando el proceso de reproducción 492 necesita efectuar una lectura del búfer con contenido 112. Un búfer bajo ejecución ocurre, como se muestra en la figura 48, cuando el búfer con contenido 112 se vacía y el proceso de reproducción 492 requiere efectuar una lectura.

[0058] La Figura 5 es un diagrama de flujo de las etapas del método 500 para almacenar en búfer adaptativamente los datos de contenido en un búfer de contenido 112 para reproducción, de acuerdo con una modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras

000033

1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones.

5

[0059] El método inicia en la etapa 510, donde la aplicación de reproducción 236 de la Figura 2 recibe una solicitud para iniciar la reproducción del archivo con contenido digital 132. En la etapa 512, la aplicación de reproducción 236 prealmacena en búfer una o más unidades de datos de video del archivo con contenido digital 132 a la más baja velocidad de bit disponible en el búfer de contenido 112 de la Figura 1. La aplicación de reproducción 236 también prealmacena en búfers una o más unidades correspondientes de datos de audio en el búfer de contenido 112.

10

15

El pre-almacenamiento en búfer incluye bajar una cierta cantidad de datos de video y datos de audio antes de iniciar la reproducción. En la etapa 514, la aplicación de reproducción 236 inicia la reproducción. Desde este punto en adelante, un subproceso de reproducción ejecuta la representación y visualización de datos del búfer de contenido 112 mientras que se efectúan las etapas del método 500 para almacenar en el búfer nuevos datos dentro del búfer de contenido 112. En una modalidad, el subproceso de reproducción se ejecuta como parte de la aplicación de reproducción 236.

20

25

[0060] En la etapa 520, la aplicación de reproducción 236 determina si se ha recibido una solicitud que busca un usuario. Si, en la etapa 520, se ha recibido una solicitud que busca un

000534

usuario entonces el método regresa a la etapa 512 de pre-
almacenamiento en búfer. Si, sin embargo, en la etapa 520, no se
ha recibido una solicitud que busca un usuario, entonces el
método procede a la etapa 522. En la etapa 522, la aplicación de
5 reproducción 236 determina si el tiempo de reproducción que
permanece en el búfer de audio 244 (AudioBuff) es menor que el
tiempo de reproducción que permanece en el búfer de video 246
(VideoBuff). Cuando el tiempo de reproducción que permanece en el
búfer de audio 244 es mayor que o igual al tiempo de reproducción
10 que permanece en el búfer de video 246, entonces se requieren más
unidades de datos de video para reproducción mediante la
aplicación de reproducción 236. Cuando el tiempo de reproducción
que permanece en el búfer de audio 244 es menor que el tiempo de
reproducción que permanece en el búfer de video 246, entonces se
15 requieren más unidades de datos de audio para reproducción
mediante la aplicación de reproducción 236. En tal una forma, la
aplicación de reproducción 236 balancea la descarga de unidades
de datos de video y unidades de datos de audio del archivo con
contenido digital 132.

20

[0061] Si, en la etapa 522, el tiempo de reproducción que
permanece en el búfer de audio 244 es mayor que o igual al tiempo
de reproducción que permanece en el búfer de video 246, entonces
el método procede a la etapa 530. En la etapa 530, la aplicación
25 de reproducción 236 determina si un índice de video (VideoIndex),
que corresponde a una franja de tiempo secuencial para la unidad
de reproducción corriente de datos de video, es menor que el
número total de unidades de datos de video (VideoUnits) para el

000035

archivo con contenido digital 132 que actualmente se está reproduciendo. El número total de unidades de datos de video para el archivo con contenido digital 132 se puede recuperar del índice con encabezado de secuencia 114 asociado con el archivo
5 con contenido digital 132.

[0062] Si, en la etapa 530, el índice de video es menor que el número total de unidades de datos de video para el archivo con contenido digital 132, es decir, no todas las unidades de datos
10 de video para el archivo con contenido digital 132 se han reproducido, entonces el método procede a la etapa 540. En la etapa 540, la aplicación de reproducción 236 determina la siguiente secuencia codificada de la cual almacenar en búfer las subsecuentes unidades de datos de video, con base en las
15 predicciones de búfer bajo ejecución, como se describe con mayor detalle en la Figura 6. La siguiente secuencia codificada puede ser una secuencia codificada con velocidad de bit mayor, una secuencia codificada con velocidad de bit inferior, o la misma secuencia codificada como una secuencia codificada corriente. En
20 la etapa 542, la aplicación de reproducción 236 baja una unidad de datos de video, con base en la siguiente secuencia codificada, determinada y almacena en búfer la unidad de datos de video en el búfer de video 246 dentro del búfer de contenido 112.

25 [0063] Regresando a la etapa 530, si la aplicación de reproducción 236 determina que el índice de video no es menor que un número total de unidades de datos de video para el archivo con contenido digital 132 que actualmente se está reproduciendo, 0080,35

entonces no se requieren más unidades de datos de video mediante la aplicación de reproducción 236 y el método termina en la etapa 590.

5 [0064] Regresando a la etapa 522, si la aplicación de reproducción 236 determina que el tiempo que resta en el búfer de audio 244 es menor que el tiempo que resta en el búfer de video 246, entonces se requieren más unidades de datos de audio para reproducción mediante la aplicación de reproducción 236 y el
10 método procede a la etapa 550. En la etapa 550, la aplicación de reproducción 236 determina si un índice de audio (AudioIndex), que corresponde a una franja de tiempo secuencia para la unidad de reproducción corriente de datos de audio, es menor que el número total de unidades de datos de audio (AudioUnits) para el
15 archivo con contenido digital 132 que actualmente se está reproduciendo.

[0065] Si, en la etapa 550, la aplicación de reproducción 236 determina que el índice de audio es menor que un número total de
20 unidades de datos de audio para el archivo con contenido digital 132 que actualmente se está reproduciendo, entonces se requiere otra unidad de datos de audio por la aplicación de reproducción 236 y el método procede a la etapa 552. En la etapa 552, la aplicación de reproducción 236 baja una unidad de datos de audio
25 y almacena en búfer la unidad de datos de audio en el búfer de audio 244 dentro del búfer de contenido 112.

- 000037

[0066] Si, sin embargo, en la etapa 550, la aplicación de reproducción 236 determina que el índice de audio no es menor que un número total de unidades de datos de audio para el archivo con contenido digital 132 que actualmente se está reproduciendo, entonces no se requieren más unidades de datos de audio por la aplicación de reproducción 236 y el método termina en la etapa 590.

[0067] La Figura 6 es un diagrama de flujo de las etapas del método 600 para determinar una siguiente secuencia codificada a ser almacenada en búfer para reproducción, de acuerdo con una modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras 1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones. De nuevo, las etapas del método 600 describen la etapa 540 de la Figura 5 con mayor detalle y, en una modalidad, se efectúan mediante la aplicación de reproducción 236.

[0068] El método inicia en la etapa 610, donde la aplicación de reproducción 236 predice la factibilidad de reproducir una secuencia codificada corriente para completarse sin un búfer bajo ejecución. Las personas expertas en la técnica reconocerán que una determinación de factibilidad se puede implementar utilizando cualquiera de las técnicas técnicamente factibles, tal como las técnicas descritas en conjunto con la Figura 4B y la Figura 7A.

000038

[0069] Si, en la etapa 620, la aplicación de reproducción 236 determina que la secuencia codificada corriente que corresponde a una velocidad de bit corriente no es factible, entonces el método procede a la etapa 630. Si, en la etapa 630, la aplicación de reproducción 236 que se está reproduciendo actualmente una secuencia codificada que no representa una secuencia codificada con la velocidad de bit más baja, entonces el método procede a la etapa 632, donde la aplicación de reproducción 236 selecciona una secuencia codificada que corresponde a una velocidad de bit más baja que la velocidad de bit corriente como una secuencia codificada candidato. En la etapa 634, la aplicación de reproducción 236 predice una factibilidad de reproducir la secuencia codificada candidato, de nuevo esta etapa se describe con mayor detalle en la Figura 7A. Si, en la etapa 640, la aplicación de reproducción 236 determina que la secuencia codificada candidato es factible, entonces el método termina en la etapa 690, donde la secuencia codificada candidato es regresada como la siguiente secuencia codificada.

[0070] Regresando a la etapa 630, si la aplicación de reproducción 236 que se está reproduciendo actualmente una secuencia codificada que representa una secuencia codificada que corresponde a la velocidad de bit más baja entonces el método termina en la etapa 690 con la secuencia codificada corriente (más baja) regresada como la siguiente secuencia codificada.

[0071] Regresando a la etapa 620, si la aplicación de reproducción 236 determina que la secuencia codificada corriente

000039

es factible, entonces el método procede a la etapa 650. Si, en la etapa 650, la aplicación de reproducción 236 que se está reproduciendo actualmente una secuencia codificada que no representa una secuencia codificada de velocidad de bit más alta, entonces el método procede a la etapa 652. En la etapa 652, la aplicación de reproducción 236 predice la factibilidad de una secuencia codificada que corresponde a una velocidad de bit mayor que la velocidad de bit corriente. De nuevo, predecir la factibilidad se describe con mayor detalle en la Figura 7A.

10

[0072] Si, en la etapa 660, la aplicación de reproducción 236 determina que la secuencia codificada que corresponde a la velocidad de bit mayor es factible, entonces el método procede a la etapa 662. En la etapa 662, la aplicación de reproducción 236 selecciona una secuencia codificada con velocidad de bit mayor para ser regresada como la siguiente secuencia codificada. Si, sin embargo, en la etapa 660, la aplicación de reproducción 236 determina que la secuencia codificada que corresponde a la velocidad de bit mayor no es factible, entonces el método termina en la etapa 690 con la secuencia codificada corriente regresada como la siguiente secuencia codificada.

20

[0073] Regresando a la etapa 650, si la aplicación de reproducción 236 que se está reproduciendo actualmente una secuencia codificada que representa una secuencia codificada que corresponde a la velocidad de bit más alta, entonces el método termina en la etapa 690 con la secuencia codificada corriente (más alta) regresada como la siguiente secuencia codificada.

25

000040

[0074] La Figura 7A es un diagrama de flujo de las etapas del método 700 para predecir la factibilidad de completar la reproducción a una velocidad de bit corriente, de acuerdo con una
 5 modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras 1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones. De nuevo, las
 10 etapas del método 700 describen las etapas 610, 634, y 652 de la Figura 6 con mayor detalle, y, en una modalidad, se efectúan mediante la aplicación de reproducción 236.

[0075] El método inicia en la etapa 710, donde la aplicación de
 15 reproducción 236 inicia un conjunto de variables, que incluyen AudioIndex, VideoIndex, AudioBuffer, y VideoBuffer. El AudioIndex representa un índice utilizado para seleccionar una unidad de datos de audio que corresponde a una franja de tiempo específica. El VideoIndex representa un índice utilizado para seleccionar una
 20 unidad de datos de video que corresponde a una franja de tiempo específica. El AudioBuffer representa una cantidad de tiempo de reproducción almacenado en búfer corrientemente almacenado en el búfer de audio 244. El VideoBuffer representa una cantidad de tiempo de reproducción almacenado en búfer corrientemente
 25 almacenado en el búfer de video 246. El AudioIndex se inicializa a un AudioIndex corriente, que representa un estado de reproducción corriente de una secuencia codificada de audio corriente. El VideoIndex se inicializa a un VideoIndex corriente.

que representa un estado de reproducción corriente de una
secuencia codificada de video corriente. El AudioBuffer se
inicializa a un valor de reproducción de AudioBuffer corriente.
El VideoBuffer se inicializa a un valor de reproducción de
5 VideoBuffer corriente.

[0076] Si, en la etapa 712, la aplicación de reproducción 236
determina que el AudioBuffer no es menor que el VideoBuffer,
entonces menos tiempo de reproducción está disponible en el búfer
10 de video que en el búfer de audio, y el método procede a la etapa
714 para iniciar la estimación de los efectos de bajar otra
unidad de datos de video. Si, en la etapa 714, la aplicación de
reproducción 236 determina que el VideoIndex es menor que el
VideoUnits, que representa un número total de unidades de datos
15 de video para la secuencia codificada corriente, entonces la
aplicación de reproducción 236 requiere bajar otra unidad de
datos de video y el método procede a la etapa 720. En la etapa
720, la aplicación de reproducción 236 estima un estado
resultante del búfer de contenido 112 si se baja otra unidad de
20 datos de video desde un servidor de contenido 130, dado un estado
corriente del búfer de contenido 112 y la disponibilidad del
ancho de banda prevaleciente. También se calcula un valor de
beneficio, medido en duración de tiempo, que se puede agregar al
búfer de video 246 si se efectúa la descarga de una unidad de
25 datos de video. El valor de beneficio representa el tiempo de
reproducción adicional asociado con la descarga de la unidad
adicional de datos de video. La etapa 720 se describe con mayor
detalle en la Figura 7C.

000042

[0077] Si, en la etapa 722, el VideoBuffer no es menor que o igual a cero, entonces un búfer bajo ejecución en el búfer de video 246 no está corrientemente proyectado y el método procede a la etapa 724. Si, en la etapa 724, el AudioBuffer no es menor que o igual a cero, entonces un búfer bajo ejecución en el búfer de audio 244 no está corrientemente proyectado y el método procede a la etapa 726. En la etapa 726, el valor de beneficio se agrega a la variable de VideoBuffer para dar cuenta de una descarga de una unidad de datos de video. En la etapa 728, el VideoIndex se incrementa para dar cuenta de la descarga de la unidad de datos de video. Una descarga subsecuente sería para una unidad de datos de video que corresponde al valor incrementado del VideoIndex.

[0078] Regresando a la etapa 724, si la aplicación de reproducción 236 determina que el AudioBuffer es menor que o igual a cero, entonces se proyecta un búfer bajo ejecución en el búfer de audio 244 y el método termina en la etapa 740, con un valor de retorno de "no es factible".

[0079] Regresando a la etapa 722, si la aplicación de reproducción 236 determina que el VideoBuffer es menor que o igual a cero, entonces se proyecta un búfer bajo ejecución en el búfer de video 246 y el método termina en la etapa 740, con un valor de retorno de "no es factible".

[0080] Regresando a la etapa 714, si la aplicación de reproducción 236 determina que el VideoIndex no es menor que el

000043

VideoUnits, que representa un número total de unidades de datos de video para la secuencia codificada corriente, entonces la aplicación de reproducción 236 no requiere bajar otra unidad de datos de video, y no se detecta ningún búfer bajo ejecución. En este punto, la aplicación de reproducción 236 ha determinado que una descarga tanto de secuencias codificadas de video como de audio se puede efectuar sin un búfer bajo ejecución y el método termina en la etapa 742, con un valor de retorno de " es factible".

10

[0081] Regresando a la etapa 712, si la aplicación de reproducción 236 determina que el AudioBuffer es menor que el VideoBuffer, entonces menor tiempo de reproducción está disponible en el búfer de audio que en el búfer de video, y el método procede a la etapa 716 para iniciar la estimación de los efectos de bajar otra unidad de datos de audio. Si, en la etapa 716, la aplicación de reproducción 236 determina que el AudioIndex es menor que el AudioUnits, que representa un número total de unidades de datos de audio para la secuencia codificada corriente, entonces la aplicación de reproducción 236 requiere bajar otra unidad de datos de audio y el método procede a la etapa 730. En la etapa 730, la aplicación de reproducción 236 estima un estado resultante del búfer de contenido 112 si una unidad adicional de datos de audio se baja desde el servidor de contenido 130, dado un estado corriente para el búfer de contenido 112 y disponibilidad de ancho de banda prevaleciente. También se calcula un valor de beneficio, medido en duración de tiempo, que se puede agregar al búfer de audio 244 si se ha

000044

efectuado una descarga de una unidad de datos de audio. La etapa 730 se describe con mayor detalle en la Figura 7D.

[0082] Si, en la etapa 732, el VideoBuffer no es menor que o
5 igual a cero, entonces un búfer bajo ejecución en el búfer de
video 246 no está corrientemente proyectado y el método procede a
la etapa 734. Si, en la etapa 734, el AudioBuffer no es menor que
o igual a cero, entonces un búfer bajo ejecución en el búfer de
audio 244 no está corrientemente proyectado y el método procede a
10 la etapa 736. En la etapa 736, el valor de beneficio se agrega al
AudioBuffer variable para dar cuenta de una descarga de una
unidad de datos de audio. En la etapa 738, el AudioIndex se
incrementa para contar la descarga de una unidad de datos de
audio. Una descarga subsecuente sería para una unidad de datos de
15 audio que corresponde al valor incrementado del AudioIndex.

[0083] Regresando a la etapa 734, si la aplicación de
reproducción 236 determina que el AudioBuffer es menor que o
igual a cero, entonces se proyecta un búfer bajo ejecución en el
20 búfer de audio 244 y el método termina en la etapa 740, con un
valor de retorno de "no es factible".

[0084] Regresando a la etapa 732, si la aplicación de
reproducción 236 determina que el VideoBuffer es menor que o
25 igual a cero, entonces se proyecta un búfer bajo ejecución en el
búfer de video 246 y el método termina en la etapa 740, con un
valor de retorno de "no es factible".

. 000045

[0085] Regresando a la etapa 716, si la aplicación de reproducción 236 determina que el AudioIndex no es menor que el AudioUnits, que representa un número total de unidades de datos de audio para la secuencia codificada corriente, entonces la aplicación de reproducción 236 no requiere bajar otra unidad de datos de audio, y no se detecta ningún búfer bajo ejecución. En este punto, la aplicación de reproducción 236 ha determinado que bajar tanto las secuencias codificadas de video como de audio se puede efectuar sin un búfer bajo ejecución y el método termina en la etapa 742, con un valor de retorno de "es factible".

[0086] La Figura 7B es un diagrama de flujo de las etapas del método 701 para efectuar la etapa de inicializar las variables 710 en la Figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras 1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones. De nuevo, las etapas del método 701 describen la etapa 710 de la Figura 7A con mayor detalle, y, en una modalidad, se efectúan mediante la aplicación de reproducción 236.

[0087] El método inicia en la etapa 750, donde el AudioIndex se inicializa a un AudioIndex corriente, que representa un estado de reproducción corriente de una secuencia codificada de audio corriente. En la etapa 752, el VideoIndex se inicializa a un VideoIndex corriente, que representa un estado de reproducción

000046

corriente de una secuencia codificada de video corriente. En la etapa 754, el AudioBuffer se inicializa a un valor de reproducción de AudioBuffer corriente. El método termina en la etapa 756, donde el VideoBuffer se inicializa a un valor de reproducción de VideoBuffer corriente.

[0088] La Figura 7C es un diagrama de flujo de las etapas del método 702 para efectuar la etapa de estimar el estado del búfer de contenido 112 en la Figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras 1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones. De nuevo, las etapas del método 702 describen la etapa 720 de la Figura 7A con mayor detalle, y, en una modalidad, se efectúan mediante la aplicación de reproducción 236.

[0089] El método inicia en la etapa 760, donde la aplicación de reproducción 236 estima un tiempo de descarga para una siguiente unidad de datos de video. Un perfil de velocidad de bit de video 452 asociado con una secuencia codificada, codificada a una velocidad de bit de reproducción diferente en incluida en un archivo con contenido digital diferente 132 asociado con el título solicitado es indexado utilizando el VideoIndex para buscar un tamaño para la siguiente unidad de datos de video. El tamaño de la siguiente unidad de datos de video, en conjunto con la disponibilidad de ancho de banda corriente determina

directamente el tiempo de descarga estimado. En la etapa 762, la aplicación de reproducción 236 computa un valor para el VideoBuffer al sustraer el tiempo de descarga del valor corriente del VideoBuffer. Este nuevo valor representa el consumo de reproducción estimado de los datos desde el búfer de video 246 durante el tiempo de descarga. De forma similar, en la etapa 764, la aplicación de reproducción 236 computa un valor para el AudioBuffer al sustraer el tiempo de descarga de un valor corriente del AudioBuffer.

10

[0090] La Figura 7D es un diagrama de flujo de las etapas del método 703 para efectuar la etapa de estimar el estado del búfer de contenido 112 en la Figura 7A, de acuerdo con una modalidad de la invención. Aunque se describen las etapas del método en conjunto con los sistemas de las Figuras 1, 2, y 3, las personas expertas en la técnica entenderán que cualquier sistema configurado para efectuar las etapas del método, en cualquier orden, está dentro del alcance de las invenciones. De nuevo, las etapas del método 703 describen la etapa 730 de la Figura 7A con mayor detalle, y, en una modalidad, se efectúan mediante la aplicación de reproducción 236.

20

[0091] El método inicia en la etapa 770, donde la aplicación de reproducción 236 estima un tiempo de descarga para una siguiente unidad de datos de audio. El tamaño de la siguiente unidad de datos de audio, en conjunto con la disponibilidad de ancho de banda corriente directamente determina el tiempo de descarga estimado. En la etapa 772, la aplicación de reproducción 236

25

000048

computa un valor para el VideoBuffer al sustraer el tiempo de
descarga de un valor corriente del VideoBuffer. Este nuevo valor
representa el consumo de reproducción estimado de los datos del
búfer de video 246 durante el tiempo de descarga. De forma
5 similar, en la etapa 774, la aplicación de reproducción 236
computa un valor para el AudioBuffer al sustraer el tiempo de
descarga de un valor corriente del AudioBuffer.

[0092] Una modalidad de la invención se puede implementar como un
10 producto de programa almacenado en un medio de almacenamiento
legible por computador dentro de el reproductor de contenido 110.
En esta modalidad, el reproductor de contenido 110 comprende una
plataforma de computadora integrada tal como un decodificador.
Una modalidad alternativa de la invención se puede implementar
15 como un producto de programa que se baja a una memoria dentro de
un sistema de computador, por ejemplo, como instrucciones
ejecutables integradas dentro e un sitio de red de Internet En
esta modalidad, el reproductor de contenido 110 comprende el
sistema de computadora.

20

[0093] En resumen, se describe una técnica para reproducir un
archivo con contenido digital en un reproductor de contenido 110.
La técnica involucra estimar si un archivo con contenido digital
particular puede ser factiblemente reproducido a una velocidad de
25 bit específica, dado el ancho de banda corrientemente disponible,
y adaptar la velocidad de bit para dar cuenta de las condiciones
de ancho de banda prevalecientes. Estimar la factibilidad
involucra esencialmente simular una descarga de las unidades

000049

restantes de video y datos de audio de un sitio de reproducción corriente en el tiempo hasta completar la reproducción. La factibilidad se incrementa periódicamente, y si es necesario, la velocidad de bit es descarga a una velocidad de bit factible. Si
5 es factible, sin embargo, la velocidad de bit se incrementa para incrementar la calidad de la visualización.

[0094] Una ventaja de la técnica descrita es que el búfer potencial bajo ejecución basado en las velocidades de bit de
10 reproducción y el ancho de banda de descarga disponible son seguidos y las unidades de contenido digital son descargas a la calidad de imagen más alta posible mientras que se evita la condición de búfer bajo ejecución. Adicionalmente, el tiempo de retraso asociado con el inicio de la reproducción se reduce al
15 iniciar la reproducción a una velocidad de bits relativamente baja y adaptar las velocidades de bit de reproducción mayores cuando quiera que sea posible.

[0095] Mientras que lo anterior está dirigido a modalidades de la
20 presente invención, otras y adicionales modalidades de la invención se pueden prever sin apartarse del alcance básico de la misma. Por ejemplo, aspectos de la presente invención se pueden implementar en equipos o software en una combinación de equipo y software. Una modalidad de la invención se puede implementar como
25 un producto de programa para uso con un sistema de computadora. El o los programas del producto de programa define las funciones de las modalidades (incluyendo los métodos descritos aquí) y se pueden contener en una variedad de medios de almacenamiento

000050

legibles por computadora. Los medios de almacenamiento legibles por computadora de ilustración incluyen pero no están limitados a: (i) un medio de almacenamiento no escribible (por ejemplo, dispositivos de memoria de solo lectura dentro de una computadora
5 tales como los discos CD-ROM legibles mediante una unidad de CD-ROM, memoria flash, chips ROM o cualquier tipo de memorias semiconductoras no volátiles de estado sólido) en las cuales la información está permanentemente almacenada; y (ii) medios de almacenamiento escribibles (por ejemplo, discos floppy dentro de
10 una unidad de disquete y unidades de disco duro o cualquier tipo de memoria semiconductor de acceso aleatorio de estado sólido) sobre la cual se almacena información alterable. Tales medios de almacenamiento legibles por computadora, cuando llevan instrucciones legibles por computadora que dirigen las funciones
15 de la presente invención, son modalidades de la presente invención.

[0096] En vista de lo anterior, el alcance de la presente invención se determina mediante las reivindicaciones que siguen.

Reivindicamos:

1. Un método para determinar si el contenido digital bajado de un servidor de contenido a un búfer de contenido se puede acceder para reproducción del búfer de contenido a una
5 velocidad de bit predeterminada sin originar un búfer bajo ejecución, el método comprende:

determinar que una o más unidades de contenido digital en el archivo de contenido digital tienen aún que ser
10 descargas y almacenadas en búfer para reproducción;

estimar un tiempo de descarga asociado con la primera unidad de contenido digital basado en el tamaño de la primera unidad de contenido digital y un ancho de banda de descarga disponible, en donde el tamaño de la primera unidad
15 de contenido digital depende de una primera secuencia codificada incluida en el archivo de contenido digital del cual se baja la primera unidad de contenido digital;

computar un tiempo asociado con reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido con
20 base en el tiempo de descarga estimado;

determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución; y

indicar que bajar la primera unidad de contenido digital de la primera secuencia codificada es factible, si
25 no ocurrirá un búfer bajo ejecución, o

indicar que la descarga de la primera unidad de contenido digital proveniente de la primera secuencia

. 000052

codificada no es factible si ocurrirá un búfer bajo ejecución.

2. El método de la reivindicación 1, comprende adicionalmente la etapa de actualizar el tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido para dar cuenta de la primera unidad de contenido digital está siendo descarga desde la primera secuencia codificada al búfer de contenido.

3. El método de la reivindicación 2, en donde las etapas de estimar un tiempo de descarga, computar un tiempo asociado con la reproducción, determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, e indicar si la descarga es factible o no factible son repetidas para una segunda unidad de contenido digital, y en donde la segunda unidad de contenido digital se baja desde ya sea la primera secuencia codificada u otra secuencia codificada incluida en el archivo de contenido digital.

4. El método de la reivindicación 1, en donde la primera unidad de contenido digital comprende datos de video asociados con una película o un programa de televisión.

5. El método de la reivindicación 4, en donde la etapa de computar un tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido comprende:

. 000053

computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en un búfer de video dentro del búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con los datos de video; y

5 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en un búfer de audio dentro del búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con los datos de video.

10 6. El método de la reivindicación 5, en donde la etapa para determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución, comprende:

15 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados dentro del búfer de video es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer de video bajo ejecución; y

20 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados dentro del búfer de audio es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer de audio bajo ejecución.

7. El método de la reivindicación 6, en donde la etapa de indicar, comprende:

25 indicar que bajar los datos de video de la primera secuencia codificada es factible, si no ocurrirá un búfer de video bajo ejecución ni un búfer de audio bajo ejecución, o

. 000054

indicar que bajar los datos de video de la primera secuencia codificada no es factible, si ocurrirá un búfer de video bajo ejecución o un búfer de audio bajo ejecución.

- 5 8. El método de la reivindicación 4, comprende adicionalmente las etapas de:

estimar un tiempo de descarga asociado con una unidad de datos de audio con base en el tamaño de la unidad de datos de audio y un ancho de banda de descarga disponible;

10 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con la unidad de datos de audio;

15 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con la unidad de datos de audio;

20 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de contenido es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución;

25 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de contenido es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución; y

indicar que bajar la unidad de datos de audio es factible, si no ocurrirá un búfer bajo ejecución, o

. 000055

indicar que bajar la unidad de datos de audio no es factible si ocurrirá un búfer bajo ejecución.

9. El método de la reivindicación 8, en donde el búfer de contenido incluye un búfer de audio para búfer de video para almacenar datos de video y un búfer de audio para almacenar datos de audio, y en donde ocurrirá un búfer bajo ejecución si el tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de audio es menor que o igual a cero o el tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de video es menor que o igual a cero.

10. Un medio legible por computadora que almacena instrucciones que, cuando se ejecutan por una unidad de procesamiento, originan que la unidad de procesamiento determine si la descarga de contenido digital que proviene de un servidor de contenido a un búfer de contenido se puede acceder para reproducción del búfer de contenido a una velocidad de bit predeterminada sin originar un búfer bajo ejecución, al efectuar las etapas de:

determinar que una o más unidades de contenido digital en el archivo de contenido digital aún tendrán que ser descargas y almacenadas en búfer para reproducción;

estimar un tiempo de descarga asociado con una primera unidad de contenido digital con base en el tamaño de la primera unidad de contenido digital y un ancho de banda de descarga disponible, en donde el tamaño de la primera unidad

de contenido digital depende de una primera secuencia codificada incluida en el archivo de contenido digital de la cual se baja la primera unidad de contenido digital;

5 computar un tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado;

determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución; y

10 indicar que bajar la primera unidad de contenido digital desde la primera secuencia codificada es factible, si no ocurrirá un búfer bajo ejecución, o

indicar que bajar la primera unidad de contenido digital desde la primera secuencia codificada no es factible
15 si ocurrirá un búfer bajo ejecución.

11. El medio legible por computadora de la reivindicación 10, comprende adicionalmente la etapa de actualizar el tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido para dar cuenta de la primera unidad de contenido digital está siendo descarga desde la primera secuencia codificada al búfer de contenido.
20

12. El medio legible por computadora de la reivindicación 11, en donde las etapas de estimar un tiempo de descarga, computar un tiempo asociado con la reproducción, determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, e indicar si bajar es factible o no factible se repiten para una
25

000057

segunda unidad de contenido digital, y en donde la segunda unidad de contenido digital se baja desde ya sea la primera secuencia codificada u otra secuencia codificada incluida en el archivo de contenido digital.

5

13. El medio legible por computadora de la reivindicación 10, en donde la primera unidad de contenido digital comprende datos de video asociados con una película o un programa de televisión.

10

14. El medio legible por computadora de la reivindicación 13, en donde la etapa de computar un tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido comprende:

15 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en un búfer de video dentro del búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con los datos de video; y

20 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en un búfer de audio dentro del búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con los datos de video.

15. El medio legible por computadora de la reivindicación 14, en
25 donde la etapa para determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución, comprende:

. 000050

determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados dentro del búfer de video es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer de video bajo ejecución; y

5 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados dentro del búfer de audio es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer de audio bajo ejecución.

10 16. El medio legible por computadora de la reivindicación 15, en donde la etapa de indicar, comprende:

 indicar que bajar los datos de video de la primera secuencia codificada es factible, si no ocurrirá un búfer de video bajo ejecución ni un búfer de audio bajo ejecución, o

15 indicar que bajar los datos de video de la primera secuencia codificada no es factible, si ocurrirá un búfer de video bajo ejecución o un búfer de audio bajo ejecución.

20 17. El medio legible por computadora de la reivindicación 13, comprende adicionalmente las etapas de:

 estimar un tiempo de descarga asociado con una unidad de datos de audio con base en el tamaño de la unidad de datos de audio y un ancho de banda de descarga disponible;

25 computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con la unidad de datos de audio;

000059

computar un tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado asociado con la unidad de datos de audio;

5 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de contenido es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución;

10 determinar si el tiempo computarizado asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de contenido es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución; y

indicar que bajar la unidad de datos de audio es factible, si no ocurrirá un búfer bajo ejecución, o

15 indicar que bajar la unidad de datos de audio no es factible si ocurrirá un búfer bajo ejecución.

18. El medio legible por computadora de la reivindicación 17, en donde el búfer de contenido incluye un búfer de audio para el búfer de video para almacenar datos de video y un búfer de audio para almacenar datos de audio, y en donde ocurrirá un búfer bajo ejecución si el tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de audio almacenados en el búfer de audio es menor que o igual a cero o el tiempo asociado con la reproducción de todos los datos de video almacenados en el búfer de video es menor que o igual a cero.

20

25

000060

19. Un dispositivo de reproductor de contenido configurado para determinar si el contenido digital bajado desde un servidor de contenido a un búfer de contenido se puede acceder para reproducción del búfer de contenido a una velocidad predeterminada sin provocar un búfer bajo ejecución, el dispositivo de reproductor de contenido comprende:

una memoria que incluye el búfer de contenido para almacenar contenido digital bajado; y

una unidad de procesamiento acoplada a la memoria y configurada para:

determinar que una o más unidades de contenido digital en el archivo de contenido digital deberá ser bajado y almacenado en búfer para reproducción;

estimar un tiempo de descarga asociado con una primera unidad de contenido digital con base en el tamaño de la primera unidad de contenido digital y un ancho de banda de descarga disponible, en donde el tamaño de la primera unidad de contenido digital depende de una primera secuencia codificada incluida en el archivo de contenido digital del cual se baja la primera unidad de contenido digital;

computar un tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido con base en el tiempo de descarga estimado;

determinar si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, indicando que ocurrirá un búfer bajo ejecución; y

000061

indicar que bajar la primera unidad de contenido digital desde la primera secuencia codificada es factible, si no ocurrirá un búfer bajo ejecución, o

5 indicar que bajar la primera unidad de contenido digital desde la primera secuencia codificada no es factible si ocurrirá un búfer bajo ejecución.

10 20. El dispositivo de reproductor de contenido de la reivindicación 19, en donde la unidad de procesamiento se configura adicionalmente para actualizar el tiempo asociado con la reproducción de todo el contenido digital almacenado en el búfer de contenido para dar cuenta de la primera unidad de contenido digital que está siendo descarga desde la primera secuencia codificada al búfer de contenido.

15 21. El dispositivo de reproductor de contenido de la reivindicación 20, en donde la unidad de procesamiento se configura adicionalmente para estimar un tiempo de descarga, computar un tiempo asociado con la reproducción, determinar
20 si el tiempo computarizado es menor que o igual a cero, e indicar si la descarga es factible o no es factible para una segunda unidad de contenido digital, y en donde la segunda unidad de contenido digital se baja desde ya sea la primera secuencia codificada u otra secuencia codificada incluida en
25 el archivo de contenido digital.

000062

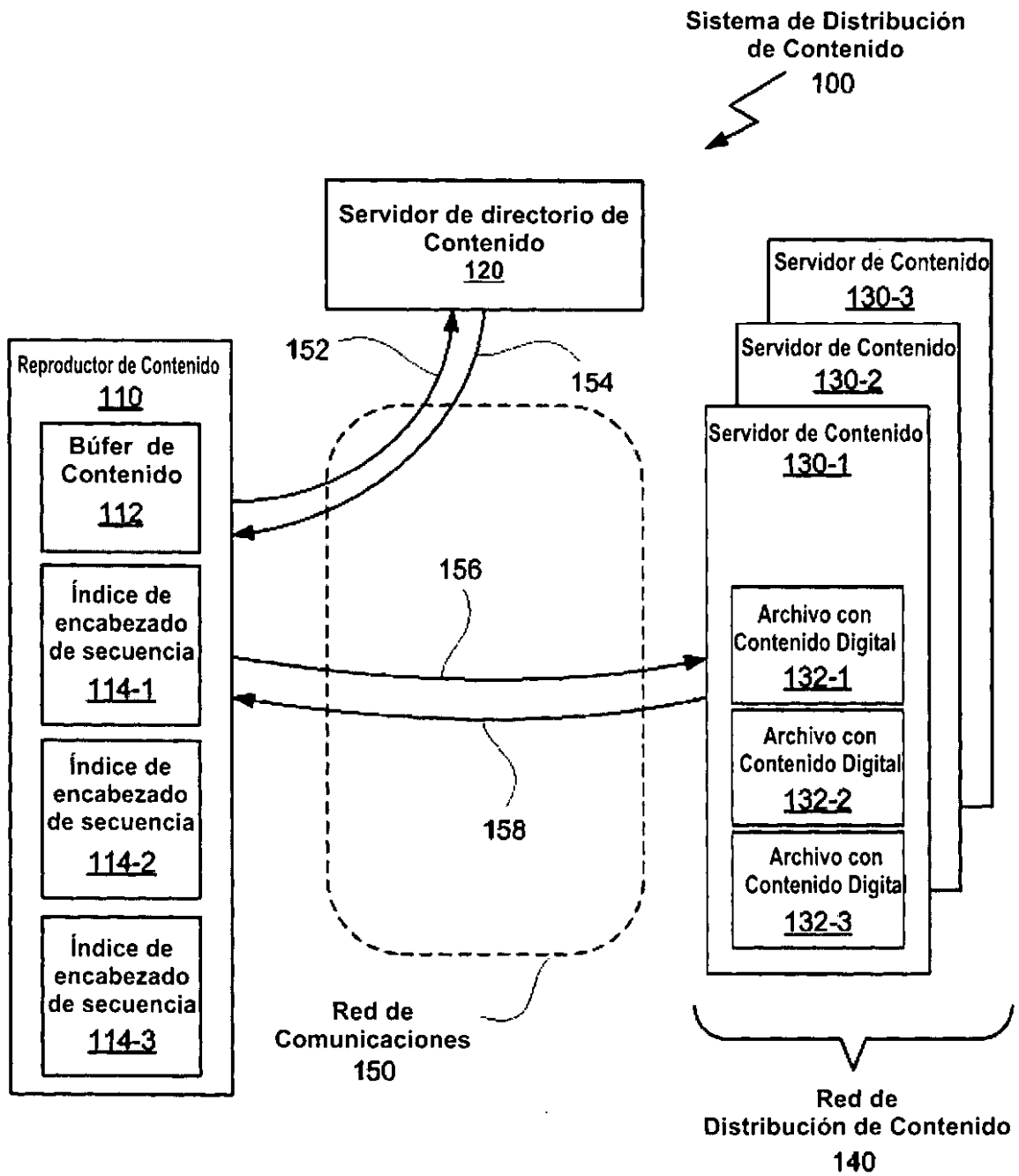


Figura 1

000063

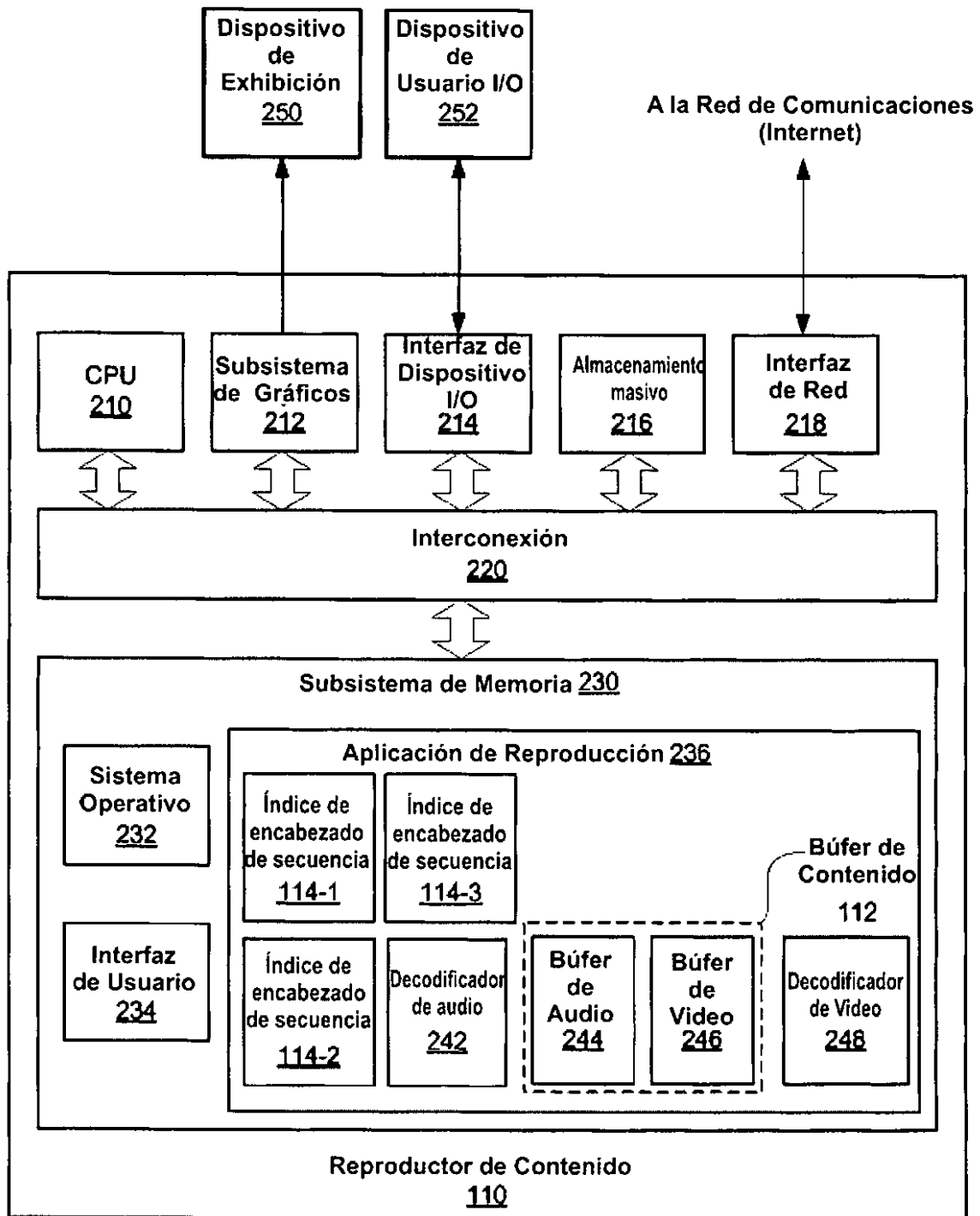


Figura 2

. 000064

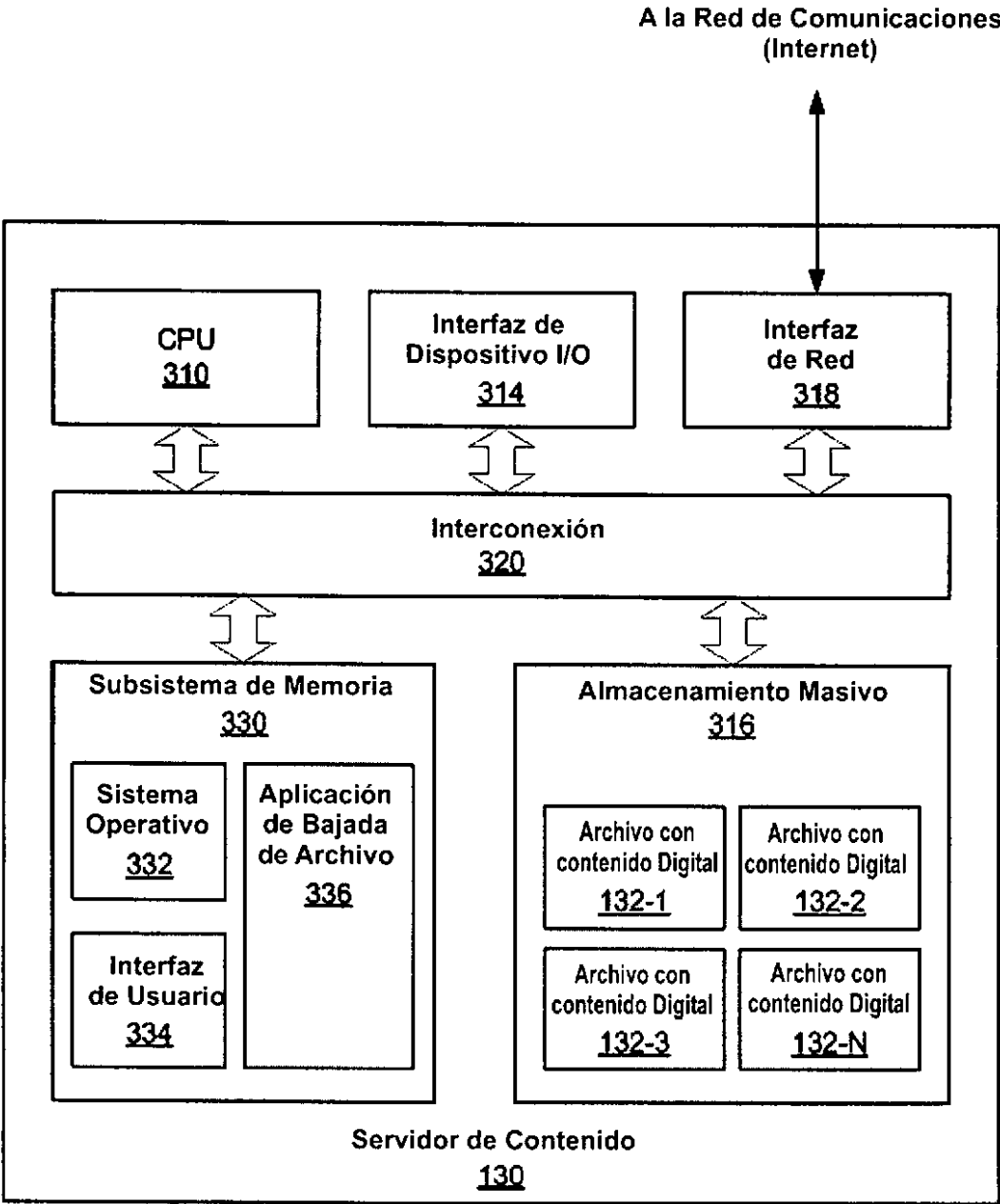


Figura 3

000065

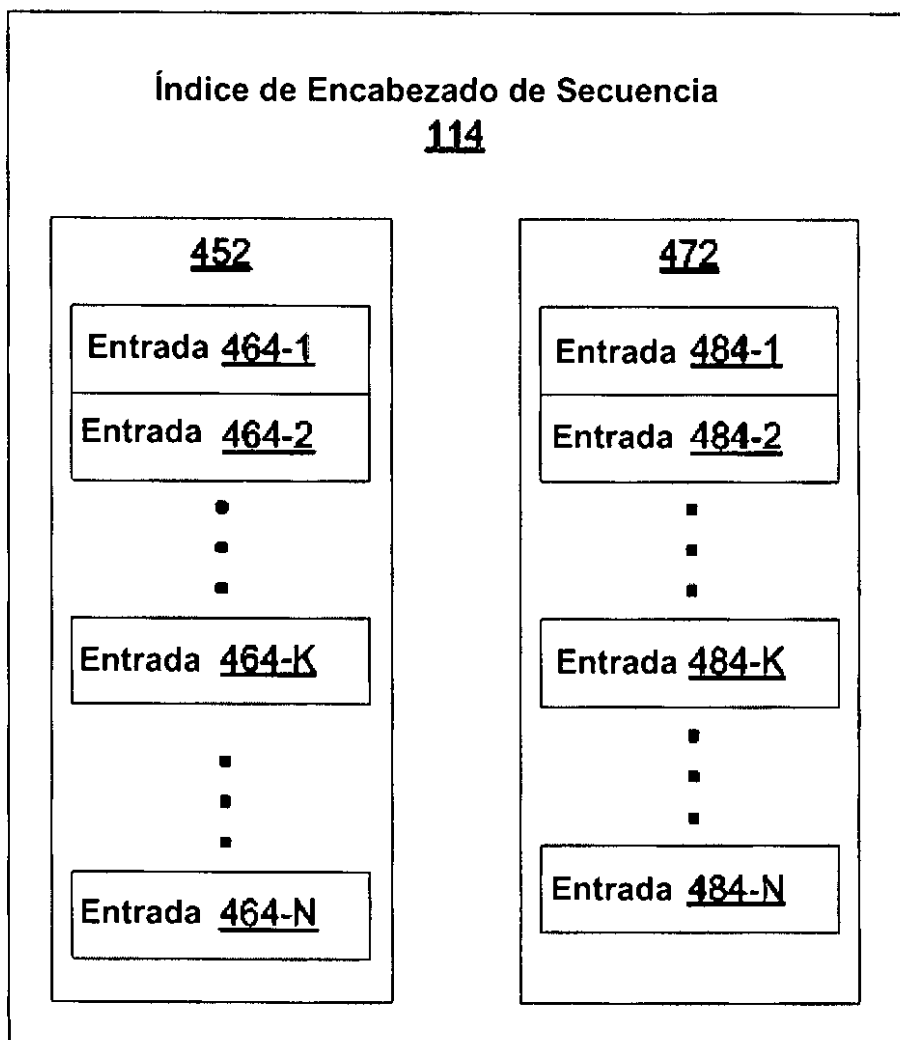


Figura 4A

000066

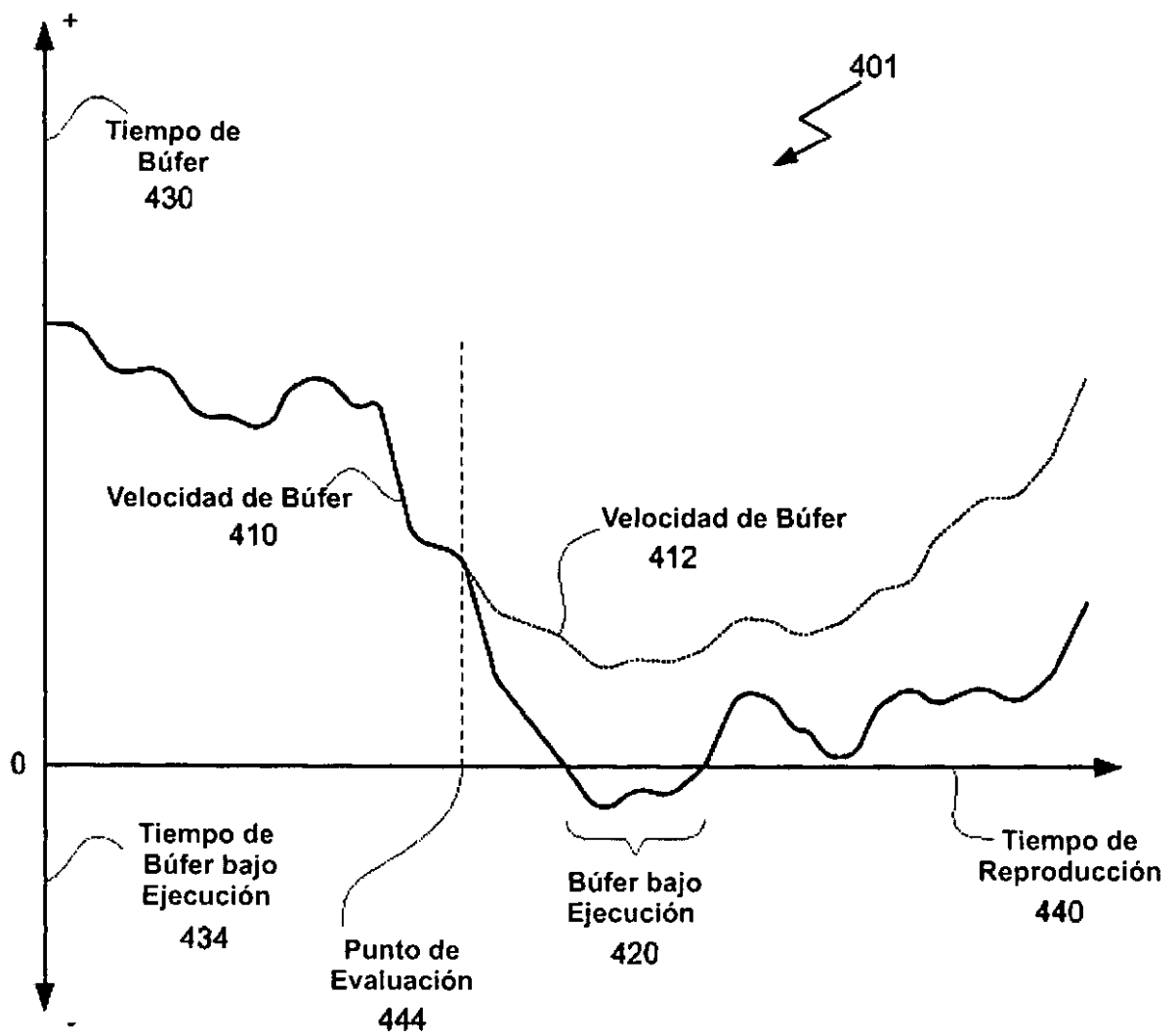


Figura 4B

000067

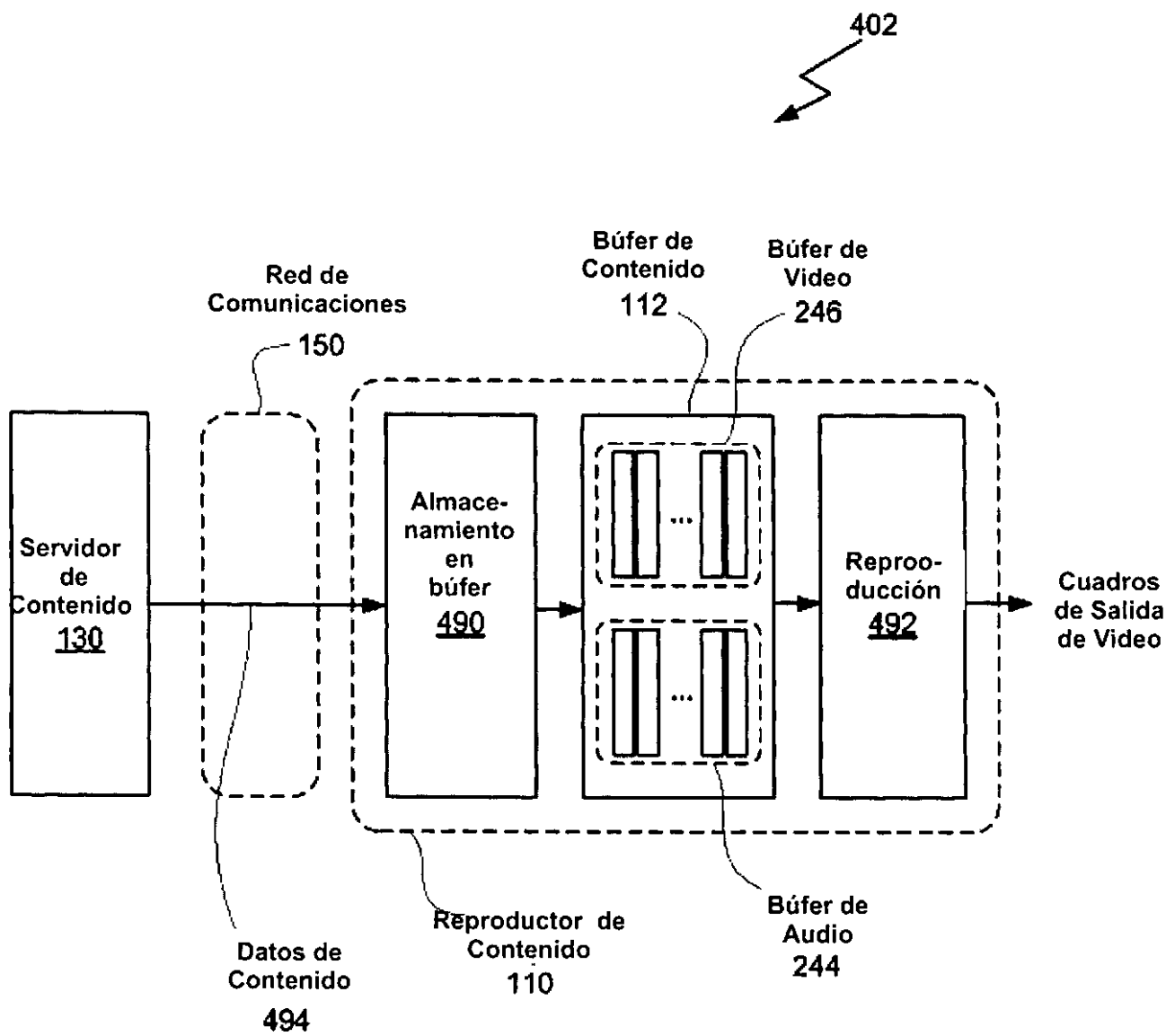


Figura 4C

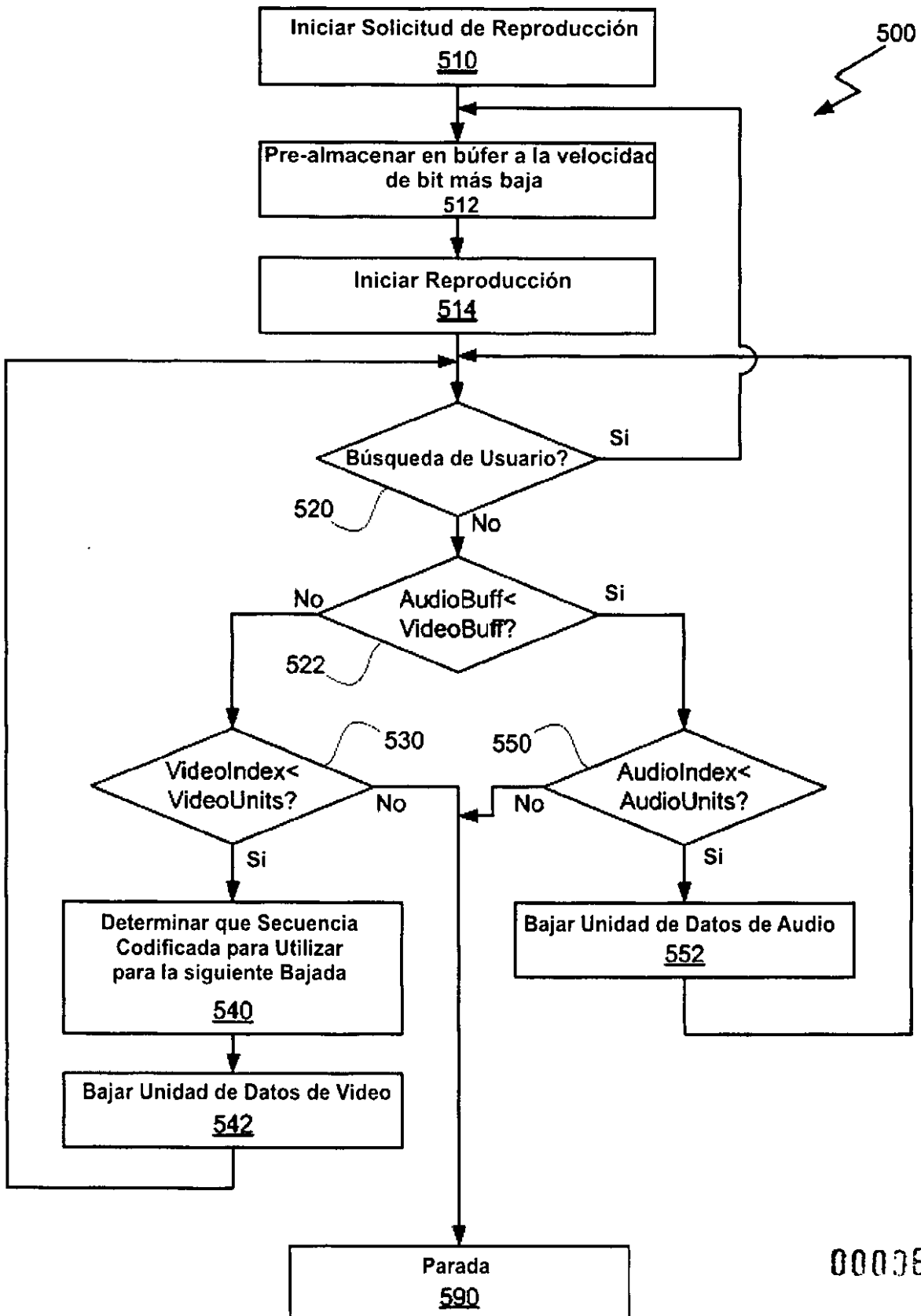


Figura 5

000069

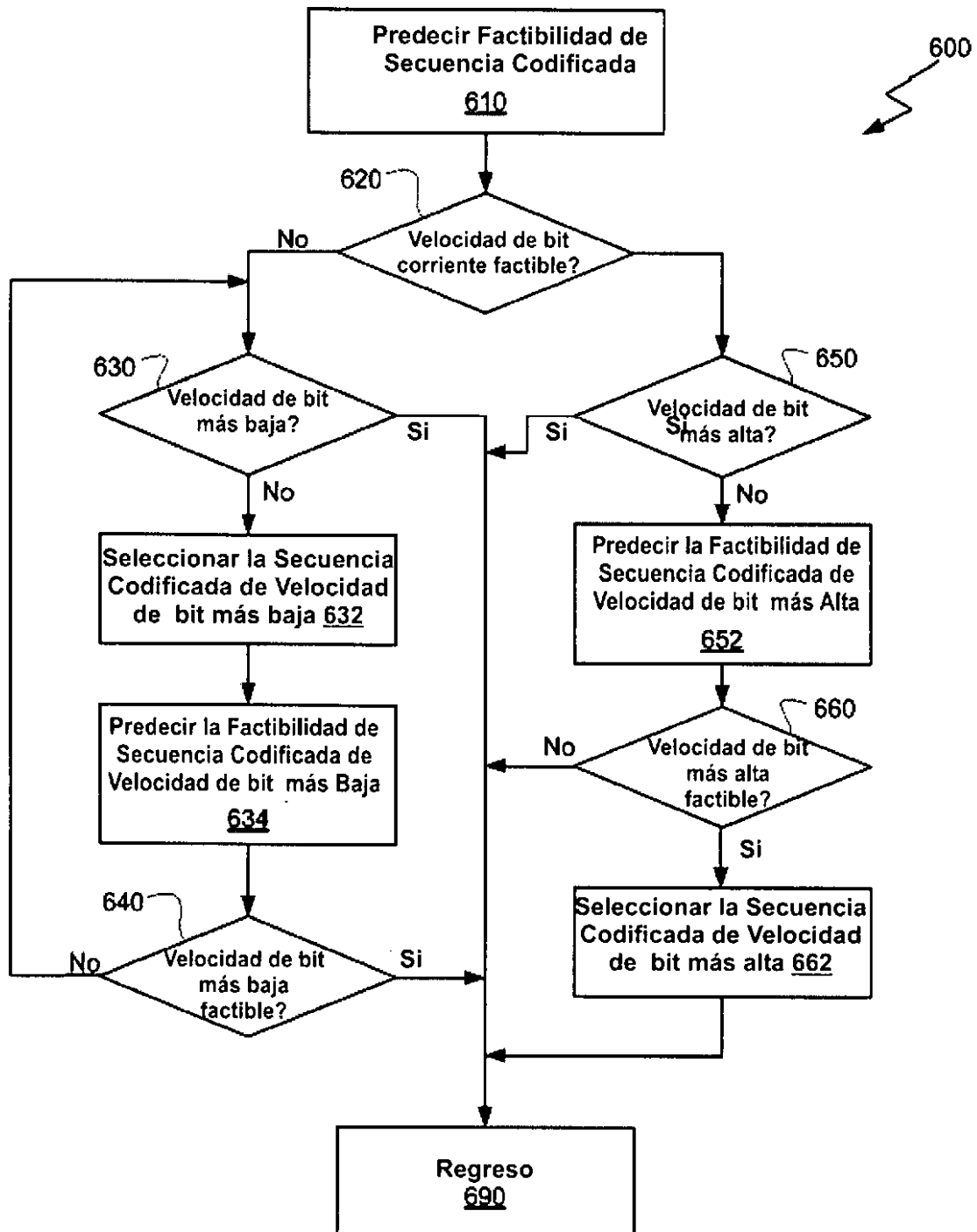


Figura 6

000070

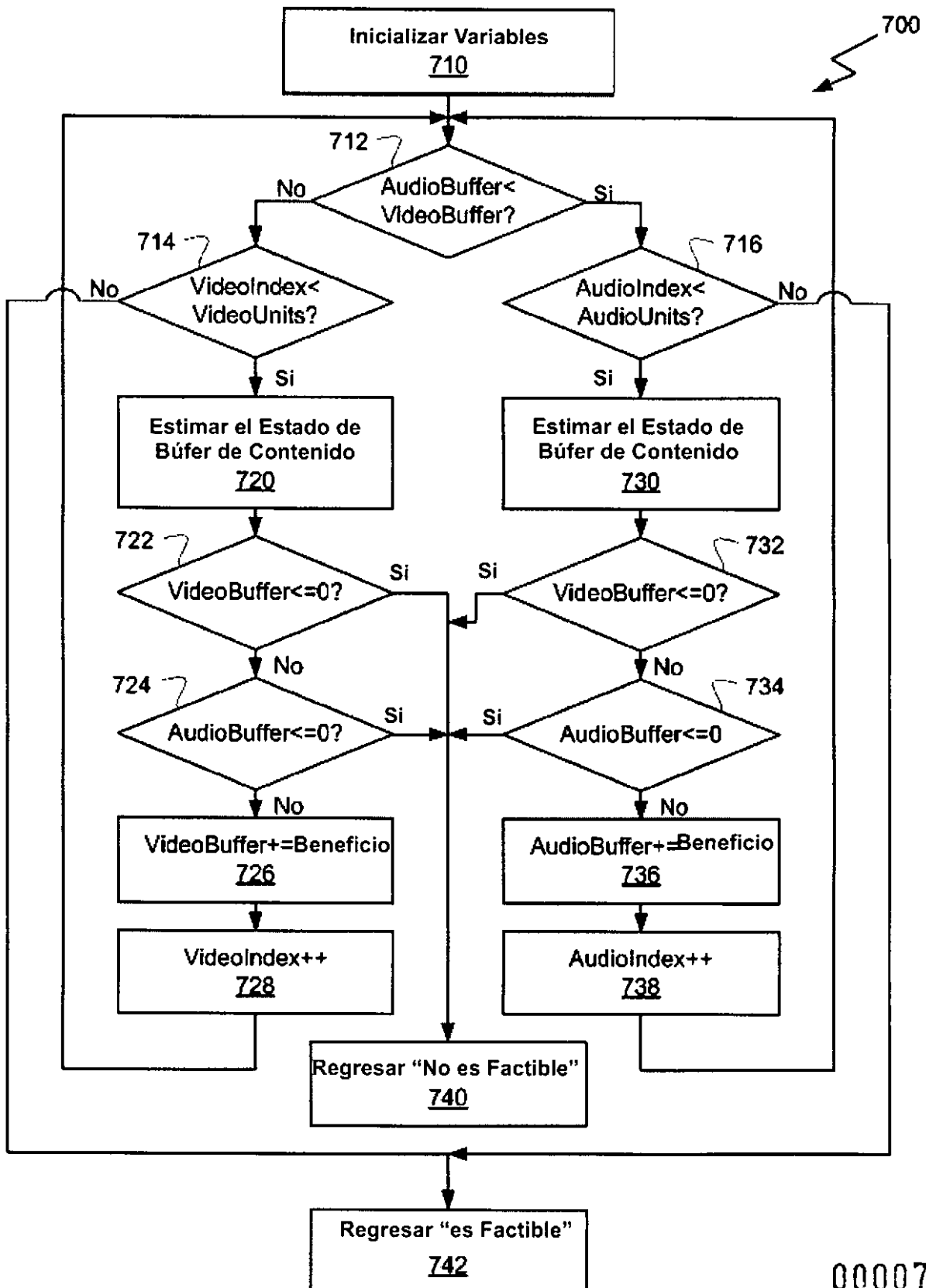


Figura 7A

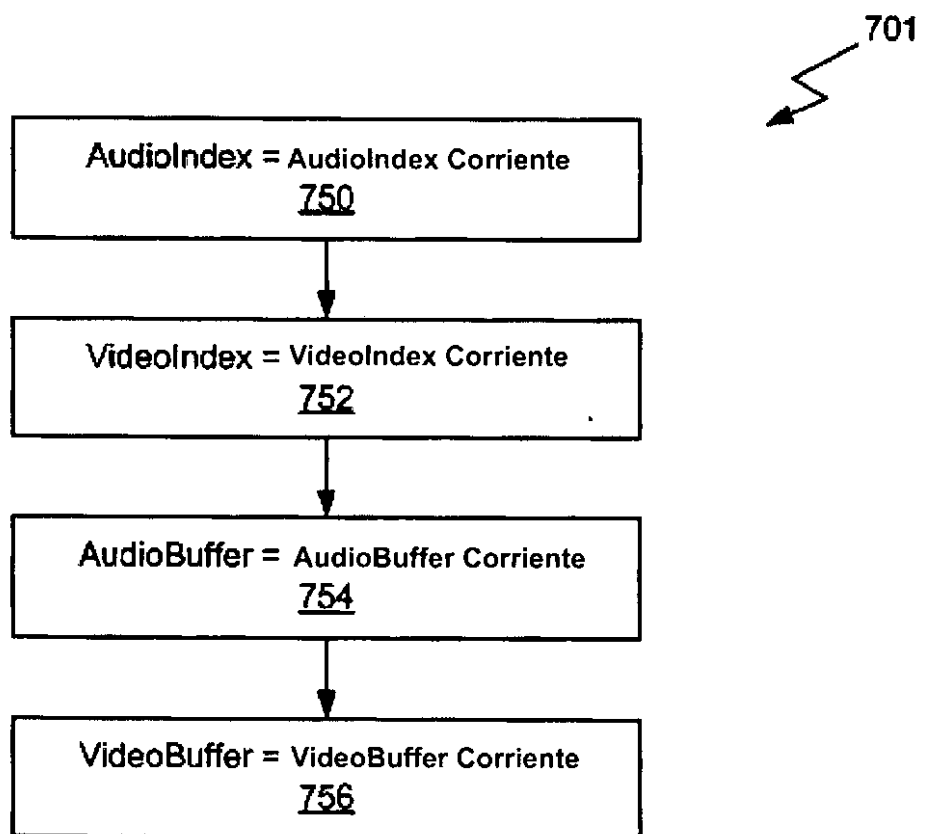


Figura 7B

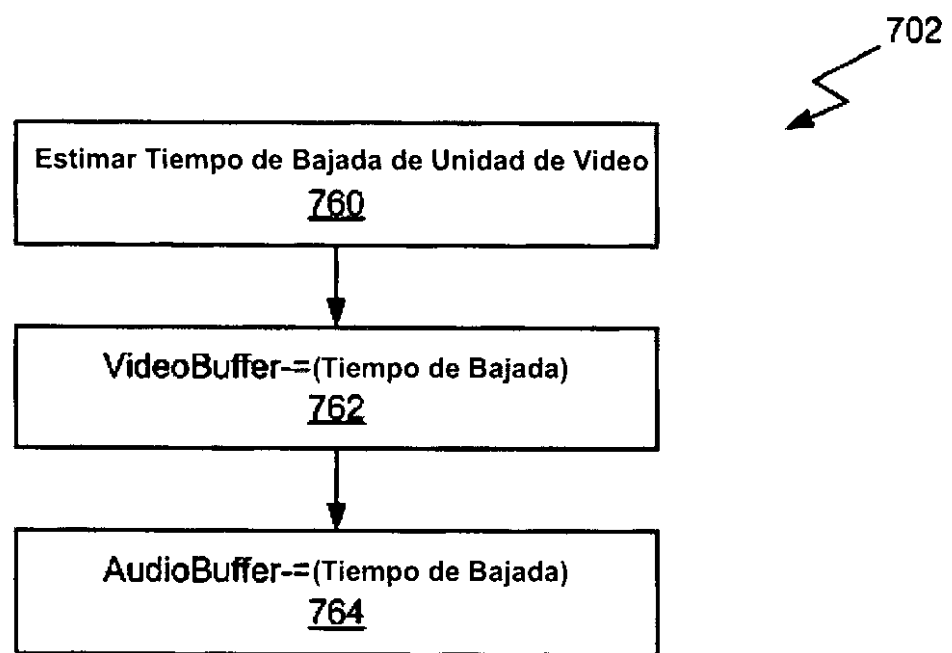


Figura 7C

000073

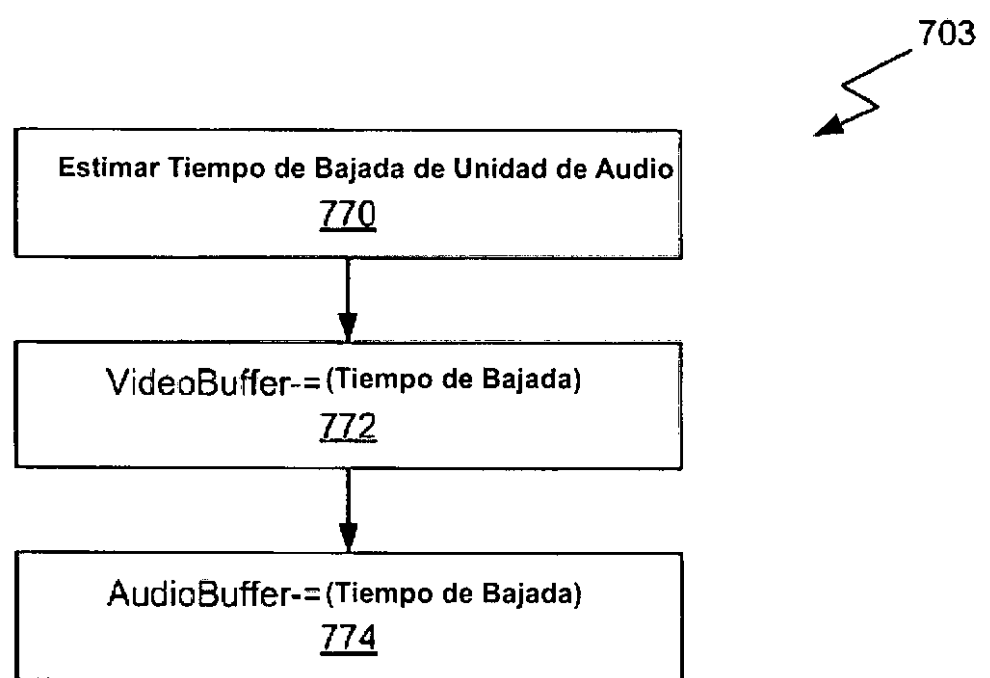


Figura 7D

000074



(51) International Patent Classification:
G06F 13/14 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2010/043114

(22) International Filing Date:
23 July 2010 (23.07.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
12/509,365 24 July 2009 (24.07.2009) US

(71) Applicant (for all designated States except US): NET-
FLIX, INC. [US/US]; 100 Winchester Circle, Los Gatos,
California 95032 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): PARK, Anthony
Neal [US/US]; 1140 Phelps Ave., San Jose, California
95117 (US). WEI, Wei [CN/US]; 3400 Stevenson Blvd.
Apt I-31, Fremont, California 94538 (US).

(74) Agents: CAREY, John C. et al.; Patterson & Sheridan,
LLP, 3040 Post Oak Blvd., Suite 1500, Houston, Texas
77056 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: ADAPTIVE STREAMING FOR DIGITAL CONTENT DISTRIBUTION

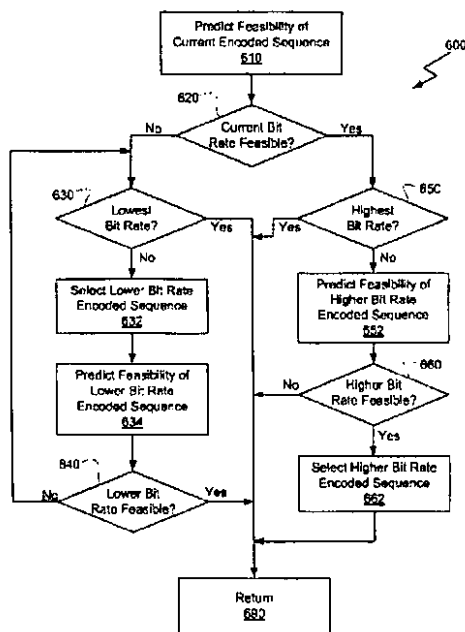
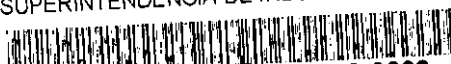


Figure 6

(57) Abstract: One embodiment of the present invention sets forth a technique for adapting playback bit rate to available delivery bandwidth in a content delivery system comprising a content server and a content player. A content player periodically estimates whether a given playback bit rate can feasibly provide complete playback for a given title assuming currently available bandwidth. If playback becomes unfeasible at a current bit rate assuming currently available bandwidth, then the content player adapts the bit rate downward until a feasible bit rate is achieved. If playback is feasible using a higher bit rate, then the content player may adapt the bit rate upward.

- 000075



No. 12-012756-00000-0000

Fecha: 2012-01-27 14:56:40
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONAL I
Folios: 75

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDA

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐