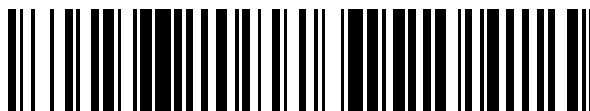


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 760**

51 Int. Cl.:

H04N 21/61 (2011.01)

H04N 21/2187 (2011.01)

H04N 21/2383 (2011.01)

H04N 21/63 (2011.01)

H04N 21/438 (2011.01)

H04N 21/6375 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2007** **E 07805517 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015** **EP 2074762**

54 Título: **Sistema de transmisión remoto**

30 Prioridad:

26.09.2006 US 847148 P

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

11.06.2015

73 Titular/es:

LIVEU LTD. (100.0%)
5 HaGavish Street
44641 Kfar Saba, IL

72 Inventor/es:

OHAYON, RONY HAIM y
COHEN, AVICHAH

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 537 760 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de transmisión remoto

5 REFERENCIA CRUZADA A LAS SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. Nº 60/847.148, fecha de presentación el 26 de septiembre de 2006, que se incorpora por este medio en su totalidad por referencia.

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a subida remota de contenido de medios generalmente y a hacerla sobre una red de comunicaciones inalámbrica en particular.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La subida remota de contenido de medios es conocida en la técnica. Tales subidas se usan típicamente para proporcionar cobertura en tiempo real o casi en tiempo real, de noticias/eventos deportivos que ocurren fuera de un estudio de televisión preparado. A menudo se envían equipos de cámaras para filmar eventos en directo en una variedad de ubicaciones y la alimentación de vídeo/audio se transmite de vuelta al estudio donde se difunde.

20 Las organizaciones de noticias/deportes usan conexiones de banda ancha para transmitir contenido de medios en directo de vuelta al estudio. Las Figura 1A y 1B, a las que se hace referencia ahora, ilustran tecnologías usadas actualmente para proporcionar difusiones remotas en tiempo real.

25 La Figura 1A muestra una cámara de vídeo 5 que se usa para filmar una noticia en una ubicación remota. La cámara 5 está conectada mediante un cable 10 a una furgoneta de recogida de noticias por satélite (SNG) 15. La furgoneta de SNG 15 tiene una antena 20 en su techo que transmite datos de difusión a un satélite de retransmisión 25 en órbita alrededor de la tierra. El satélite de retransmisión 25 entonces transmite los datos a un reflector de recepción 30 en el estudio de televisión 35.

30 La furgoneta de SNG 15 típicamente contiene una variedad de equipos (no mostrados), por ejemplo, un codificador de vídeo, módem de satélite y una estación de edición. Este equipo se usa para procesar y transmitir los datos al satélite de retransmisión 25. La furgoneta de SNG 15 entonces usa una conexión de difusión para subir los datos al satélite 25 a través de la antena 20. Los datos entonces se descargan al estudio 35, donde típicamente se editan y difunden.

35 La Figura 1B ilustra cómo se usa la tecnología de microondas para difusiones remotas en directo. Funcionalmente análogo a la SNG 15 en la Figura 1A, una furgoneta de recogida de noticias electrónica (ENG) 16 procesa datos de la cámara 5 antes de la transmisión. No obstante, la antena 40 sube los datos usando transmisiones de microondas y en lugar del satélite de retransmisión 25, los datos se suben a una estación de retransmisión de microondas relativamente local 45. Los datos entonces se retransmiten al estudio 35 a través de Internet 46 o una conexión de línea cableada 48.

45 Las tecnologías de satélite y microondas tienen restricciones de operación similares. Por ejemplo, ambas tecnologías requieren conexiones de "línea de visión". Debe haber una línea no obstruida entre la antena 20 y el satélite de retransmisión 25 a fin de subir los datos de difusión. De manera similar, debe haber una línea no obstruida entre la antena 40 y la estación de retransmisión de microondas 45 a fin de usar tecnología de microondas. Por consiguiente, estas tecnologías son inadecuadas para uso desde algunas ubicaciones. Por ejemplo, tampoco se puede usar la tecnología desde dentro de un aparcamiento subterráneo. Los edificios altos y/u otros rasgos topográficos impactan en la posibilidad de uso de la tecnología de microondas y en menor medida, a la de la tecnología de satélite también.

50 Otra restricción es que ambas tecnologías requieren el acuerdo anterior del operador responsable de la instalación de retransmisión. Tampoco se puede usar la tecnología sin la provisión de recursos dedicados por el operador.

55 Por otra parte, las furgonetas de SNG y ENG 15 y 16 requieren carreteras útiles para acceder a ubicaciones de difusión remotas. Hay unidades más pequeñas, "portables" disponibles, conocidas como "volantes" ("flyaways") que se pueden usar como una alternativa a furgonetas de SNG y ENG 15 y 16. Las unidades volantes se pueden llevar a la ubicación remota usando otros modos de transporte, incluyendo, por ejemplo, avión, helicóptero o vehículos todoterreno. Son, no obstante, aún voluminosas y difíciles de transportar lejos a mano. Una unidad volante se divide típicamente en dos unidades separadas, cada una que pesa aproximadamente 40 kg.

60 Inmarsat, una compañía del Reino Unido, comercializa una línea de productos de Red de Área Global de Banda Ancha (BGAN) que son considerablemente más ligeros y más compactos que las unidades volantes. Tales productos, no obstante, están limitados a un ancho de banda de subida de solamente de 256 Kbps – 512 Kbps.

65 La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2002/0174434 (Lee et al.) se dirige a comunicación de banda ancha virtual a través de agrupación de un grupo de canales de conmutación de circuitos y

- conmutación de paquetes. Un método de transmisión de datos a través de una red de telecomunicación incluye: dividir un flujo de datos en una pluralidad de subflujos; transmitir cada subflujo a través de un canal de conmutación de circuitos asociado en una sesión de comunicación; y reconstruir la pluralidad de subflujos en un único flujo de datos. Un aparato para transmitir datos desde una fuente a un destino incluye: un agrupador y desagrupador de canales capaz de dividir un flujo de datos en una pluralidad de subflujos, el flujo de datos transmitido desde la fuente, el agrupador y desagrupador de canales capaz de reconstruir los subflujos en un flujo de datos único para transmisión al destino; y una pluralidad de canales de conmutación de circuitos acoplados comunicativamente con el agrupador y desagrupador de canales y capaz de transmitir un subflujo asignado.
- La publicación de solicitud de patente de Estados Unidos número 2006/0085551 (Xie et al.) se dirige a métodos para difusión en forma continua de datos de medios. En una técnica de difusión en forma continua un flujo de medios principal que se ha solicitado, un flujo anti sombra que representa una copia de respaldo del flujo de medios principal se envía junto con un flujo de medios de salida que representa una copia de salida del flujo de medios principal. El contenido del flujo de anti sombra se desplaza hacia delante en el tiempo desde el flujo de medios de salida a fin de proporcionar sustitución de datos perdidos del flujo de salida. Las tramas de datos secuenciados del flujo de salida se retardan por orden comparado con la del flujo de anti sombra.
- COMPENDIO DE LA PRESENTE INVENCION
- Se proporciona, según una realización preferida de la presente invención, una unidad de transmisión de banda ancha virtual que incluye un generador de flujo para generar una multiplicidad de flujos de datos a partir de un flujo de datos de medios entrante y un gestor de transmisión para controlar la subida de la multiplicidad de flujos de datos a lo largo de una multiplicidad de canales de transmisión para al menos una red de comunicación inalámbrica.
- Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, el flujo de datos de medios entrante incluye al menos uno de datos de vídeo y audio.
- Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, la unidad también incluye un codificador de vídeo para codificar el flujo de datos de medios.
- Además, según una realización preferida de la presente invención, la al menos una red inalámbrica es al menos una de las siguientes: una red celular móvil, una red WiFi, una red WiMax y una red por satélite.
- Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el generador de flujo incluye un generador de paquetes de datos que incluye al menos uno de un procesador de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) para proporcionar códigos de FEC al flujo de datos, un encapsulador de paquetes para generar paquetes de datos numerados a partir del flujo de datos; y un intercalador para barajar los paquetes de datos.
- Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, el generador de flujo también incluye un almacenador temporal de colas para recibir los paquetes de datos desde el generador de paquetes y una cola de retransmisión para almacenar copias de los paquetes para retransmisión.
- Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, el generador de flujo incluye una multiplicidad de módem para transmitir la multiplicidad de flujos de datos.
- Además, según una realización preferida de la presente invención, cada módem incluye un gestor de módem asociado y cada gestor de módem asociado incluye medios para extraer un siguiente paquete de datos del generador de paquetes de datos para transmisión a través del módem.
- Aún más, según una realización preferida de la presente invención, la unidad también incluye un canal de retorno para recibir realimentación con respecto a al menos una de la oportunidad y calidad de la multiplicidad de flujos de datos.
- Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, la realimentación incluye al menos uno de paquetes de datos perdidos, paquetes de datos reconstruidos, números de serie y sellos de tiempo de paquetes recibidos y peticiones de retransmisión de datos.
- Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, el gestor de transmisión incluye un analizador de tráfico para analizar la realimentación y ajustar las configuraciones de componentes del generador de flujo en respuesta al análisis.
- Además, según una realización preferida de la presente invención, el gestor de transmisión incluye medios para buscar una cola de retransmisión para localizar una copia de al menos uno de los paquetes de datos perdidos y reenviar una copia encontrada para retransmisión.

Aún más, según una realización preferida de la presente invención, los componentes incluyen al menos uno de un codificador de vídeo, un procesador de FEC (corrección de errores sin canal de retorno), un encapsulador de paquetes, un intercalador, un almacenador temporal de colas y un gestor de módem.

5 También se proporciona, según una realización preferida de la presente invención, un receptor de banda ancha virtual que incluye medios para recibir una multiplicidad de flujos de datos de medios a partir de una multiplicidad de conexiones de datos y un motor de ensamblaje para ensamblar los flujos de datos en un flujo de medios único.

10 Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, los flujos de datos de medios incluyen al menos uno de datos de vídeo y audio.

Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, los flujos de datos incluyen una serie de paquetes de datos con números de serie y que llegan en un orden generalmente no en serie.

15 Además, según una realización preferida de la presente invención, el motor de ensamblaje incluye un almacenador temporal de fluctuación que incluye espacios de almacenamiento para los paquetes de datos a ser insertados en un orden lógico según los números de serie.

20 Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el almacenador temporal de fluctuación también incluye medios para ver una ventana de recepción lógica que comprende un área del almacenador temporal de fluctuación asociada con los paquetes de datos que poseen números de serie emitidos generalmente recientemente, medios para ver una ventana de retransmisión lógica que comprende un área del almacenador temporal de fluctuación asociada con los paquetes de datos que poseen números de serie emitidos menos recientemente que los asociados con la ventana de recepción lógica y medios para ver una ventana de salida lógica que comprende un

25 área del almacenador temporal de fluctuación asociada con paquetes de datos que poseen números de serie emitidos menos recientemente que los asociados con la ventana de recepción lógica.

Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, los paquetes de datos también incluyen paquetes de FEC.

30 Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, el motor de ensamblaje también incluye un decodificador de FEC para usar los datos de FEC para reconstruir paquetes de datos recibidos inadecuadamente y para insertar los paquetes de datos reconstruidos en el almacenador temporal de fluctuación inteligente según sus números de serie asociados.

35 Además, según una realización preferida de la presente invención, el motor de ensamblaje también incluye un solicitador de retransmisión para solicitar retransmisión de los paquetes de datos recibidos inadecuadamente cuyos números de serie asociados se sitúan lógicamente en la ventana de retransmisión.

40 Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el receptor también incluye un canal de retorno a través del cual se puede transmitir la petición de retransmisión y un gestor de canal de retorno para controlar las operaciones del canal de retorno.

45 Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, el receptor incluye un colector de estadísticas para recoger estadísticas a partir de la operación del almacenador temporal de fluctuación inteligente.

Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, las estadísticas incluyen sellos de tiempo y los números de serie asociados con al menos uno de los siguientes: los paquetes de datos, los espacios vacíos, los paquetes de datos reconstruidos y las peticiones de retransmisión.

50 Además, según una realización preferida de la presente invención, el receptor también incluye un controlador de tasa de salida para regular la tasa a la que se liberan los paquetes de datos desde la ventana de salida.

55 Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el receptor también incluye un decodificador de vídeo para decodificar datos de vídeo incluidos en los paquetes de datos.

También se proporciona, según una realización preferida de la presente invención, un método para notificación remota que incluye organizar datos de vídeo generados en una ubicación de notificación remota en paquetes de datos y subir los paquetes de datos a través de una multiplicidad de módem a través de al menos una red

60 inalámbrica a una estación de difusión.

Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, la al menos una red inalámbrica es al menos una de las siguientes: una red celular, WIFI, WIMAX o satélite.

65 Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, la al menos una red inalámbrica es al menos dos redes celulares separadas.

Además, según una realización preferida de la presente invención, las al menos dos redes celulares separadas usan al menos dos tecnologías de telefonía móvil diferentes.

5 Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye recibir realimentación con respecto al éxito de la subida, analizar la realimentación y ajustar configuraciones de operación para la organización y la multiplicidad de módem en respuesta a los resultados del análisis.

10 Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye generar paquetes con códigos de FEC.

Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye intercalar el orden de los paquetes anterior a la transmisión.

15 Además, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye recibir peticiones de retransmisión de al menos un paquete de datos perdido y retransmitir el al menos un paquete de datos perdido.

20 También se proporciona, según una realización preferida de la presente invención, un método que incluye recibir paquetes de datos a lo largo de una multiplicidad de canales desde una ubicación de notificación remota y ensamblar un flujo de vídeo a partir de los paquetes de datos.

Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, el ensamblaje incluye usar un almacenador temporal de fluctuación para disponer los paquetes de datos en un orden lógico.

25 Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, el almacenador temporal de fluctuación incluye las siguientes ventanas lógicas: una ventana de recepción, una ventana de retransmisión y una ventana de salida.

30 Además, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye enviar peticiones de retransmisión para paquetes de datos perdidos que se asocian lógicamente con la ventana de retransmisión.

Aún más, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye hacer un seguimiento de estadísticas de rendimiento para el ensamblaje y transmitir las estadísticas de rendimiento a la ubicación de notificación remota.

35 Adicionalmente, según una realización preferida de la presente invención, las estadísticas de rendimiento incluyen detalles de rendimiento para los módem usados para subir los paquetes de datos desde la ubicación de notificación remota.

40 Por otra parte, según una realización preferida de la presente invención, los detalles de rendimiento incluyen al menos uno de los siguientes: paquetes de datos perdidos, paquetes de datos inválidos, peticiones de retransmisión para los paquetes de datos y longitud de tiempo de transmisión para los paquetes de datos.

45 Además, según una realización preferida de la presente invención, el método también incluye analizar dichas estadísticas de rendimiento, determinar los cambios requeridos para configuraciones operacionales según el análisis y transmitir los cambios requeridos a la ubicación de notificación remota.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50 La materia objeto considerada como la invención se señala particularmente y se reivindica claramente en la parte final de la especificación. La invención, no obstante, tanto en cuanto a la organización como al método de operación, junto con objetos, rasgos y ventajas de la misma, se puede entender mejor con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se lee con los dibujos anexos en los cuales:

55 Las Figura 1A y 1B son ilustraciones esquemáticas de sistemas de la técnica anterior para difusión remota; La Figura 2 es una ilustración esquemática de un novedoso sistema de banda ancha virtual, construido y operativo según la presente invención; La Figura 3 es una ilustración esquemática de una unidad de transmisión de banda ancha virtual, construida y operativa según la presente invención; La Figura 4 es una ilustración esquemática de las entradas y salidas de un intercalador de paquetes, construido y operativo según la presente invención; 60 La Figura 5 es una ilustración esquemática del flujo de paquetes de datos a través de una multiplicidad de módem, construidos y operativos como parte del sistema de la Figura 2; La Figura 6 es una ilustración esquemática de una unidad de recepción de banda ancha virtual, construida y operativa según la presente invención; 65 La Figura 7 es una ilustración esquemática de paquetes de datos de llegada que se clasifican en un almacenador temporal de fluctuación inteligente, construido y operativo según la presente invención; y

Las Figura 8A y 8B son ilustraciones esquemáticas de un almacenador temporal de fluctuación inteligente, construido y operativo según la presente invención.

Se apreciará que por simplicidad y claridad de ilustración, los elementos mostrados en las figuras no han sido dibujados necesariamente a escala. Por ejemplo, las dimensiones de algunos de los elementos pueden estar exageradas respecto a otros elementos por claridad. Además, donde se considere adecuado, se pueden repetir números de referencia entre las figuras para indicar elementos correspondientes o análogos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRESENTE INVENCION

En la siguiente descripción detallada, se exponen numerosos detalles específicos a fin de proporcionar una comprensión minuciosa de la invención. No obstante, se entenderá por los expertos en la técnica que la presente invención se puede poner en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, no se han descrito en detalle métodos, procedimientos y componentes bien conocidos a fin de no oscurecer la presente invención.

La invención se expone en las reivindicaciones adjuntas.

Los solicitantes se han dado cuenta de que para el propósito de subidas de medios remotos, las redes telefónicas celulares tienen varias ventajas. Por ejemplo, tales redes no requieren conexiones de línea de visión y se pueden usar, por ejemplo, en edificios cerrados, garajes subterráneos, callejones estrechos y otros lugares.

Se apreciará que los servicios de banda ancha proporcionados por operadores de red son típicamente asimétricos. Generalmente proporcionan mayor ancho de banda para la bajada de datos y solamente ancho de banda limitado para subir datos. Por ejemplo, se puede proporcionar 1 megabit por segundo para las bajadas de datos, mientras que se pueden proporcionar solamente 64 kilobits por segundo para subida de datos. Los solicitantes se han dado cuenta que se pueden usar múltiples dispositivos celulares en conjunto a fin de crear una conexión de subida de "banda ancha virtual". En tal conexión de subida de banda ancha virtual (conexión de banda ancha virtual), la suma total de la capacidad de subida de los dispositivos puede representar bastante ancho de banda combinado para facilitar una transmisión de medios generalmente en directo.

Ahora se hace referencia a la Figura 2 que ilustra un novedoso sistema de banda ancha virtual 100 para el transporte remoto de datos de medios en directo sobre una red celular, construido y operativo según la presente invención. Como en la técnica anterior, la cámara de vídeo 5 se puede usar para filmar eventos de noticias en una ubicación remota. El cable 10 puede conectar la cámara 5 a una unidad de subida de banda ancha virtual 110, que puede operar varios módem celulares 112 para transmitir datos de medios a través de una o más redes centrales celulares 120. Cada módem 112 puede generar un canal lógico separado 115 y los múltiples canales 115 pueden constituir una conexión de banda ancha virtual 118.

Se apreciará que, dependiendo del número de canales 115, la capacidad de subida combinada de la conexión de banda ancha virtual 118 puede aproximarse a la de una conexión de línea de visión por satélite o microondas, única.

A partir de las redes 120, se pueden transportar los datos a un receptor de banda ancha virtual 130 a través de conexiones de Internet 122, conexiones de líneas alquiladas 124, conexiones de redes celulares 126 o cualquier mezcla de las conexiones anteriores. El receptor de banda ancha virtual 130 se puede situar dentro del estudio 35, que entonces puede difundir los datos a televisiones, a Internet, etc.

Las redes 120 pueden ser una o más redes celulares accesibles desde la ubicación remota. Se apreciará que uno o más operadores pueden proporcionar tales redes y que las redes 120 también pueden usar más de una tecnología. Por consiguiente, se apreciará que la conexión de banda ancha virtual 118 puede estar compuesta de una multiplicidad de canales 115 que se transmiten a uno o más operadores de red, cada uno de cuyos operadores puede estar operando una o más redes posiblemente de diferentes tecnologías.

Los canales 115 se pueden transportar al receptor de banda ancha virtual 130 a través de un número de rutas, que incluyen, por ejemplo, conexión a Internet 122, conexión de líneas alquiladas 124 y conexión de redes celulares 126. Como se describe a continuación, el receptor de banda ancha virtual 130 puede aceptar datos de un número de fuentes para procesamiento.

Se apreciará que el sistema de comunicaciones celular existente está diseñado para proporcionar conectividad móvil. Por consiguiente, la unidad de banda ancha virtual 110 puede ser significativamente más ligera y más fácilmente transportada que los sistemas por satélite y microondas de la técnica anterior.

Ahora se hará referencia a la Figura 3 que detalla una unidad de banda ancha virtual 110 ejemplar. La unidad de subida de banda ancha virtual 110 puede comprender un codificador de vídeo 131, un procesador de flujo configurable 140 y un analizador de tráfico 150. Como se describe a continuación, el procesador de flujo configurable 140 puede procesar un flujo de vídeo entrante 135, desde el codificador de vídeo 131, para proporcionar múltiples flujos de subida 195, uno por módem 112 (Figura 2). El analizador de tráfico puede configurar las configuraciones de procesador de flujo configurable 140 en base a la realimentación estadística actual recibida a

través de uno o más canales de retorno 190. También se pueden incluir baterías (no mostradas) para proporcionar una fuente de energía móvil.

- 5 El procesador de flujo configurable 140 puede comprender un módulo de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) 155, un encapsulador de paquetes 160, un intercalador 165, un generador de colas 170, múltiples gestores de módem 175, múltiples controladores de módem 180 y un mecanismo de retransmisión 185. Un flujo de vídeo 135, que se introduce al procesador de flujo configurable 140, se puede codificar, por ejemplo con codificación H.264 o puede estar sin codificar.
- 10 El procesador de FEC 155 puede dividir inicialmente los datos del flujo de vídeo 135 en paquetes y puede añadir paquetes extra con códigos de FEC. Los códigos de FEC constan de información que se puede usar para reconstruir paquetes perdidos o inadecuados si surge la necesidad. En un esquema de FEC ejemplar, el procesador de FEC 155 puede añadir un 10% de paquetes adicionales al flujo. Si algunos paquetes se pierden o reciben inadecuadamente, los códigos de FEC se pueden usar para reconstruir los paquetes perdidos. Se apreciará que el
- 15 porcentaje de FEC y el número de paquetes en una agrupación de FEC pueden ser configurables. La configuración se puede realizar generalmente siempre que se abre un nuevo canal 115 (Figura 2). Una reconfiguración se puede realizar de este modo siempre que se abre un nuevo canal o se cambia uno existente. Se puede usar cualquier algoritmo adecuado para el procesador de FEC 155, por ejemplo, Reed-Solomon.
- 20 El encapsulador de paquetes 160 puede añadir números de serie y sellos de tiempo a cada paquete de vídeo y de FEC.
- Los paquetes entonces pueden pasar al intercalador 165. El intercalado puede intentar minimizar el impacto de los paquetes perdidos como resultado de una interrupción en la transmisión. Los paquetes se pueden “barajar”,
- 25 provocando un orden de salida que puede reducir la exposición a la pérdida de paquetes consecutivos debido a un error de transmisión dado. La Figura 4, a la que se hace referencia ahora brevemente, ilustra el funcionamiento del intercalador 165. La cola de paquetes de entrada 166 puede tener paquetes recibidos en orden consecutivo 1, 2, 3, 4, etc. (que se determina por los números de paquetes asignados por el encapsulador de paquetes 160). Los paquetes de salida 167 se pueden “intercalar”, el orden puede haber sido aleatorizado de manera que los números
- 30 de paquetes consecutivos ya no son adyacentes unos con otros. En la Figura 4, los paquetes de salida 167 tienen el orden 4, 7, 12, 1, 5, etc.
- Volviendo a la Figura 3, los paquetes intercalados 167 entonces se reenvían al generador de colas 170 donde permanecen en una cola hasta que se extraen de la cola por uno de los múltiples gestores de módem 175. Puede haber típicamente un gestor de módem 175 para cada módem 112 (Figura 2). Para cada gestor de módem 175,
- 35 puede haber un controlador de módem 180 asociado. Los controladores de módem 180 pueden gestionar los módem individuales 112 usados para transmitir los paquetes.
- Después de que un paquete se ha extraído por el gestor de módem 175, se puede reenviar una copia de sus datos físicos a una cola de retransmisión donde puede permanecer en el lugar hasta que se requiere su espacio para un nuevo paquete. Por consiguiente, el paquete aún puede estar disponible para retransmisión durante un periodo de tiempo después de que es extraído inicialmente por uno de los gestores de módem 175. El mecanismo de retransmisión 185 puede buscar la cola de retransmisión para un paquete necesario para retransmisión. Una vez
- 40 que se encuentra el paquete requerido, se puede avanzar a la cabeza de la cola de manera que el gestor de módem 175 relevante pueda retransmitirlo tan rápidamente como sea posible.
- Ahora se hace referencia brevemente a la Figura 5, que ilustra cómo los gestores de módem 175 pueden extraer paquetes desde el generador de colas 170 y pueden reenviarlos a los controladores de módem 180. El generador de colas 170 puede comprender un almacenador temporal de salida 171 y un controlador de almacenador temporal
- 50 172. Como se muestra, el almacenador temporal de salida 171 puede contener paquetes intercalados 173 que esperan a ser extraídos por los gestores de módem 175. Se muestran cuatro gestores de módem 175A, 175B, 175C y 175D. Cada gestor de módem 175(A, B, C, D) se puede asociar con un controlador de módem 180(A, B, C, D), que a su vez gestiona un módem asociado 112(A, B, C, D).
- 55 Cada módem 112 puede tener diferentes características de rendimiento. Por ejemplo, el módem 112B puede ser capaz de la velocidad de conexión más alta. El módem 112C puede ser capaz de una velocidad similar, pero puede tener una tasa mayor de errores observados. El módem 112D puede ser relativamente lento, pero puede experimentar muy pocos errores. El módem 112A puede ser un módem de alta calidad, de última generación, pero puede conectar con una red central 120 (Figura 2) que actualmente tiene una tasa de error alta. Se apreciará de este modo que una variedad de factores pueden impactar en el rendimiento real de un módem dado 112. Tales factores pueden incluir, por ejemplo, la velocidad del módem, la fiabilidad del módem, la calidad de conexión, las limitaciones de licencia de operación y la congestión de red. Se apreciará además que tales factores pueden no ser constantes; un módem dado 112 puede actuar a diferentes niveles en el transcurso de un corto periodo de tiempo.
- 60 Por lo tanto, cada gestor de módem 175 se puede configurar para “alimentar” su controlador de módem 180 asociado según una tasa óptima bajo las condiciones imperantes actuales. Por consiguiente, según el ejemplo

ilustrado por la Figura 5, se puede asignar al gestor de módem 175B una tasa muy alta; siete de los diecisiete paquetes 173 mostrados se pueden reenviar a través del controlador de módem 180B. Se puede asignar a los gestores de módem 175C y 175D una tasa menor, cada uno que pasa solamente cuatro paquetes 173 a los controladores de módem 180C y 180D respectivamente. Se puede asignar al gestor de módem 175A una tasa aún menor. Puede pasar solamente dos paquetes 173 al controlador de módem 180A.

Por consiguiente cada gestor de módem 175 puede consultar el controlador de almacenador temporal 172 a una tasa diferente para el siguiente paquete disponible 173. Se apreciará, que de tal manera los paquetes ya intercalados 173 se distribuyen desigualmente entre los módem 112, sometándose de este modo de manera efectiva a un segundo proceso de intercalado.

Según se extraen los paquetes 173 por los gestores de módem 175, el controlador de almacenador temporal puede registrar el número de paquete y el gestor de módem 175 que lo transfiere para transmisión en una tabla de paquetes extraídos 174. Como se describe a continuación, la tabla 174 se puede usar para analizar el rendimiento de los módem individuales 112.

También se apreciará, como se señala a continuación, que el rendimiento de cada módem 112 puede cambiar durante el curso de una sesión de subida dada. Además se apreciará que la tendencia de rendimiento total para todos los módem 112 implicados también puede cambiar durante el curso de una sesión de subida. Por lo tanto, según una realización preferida de la presente invención, el analizador de tráfico 150 (Figura 3) puede analizar estadísticas de rendimiento reales a partir de la sesión de subida en curso a fin de mejorar las configuraciones del procesador de flujo IP configurable 140.

Volviendo a la Figura 3, múltiples canales de retorno 190 pueden pasar datos de rendimiento desde el receptor de banda ancha virtual 130 (Figura 2) al analizador de tráfico 150. Tales datos pueden incluir, por ejemplo, sellos de tiempo para la llegada de paquetes, números de paquetes perdidos, números de paquetes con errores y peticiones para retransmitir paquetes.

El analizador de tráfico 150 puede reenviar tales peticiones de retransmisión al mecanismo de retransmisión 185. Se apreciará que dado que los datos duplicados se pueden transmitir a través de cada uno de los múltiples canales de retorno 190, se pueden recibir múltiples copias de tales peticiones de retransmisión por el mecanismo de retransmisión 185. Por consiguiente el mecanismo de retransmisión 185 puede hacer un seguimiento de la recepción de tales peticiones e ignorar cualquier duplicado. El mecanismo 185 entonces puede procesar tales peticiones como ya se describió anteriormente.

El analizador de tráfico 150 también puede consultar la tabla de paquetes extraídos 174 del generador de colas 170 para asociar los números de paquetes recibidos a través del canal de retorno 190 con los gestores de módem 175 que procesaron los paquetes originales. El analizador de tráfico 150 puede analizar esta información para detectar tendencias de rendimiento entre los módem 112. Si un módem 112 tiene una tasa de errores, paquetes perdidos o retardados alta o que aumenta, el analizador de tráfico 150 puede dar instrucciones al gestor de módem 175 asociado para disminuir su tasa o incluso apagar su módem 112 asociado. De manera similar, en respuesta a una reducción de errores, paquetes perdidos y/o retardo, el analizador de tráfico 150 puede dar instrucciones al gestor de módem 175 asociado para elevar la tasa de transmisión de su módem 112 asociado.

El analizador de tráfico 150 también puede buscar equilibrar tasas entre gestores de módem 175. Por ejemplo, si se dan instrucciones a varios gestores de módem 175 para disminuir tasas, entonces se pueden dar instrucciones a los otros gestores de módem 175 para elevar sus tasas para compensar la reducción anticipada en flujo máximo total.

El analizador de tráfico 150 también puede identificar tendencias de rendimiento totales. Por ejemplo, las estadísticas actuales pueden indicar que pocos, si los hubiere, paquetes están siendo perdidos. En tal caso, el analizador de tráfico 150 puede dar instrucciones al intercalador 165 para reducir el nivel de intercalado. Otra tendencia ejemplar puede incluir un nivel mayor total de errores detectados. En tal caso, el analizador de tráfico 150 puede dar instrucciones al procesador de FEC 155 para aumentar el encabezado de FEC o alterar la tasa de compresión de los datos de vídeo recibidos desde el codificador 131.

Un nivel alto total de errores y paquetes perdidos puede provocar una situación en la que la tasa combinada de todos los gestores de módem 175 puede ser insuficiente para transmitir todo el flujo de vídeo 135 de una manera oportuna. En tal caso, el analizador de tráfico 150 puede usar el canal de realimentación 198 para dar instrucciones al codificador de vídeo 131 (Figura 3) para aumentar la tasa de compresión a fin de reducir el ancho de banda requerido para transmitir el flujo de vídeo 135 después del procesamiento.

Ahora se hace referencia a la Figura 6 que detalla el receptor de banda ancha virtual 130, construido y operado según una realización preferida de la presente invención. El receptor 130 puede comprender un motor de ensamblaje 200, un controlador de tasa de salida 220, un desencapsulador de paquetes 225 y un gestor de realimentación 250.

El motor de ensamblaje 200 puede recibir múltiples flujos 201, a través de las conexiones 122, 124 y/o 126, para el procesamiento. El flujo ensamblado, etiquetado 206, entonces se puede reenviar al controlador de tasa de salida 220, que a su vez puede reenviarlo al desencapsulador de paquetes 225 para extraer la información de paquetes extra. El flujo de datos de medios resultante 230 entonces se puede sacar del receptor de banda ancha virtual 130 a la emisora de TV 35 (Figura 2). El gestor de realimentación 250 puede recibir peticiones de retransmisión desde el motor de ensamblaje 200 y puede recoger las estadísticas de los flujos entrantes 201. El gestor de realimentación 250 también puede proporcionar las peticiones de retransmisión y las estadísticas a lo largo del canal de retorno 190 al analizador de tráfico 150 (Figura 3).

Como se mencionó anteriormente, se pueden recibir múltiples flujos 201 desde varias conexiones diferentes, por ejemplo, conexiones de Internet 122, conexiones de líneas alquiladas 124 y/o conexiones de red celular 126. Con independencia de las conexiones usadas para transmisión, los paquetes en los flujos 201 se pueden introducir al motor de ensamblaje 200 según sea su orden de llegada.

El motor de ensamblaje 200 puede comprender un almacenador temporal de fluctuación inteligente 205, un decodificador de FEC 215 y un solicitador de retransmisión 210. El decodificador de FEC 215 puede ser cualquier decodificador de FEC adecuado, tal como se conoce en la técnica y compatible con la FEC usada en la unidad de subida de banda ancha virtual 110. El almacenador temporal de fluctuación inteligente 205 puede servir a dos propósitos: puede ser el área donde se “desintercalan” los paquetes de flujos 201 y también puede proporcionar un marco para usar mediante FEC y mecanismos de retransmisión 215 y 210 mientras que se resuelven los paquetes perdidos.

Ahora se hace referencia brevemente a la Figura 7 que ilustra cómo los paquetes 203 de los flujos 201 se pueden colocar en el almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. Un tamaño ejemplar para el almacenador temporal de fluctuación inteligente puede ser 100-1000 mseg. Cuatro flujos de entrada 201A, 201B, 201C y 201D se muestran como es un sello de tiempo, de 0 a 24, donde 0 es el sello de tiempo de más a la derecha. Por consiguiente, el paquete #3, que llega en el sello de tiempo 0, puede ser el primer paquete 203 a ser procesado.

El almacenador temporal de fluctuación inteligente 205 puede tener contenedores numerados consecutivamente, donde, en la Figura 7, los contenedores están etiquetados desde 1 a 17. A medida que se recibe cada paquete 203, se puede colocar en su contenedor asociado, según su número de paquete. De este modo, el paquete #3 que llegó primero, se puede colocar en el contenedor 3. Los paquetes almacenados en el almacenador temporal 205 pueden representar por lo tanto los paquetes 203 en su orden original, incluso aunque su orden de llegada pueda haber sido 3, 5, 8, 4, 7.

En el ejemplo de la Figura 7, aún están perdidos los paquetes 1, 2 y 6. De este modo, el almacenador temporal 205 puede indicar que no han llegado los paquetes.

Ahora se hace referencia a las Figura 8A y 8B que ilustran cómo el decodificador de FEC 215 y el solicitador de retransmisión 210 hacen uso del almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. La Figura 8A muestra cómo el solicitador de retransmisión 210 puede dividir lógicamente el almacenador temporal 205 en tres ventanas: una ventana de salida 211, una ventana de retransmisión 212 y una ventana de recepción 213. La ventana de salida 211 puede almacenar los datos a ser transmitidos como el flujo de paquetes serie 206.

Se apreciará que las ventanas 211, 212 y 213 no pueden estar fijas en ubicaciones estáticas frente a frente del almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. En su lugar se pueden definir dinámicamente en términos de desplazamientos desde el paquete más reciente 203 a ser sacado del almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. La Figura 8A de este modo representa una instantánea en tiempo, donde la ventana de salida 211 almacena seis paquetes ejemplares que esperan salir, del cual el paquete #1 puede ser el primero en la línea. Una vez que el paquete #1 se ha añadido al flujo de paquetes serie 206, la ventana de salida 211 puede cambiar para incluir los paquetes #2-7.

Por lo tanto, también se apreciará que los paquetes 203 pueden no cambiar la posición física una vez colocados en el almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. En la actualidad, un cambio constante de las ventanas 211, 212 y 213 puede provocar la ilusión de “movimiento” a lo largo del almacenador temporal. Por consiguiente, se apreciará que cualquier discusión a continuación con respecto al movimiento o procesión de los paquetes 203 dentro del almacenador temporal de fluctuación inteligente 205 se puede referir solamente al movimiento lógico que se define por el desplazamiento de las ventanas 211, 212 y 213.

Como se trató anteriormente, los paquetes 203 pueden no llegar en orden en serie, particularmente ya que pueden haber sido intercalados anterior a la transmisión y pueden haber sido transmitidos y/o recibidos a través de múltiples conexiones y canales. Por consiguiente, ya que los paquetes 203 se pueden recibir, se pueden colocar en la ventana de recepción 213 en orden según su número de paquete. Un tamaño ejemplar para la ventana de recepción 213 puede ser 50-400 ms. No se puede tomar ninguna acción para sustituir los paquetes perdidos 203 en esta etapa; puede haber una suposición razonable de que cualquier paquete perdido aún puede llegar sin procesamiento añadido. Por ejemplo, en la Figura 8A, el paquete #17 puede no haber llegado aún debido a que fue transmitido

después de los paquetes 16-23 (debido a intercalado, por ejemplo). Para este propósito, la ventana de retransmisión 213 puede ser grande, de, por ejemplo, 200-1000 mseg.

Los paquetes 203 entonces pueden pasar a la ventana de retransmisión 212. Esta ventana puede definir una ventana de oportunidad para solicitar una retransmisión de los paquetes perdidos 203. Como se describió anteriormente, anterior a esta etapa puede ser innecesario solicitar una retransmisión, dado que aún puede ser probable que un paquete perdido pueda llegar en cualquier caso. Por el contrario, posterior a esta etapa, puede ser demasiado tarde solicitar una retransmisión, dado que tal petición requiere una cierta cantidad de tiempo de respuesta para completar – la petición debe alcanzar primero la unidad de banda ancha virtual 110 (Figura 2) y entonces el paquete retransmitido 203 debe llegar aún de una manera oportuna para ser añadido al flujo de paquetes serie 206. Por consiguiente, un umbral de retransmisión 214 puede definir un punto en el cual las peticiones de retransmisión pueden no ser ya una opción viable para un paquete dado 203.

Según los datos ejemplares en la Figura 8A, el paquete #10 puede faltar de la ventana de retransmisión 212. El solicitador de retransmisión 210, que puede ver la ventana de retransmisión 212, puede presentar por lo tanto una petición de retransmisión al gestor de realimentación 250. El solicitador de retransmisión 210 puede presentar una o más peticiones tales siempre que el paquete perdido #10 se “localice” dentro de la ventana de retransmisión 212. La temporización para tales peticiones puede ser configurable.

Se apreciará que el tamaño y ubicación de la ventana de retransmisión 212 puede ser configurable. Por ejemplo, cuando hay una tasa baja de paquetes perdidos, puede ser posible usar una ventana pequeña 212, tal como de solamente 200 mseg. Si una unidad de banda ancha virtual 110 tiene módem rápidos, puede ser posible reducir el tamaño de la ventana de salida 211 a la luz del hecho de que el tiempo de respuesta para la retransmisión puede ser más rápido. Por lo tanto, también se apreciará que el tamaño y ubicación de la ventana de retransmisión 212 puede determinar de manera efectiva el tamaño y ubicación de las ventanas 211 y 213.

Los paquetes 203 entonces pueden pasar a la ventana de salida 211. Como se describió anteriormente, una vez que un paquete perdido 203 ha alcanzado la ventana de salida 211, no se pueden enviar más peticiones de retransmisión en su nombre. Se apreciará, no obstante, que los paquetes perdidos 203 aún pueden llegar y ser colocados en la ventana de salida 211. Por ejemplo, una petición de retransmisión puede haber sido presentada previamente desde la ventana de transmisión 213 para el paquete #2. Si el paquete #2 puede llegar a tiempo aún se puede colocar según su orden en serie en la ventana de salida 211.

La Figura 8B muestra cómo el decodificador de FEC 215 puede dividir el almacenador temporal 205 en tres ventanas similares a las usadas por el solicitador de retransmisión 210: una ventana de salida 216, una ventana de activación 217 y una ventana de recepción 218. La ventana de salida 216 se puede definir como que comienza a partir de un umbral de FEC 219 y puede generar un flujo de paquetes en serie 206. Una vez más, se apreciará que cualquier discusión a continuación con respecto al movimiento y procesión de los paquetes 203 dentro del almacenador temporal de fluctuación inteligente 205 se puede referir solamente a un movimiento lógico que se define por el desplazamiento de ventanas 216, 217 y 218.

Funcionalmente, la ventana de salida 216 y la ventana de recepción 218 pueden ser equivalentes a las ventanas 211 y 213 respectivamente, como se define para el solicitador de retransmisión 210. Los paquetes perdidos 203 pueden no ser dirigidos mientras que están aún en la ventana de recepción 218 y puede no ser iniciado un procesamiento adicional para los paquetes perdidos 203 que han pasado el umbral de FEC 219 y entrado en la ventana de salida 216. No obstante, similar a la relación entre la ventana 212 y las ventanas 211 y 213, el tamaño y ubicación de las ventanas 216 y 218 se pueden determinar por el tamaño y ubicación de la ventana de activación 217. Por consiguiente, incluso aunque las ventanas 216 y 218 son funcionalmente similares a las ventanas 211 y 213, sus respectivos tamaños y ubicaciones pueden ser diferentes.

Los paquetes perdidos en la ventana de activación 217 se pueden reconstruir usando los códigos de FEC de otros paquetes 203 que ya han llegado y han sido colocados en el almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. El tamaño y ubicación de la ventana de activación 217 por lo tanto pueden ser funciones de los porcentajes de FEC usados y la cantidad de tiempo requerido para reconstruir un paquete 203 dado.

Por ejemplo, la Figura 8B muestra la ventana 217 como que es una ejemplar de diez paquetes 203 de tamaño. Esto puede ilustrar un caso donde un porcentaje de FEC se ha definido que requiere nueve paquetes recibidos 203 en orden para reconstruir diez paquetes, por ejemplo, el paquete perdido #10. La Figura 8B también muestra un tamaño ejemplar de cinco paquetes 203 para la ventana de salida 216. Esto puede ilustrar un caso donde el tiempo requerido para reconstruir un paquete perdido puede estar cerca del tiempo que puede llevar para que cinco paquetes 203 sean sacados.

Se apreciará que los tamaños y ubicaciones tanto de la ventana de retransmisión 212 como la ventana de activación 217 pueden ser ejemplares. Se pueden configurar otros tamaños y ubicaciones según requisitos específicos y/o condiciones imperantes. También se apreciará que los tamaños y ubicaciones se pueden reconfigurar durante el funcionamiento a fin de compensar condiciones cambiantes y/o tasas de errores. Además se apreciará que tanto el

solicitador de retransmisión 210 como el decodificador de FEC 215 pueden usar el mismo almacenador temporal de fluctuación inteligente 205 simultáneamente. Por consiguiente, los mecanismos 210 y 215 pueden tener configuraciones configurables para precedencia a fin de evitar acciones conflictivas y/o redundantes.

- 5 Volviendo a la Figura 6, el flujo de paquetes en serie 206 del motor de ensamblaje 200 se puede reenviar al controlador de tasa de salida 220. Se apreciará que el flujo de paquetes en serie 206 se puede destinar por último para una difusión en directo sobre televisión. Por consiguiente, el controlador de tasa de salida 220 puede regular la tasa a la que se libera el flujo de paquetes en serie 206 a fin de mantener una tasa de difusión adecuada.
- 10 La salida del controlador 220 entonces se puede reenviar al desencapsulador de paquetes 225, donde el encabezado de paquetes, incluyendo, por ejemplo, la numeración de paquete y sellos de tiempo, se puede quitar. El flujo de medios resultante 230 entonces se puede difundir y/o guardar para uso posterior.
- 15 El gestor de realimentación 250 puede comprender un colector de estadísticas 255 y un gestor de canal de retorno 260. El colector de estadísticas 255 puede recibir un flujo constante de estadísticas de paquetes desde el almacenador temporal de fluctuación inteligente 205. Tales estadísticas pueden incluir, por ejemplo, los números de paquetes perdidos/reconstruidos, así como los sellos de tiempo y números de paquetes para los paquetes recibidos. El colector de estadísticas 255 entonces puede reenviar estas estadísticas al gestor de canal de retorno 260. Tales estadísticas se pueden reenviar en un estado en bruto con poco o sin procesamiento previo. Tales estadísticas
- 20 eventualmente se pueden procesar y analizar por el analizador de tráfico 150 (Figura 3). No obstante, según una realización preferida alternativa de la presente invención, tal procesamiento también se puede incluir en el gestor de realimentación 250.
- 25 El gestor de canal de retorno 260 también puede recibir peticiones de retransmisión desde el solicitador de retransmisión 210. El gestor de canal de retorno 260 entonces puede transmitir tales estadísticas y retransmitir las peticiones a la unidad de banda ancha virtual 110 (Figura 3) a través del canal de retorno 190. El canal de retorno 190 puede ser cualquier conexión adecuada con la unidad de banda ancha virtual 110.
- 30 Como se trató anteriormente, usando tales estadísticas de paquetes, el analizador de tráfico 150 puede ser capaz de optimizar la calidad y el flujo de la multiplicidad de conexiones 115 (Figura 2), para crear por ello una conexión de banda ancha virtual 118. Se apreciará que la combinación de tal optimización con los rasgos de comprobación y corrección de errores del receptor de banda ancha virtual 130 puede proporcionar calidad de servicio extremo a extremo mejorada para el sistema 100.
- 35 En una realización alternativa de la presente invención, también se pueden usar tecnologías inalámbricas no celulares para las conexiones 115. Por ejemplo, se pueden usar tecnologías WiFi y/o WiMax y/o satélite (por ejemplo, BGAN), en lugar de o además de redes celulares, para conectar la unidad de banda ancha virtual 110 a Internet. De manera similar, WiFi y/o WiMax y/o satélite se pueden usar por el receptor de banda ancha virtual 130 para recibir los flujos 201 (Figura 6).
- 40 En otra realización alternativa de la presente invención, el receptor de banda ancha virtual 130 puede ser una unidad móvil en una ubicación remota. Puede recibir el flujo 201 a través de las mismas tecnologías usadas para transmisión, por ejemplo, redes celulares, WiFi y/o WiMax.
- 45 En otra realización alternativa de la presente invención, la unidad de banda ancha virtual 110 y el receptor de banda ancha virtual 130 pueden compartir recursos inalámbricos y/o se pueden incluso alojar en la misma unidad física.
- 50 Aunque se han ilustrado y descrito en la presente memoria ciertos rasgos de la invención, muchas modificaciones, sustituciones, cambios y equivalentes ocurrirán ahora a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de transmisión de banda ancha virtual (110) que comprende:

5 un generador de flujo para generar una multiplicidad de flujos de datos a partir de un flujo de datos de medios entrante; y
un gestor de transmisión para controlar la subida de dicha multiplicidad de flujos de datos a lo largo de una multiplicidad de canales de transmisión (115) a al menos una red de comunicación inalámbrica (120),
10 en donde la unidad de transmisión de banda ancha virtual es para transporte remoto de datos de medios en directo;
en donde la al menos una red de comunicación inalámbrica (120) comprende una o más redes celulares;
en donde dicha unidad de transmisión de banda ancha virtual (110) opera varios módem celulares (112) para transmitir datos de medios a través de una o más redes celulares (120);
15 en donde la unidad de transmisión de banda ancha virtual usa múltiples módem de transmisión en conjunto para crear una conexión de subida de banda ancha virtual, en la que la suma total de la capacidad de subida de dichos múltiples módem de transmisión representa bastante ancho de banda combinado para una transmisión de medios generalmente en directo;
en donde dicha unidad de transmisión de banda ancha virtual (110) comprende un procesador de flujo configurable (140) que divide los datos del flujo de medios entrante en paquetes;
20 en donde el procesador de flujo configurable (140) comprende un encapsulador de paquetes (160) que añade, a cada paquete, un número de serie y un sello de tiempo;
en donde la unidad de transmisión de banda ancha virtual (110) comprende uno o más controladores de módem (180) para gestionar los módem celulares individuales (112) usados para transmitir los paquetes;
en donde los paquetes se distribuyen desigualmente entre los módem celulares (112) usando un
25 almacenador temporal de salida (171), un controlador de almacenador temporal (172) y un mecanismo de extracción;
en donde cada módem celular (112) es para consultar al controlador de almacenador temporal (172) a una tasa diferente para un siguiente paquete disponible (173); en donde cada módem celular (112) puede actuar a diferentes niveles en el transcurso de un corto periodo de tiempo;
30 en donde cada uno de dichos módem celulares (112) está asociado con un gestor de módem (175);
en donde cada uno de dichos gestores de módem (175) asociados comprende medios para extraer el siguiente paquete de datos disponible (173) para transmisión; en donde cada uno de dichos gestores de módem (175) es para alimentar su controlador de módem (180) asociado por una tasa óptima bajo las condiciones imperantes actuales;
35 en donde cada módem celular (112) genera un canal lógico separado (115) y en donde los múltiples canales lógicos (115) constituyen una conexión de banda ancha virtual (118);
en donde la conexión de banda ancha virtual (118) está compuesta de una multiplicidad de canales lógicos (115) que se transmiten a uno o más operadores de red, cada uno de cuyos operadores que operan una o más redes;
40 en donde la unidad de transmisión de banda ancha virtual además comprende un analizador de tráfico (150) que usa estadísticas de paquetes para optimizar la calidad y el flujo de la multiplicidad de conexiones (115);
en donde los canales lógicos (115) se transportan a un receptor de banda ancha virtual (130) a través de una o más rutas;
45 en donde cada módem celular (112) puede tener diferentes características de rendimiento y en donde el rendimiento real de cada módem celular (112) es impactado por uno o más factores seleccionados del grupo que consta de: velocidad del módem, fiabilidad del módem, calidad de conexión, limitaciones de licencia de operación y congestión de red.

50 2. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y en donde dicho flujo de datos de medios entrante comprende al menos uno de datos de vídeo y audio.

3. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y que también comprende un codificador de vídeo para codificar dicho flujo de datos de medios.

55 4. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y en donde dicha al menos una red inalámbrica es al menos una de las siguientes: una red celular móvil, una red WiFi, una red WiMax y una red por satélite.

60 5. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y en donde dicho generador de flujo comprende un generador de paquetes de datos que comprende al menos uno de:

un procesador de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) para proporcionar códigos de FEC a dicho flujo de datos;
dicho encapsulador de paquetes para generar paquetes de datos numerados a partir de dicho flujo de datos;
65 y
un intercalador para barajar dichos paquetes de datos.

- 5 6. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 5 y en donde dicho generador de flujo también comprende un almacenador temporal de colas para recibir dichos paquetes de datos desde dicho generador de paquetes.
7. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y en donde dicho generador de flujo comprende una multiplicidad de módem para transmitir dicha multiplicidad de flujos de datos.
- 10 8. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1, en donde la unidad de transmisión de banda ancha virtual está conectada a Internet a través de Wi-Fi además de una red celular.
9. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y que también comprende un canal de retorno para recibir realimentación con respecto a al menos una de la oportunidad y calidad de dicha multiplicidad de flujos de datos.
- 15 10. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 9 y en donde dicha realimentación comprende al menos uno de paquetes de datos perdidos, paquetes de datos reconstruidos, números de serie y sellos de tiempo de paquetes recibidos y peticiones de retransmisión de datos.
- 20 11. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 9 y en donde dicho gestor de transmisión comprende un analizador de tráfico para analizar dicha realimentación y ajustar las configuraciones de componentes de dicho generador de flujo en respuesta a dicho análisis.
- 25 12. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 1 y en donde dicho gestor de transmisión comprende medios para buscar una cola de retransmisión para localizar una copia de al menos uno de dichos paquetes de datos perdidos y para reenviar una copia encontrada para retransmisión.
- 30 13. La unidad de transmisión de banda ancha virtual según la reivindicación 11 y en donde dichos componentes comprenden al menos uno de un codificador de vídeo, un procesador de FEC, dicho encapsulador de paquetes, un intercalador, un almacenador temporal de colas y un gestor de módem.
14. Un método de transmisión de banda ancha virtual, que comprende:
- 35 organizar datos de vídeo generados en una ubicación remota en paquetes de datos; y
subir dichos paquetes de datos a través de una multiplicidad de módem a través de al menos una red de comunicación inalámbrica,
en donde el método además comprende:
- 40 generar una multiplicidad de flujos de datos a partir de un flujo de datos de medios entrante;
controlar la subida de dicha multiplicidad de flujos de datos a lo largo de una multiplicidad de canales de transmisión (115) a al menos una red de comunicación inalámbrica (120),
en donde el método es para transporte remoto de datos de medios en directo;
en donde la al menos una red de comunicación inalámbrica (120) comprende una o más redes
45 celulares accesibles desde dicha ubicación remota;
operar varios módem celulares (112) para transmitir datos de medios a través de una o más redes celulares (120);
en donde el método usa múltiples módem de transmisión en conjunto para crear una conexión de subida de banda ancha virtual, en la cual la suma total de la capacidad de subida de dichos múltiples módem de transmisión representa bastante ancho de banda combinado para una transmisión de
50 medios generalmente en directo;
dividir los datos del flujo de medios entrante en paquetes;
añadir, a cada paquete, al menos uno de: número de serie y sello de tiempo;
en donde el método usa uno o más controladores de módem (180) para gestionar los módem celulares individuales (112) usados para transmitir los paquetes;
55 en donde los paquetes se distribuyen desigualmente entre los módem celulares (112) usando un almacenador temporal de salida (171), un controlador de almacenador temporal (172) y un mecanismo de extracción;
en donde cada módem celular (112), que consulta el controlador de almacenador temporal (172) a una tasa diferente para un siguiente paquete disponible (173); en donde cada módem celular (112) puede actuar a diferentes niveles en el transcurso de un corto periodo de tiempo;
60 generar, por cada módem de transmisión (112), un canal lógico separado (115), en donde los múltiples canales lógicos (115) constituyen una conexión de banda ancha virtual (118);
en donde la conexión de banda ancha virtual (118) está compuesta de una multiplicidad de canales lógicos (115) que se transmiten a uno o más operadores de red, cada uno de cuyos operadores que
65 opera una o más redes;

- 5 utilizar un analizador de tráfico (150) que usa estadísticas de paquetes para optimizar la calidad y el flujo de la multiplicidad de conexiones (115);
transportar los canales lógicos (115) a un receptor de banda ancha virtual (130) a través de una o más rutas;
en donde cada módem celular puede tener diferentes características de rendimiento y en donde el rendimiento real de cada módem celular es impactado por uno o más factores seleccionados del grupo que consta de: velocidad del módem, fiabilidad del módem, calidad de conexión, limitaciones de licencia de operación y congestión de red.
- 10 15. El método según la reivindicación 14 y en donde dicha al menos una red de comunicación inalámbrica es al menos una de las siguientes: una red celular, WIFI, WIMAX o por satélite.
- 15 16. El método según la reivindicación 14 y en donde dicha al menos una red de comunicación inalámbrica es al menos dos redes celulares separadas.
17. El método según la reivindicación 16 y en donde dichas al menos dos redes celulares separadas usan al menos dos tecnologías de telefonía móvil diferentes.
- 20 18. El método según la reivindicación 14 y que también comprende:
recibir realimentación con respecto al éxito de dicha subida;
analizar dicha realimentación; y
ajustar las configuraciones operacionales para dicha organización y dicha multiplicidad de módem en respuesta a resultados de dicho análisis.
- 25 19. El método según la reivindicación 14 y que también comprende generar paquetes con códigos de FEC.
- 30 20. El método según la reivindicación 14 y que también comprende intercalar el orden de dichos paquetes anterior a dicha subida.
- 35 21. El método según la reivindicación 14 y que también comprende:
recibir peticiones de retransmisión para al menos uno recibido inadecuadamente de dicho paquete de datos; y retransmitir dicho al menos un paquete de datos recibido inadecuadamente.

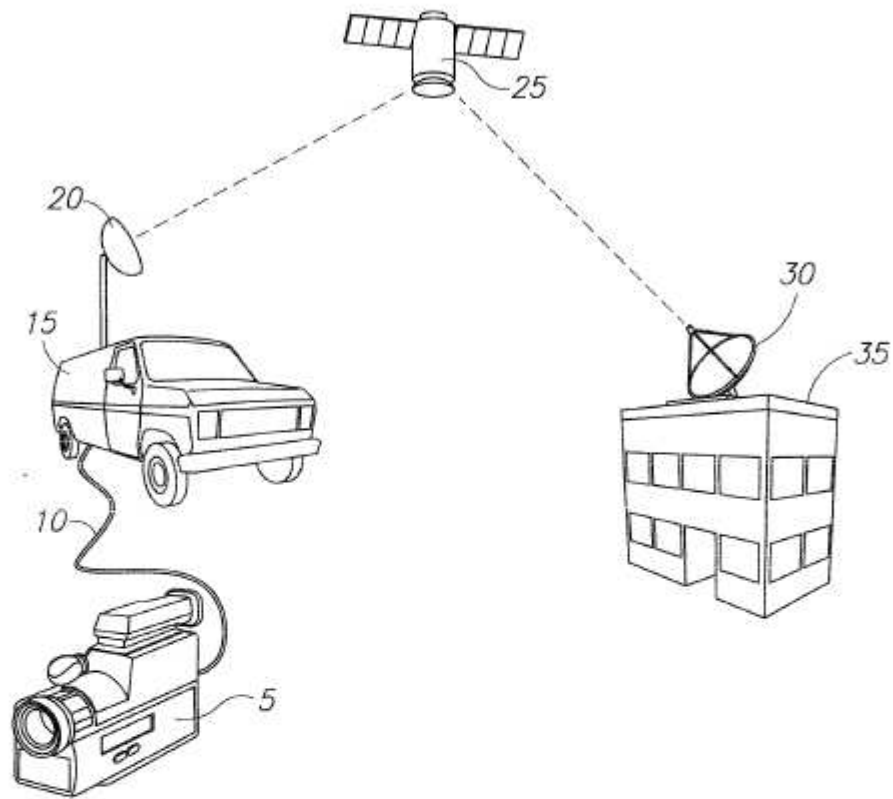


FIG.1A

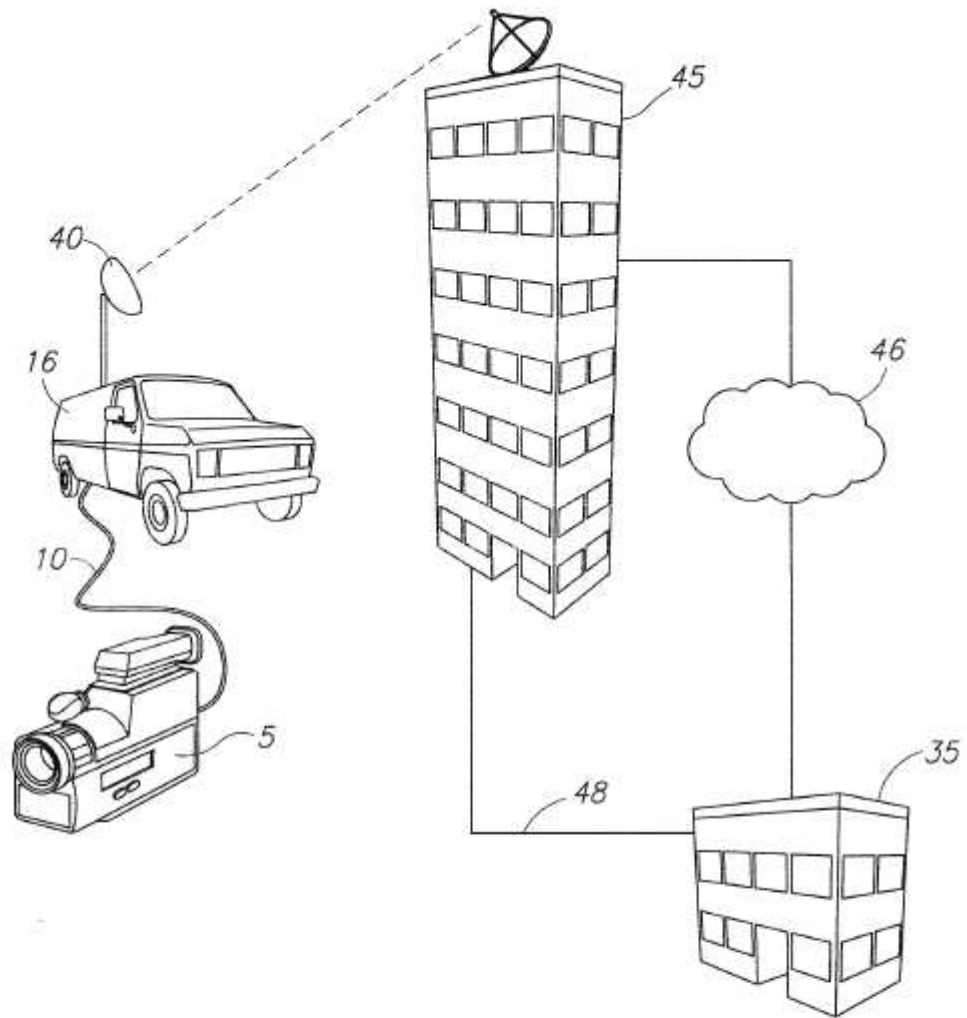


FIG.1B

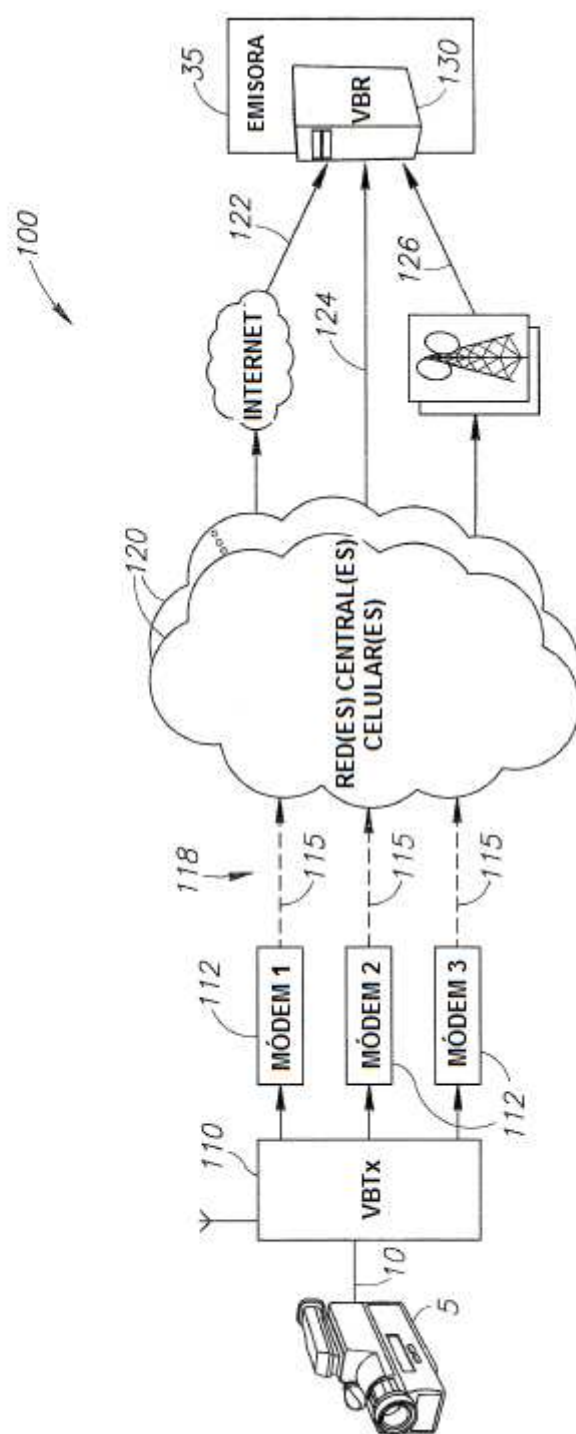


FIG.2

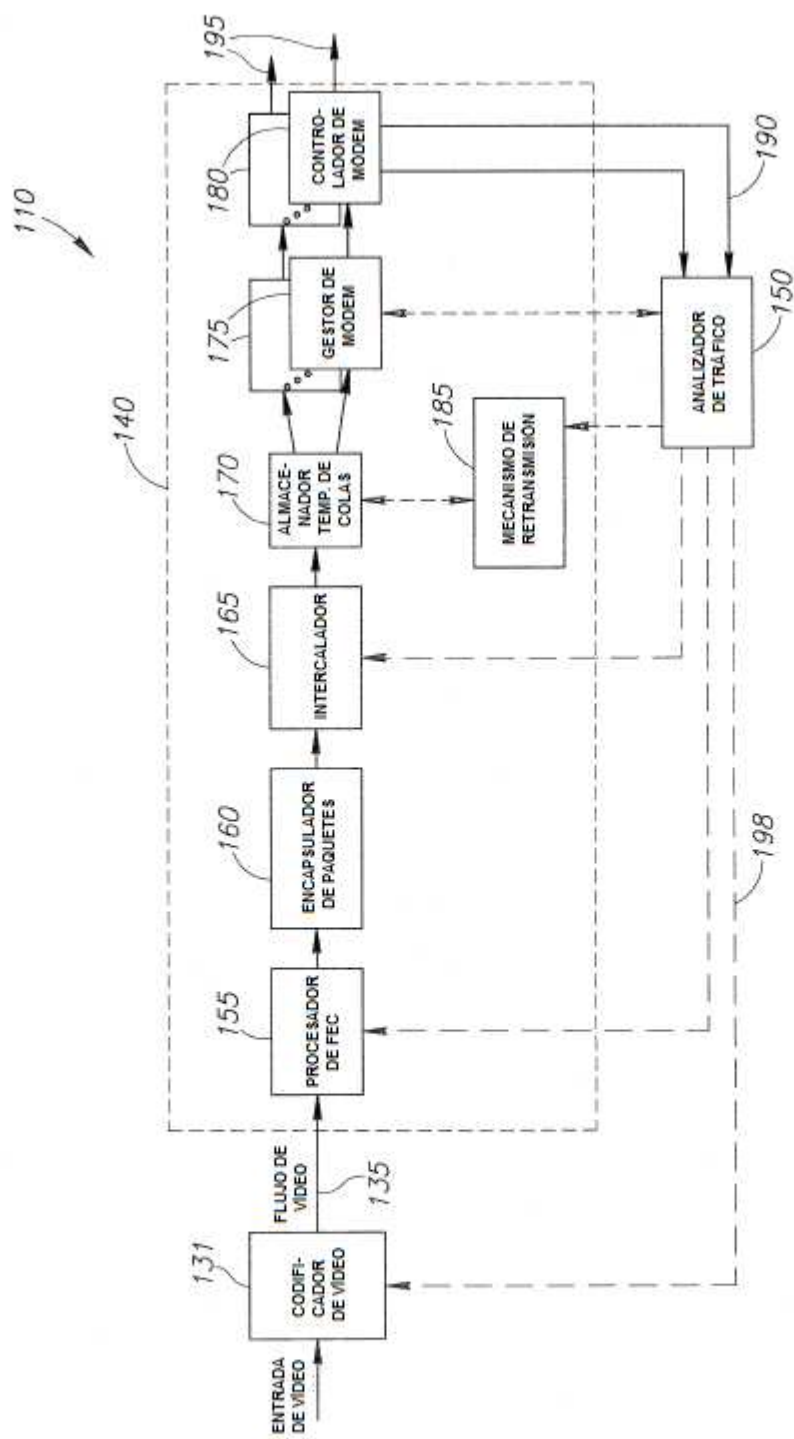


FIG. 3

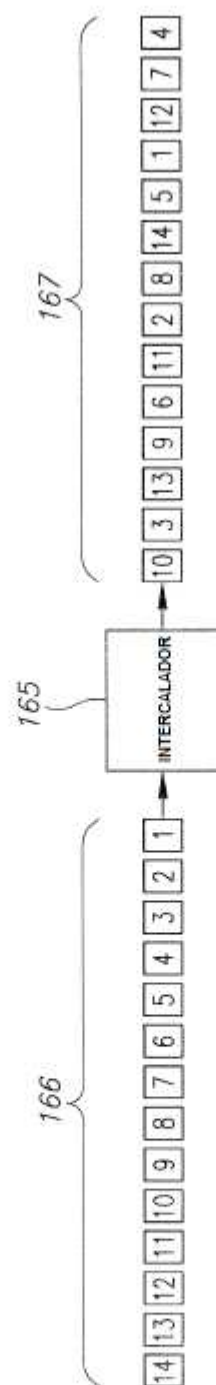


FIG.4

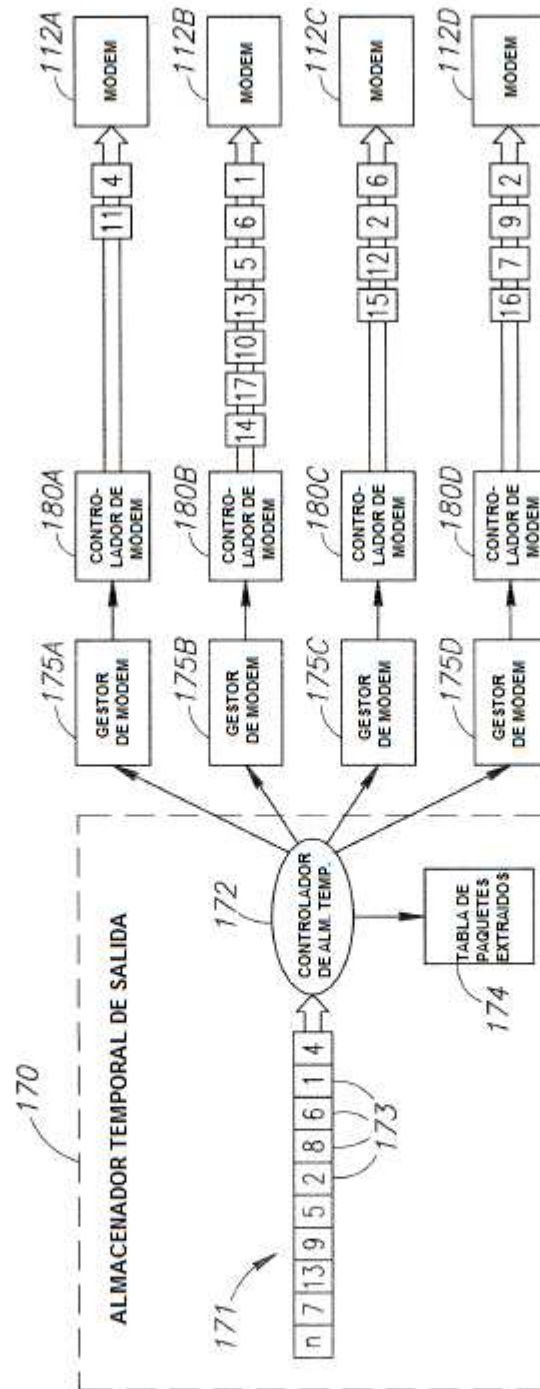


FIG.5

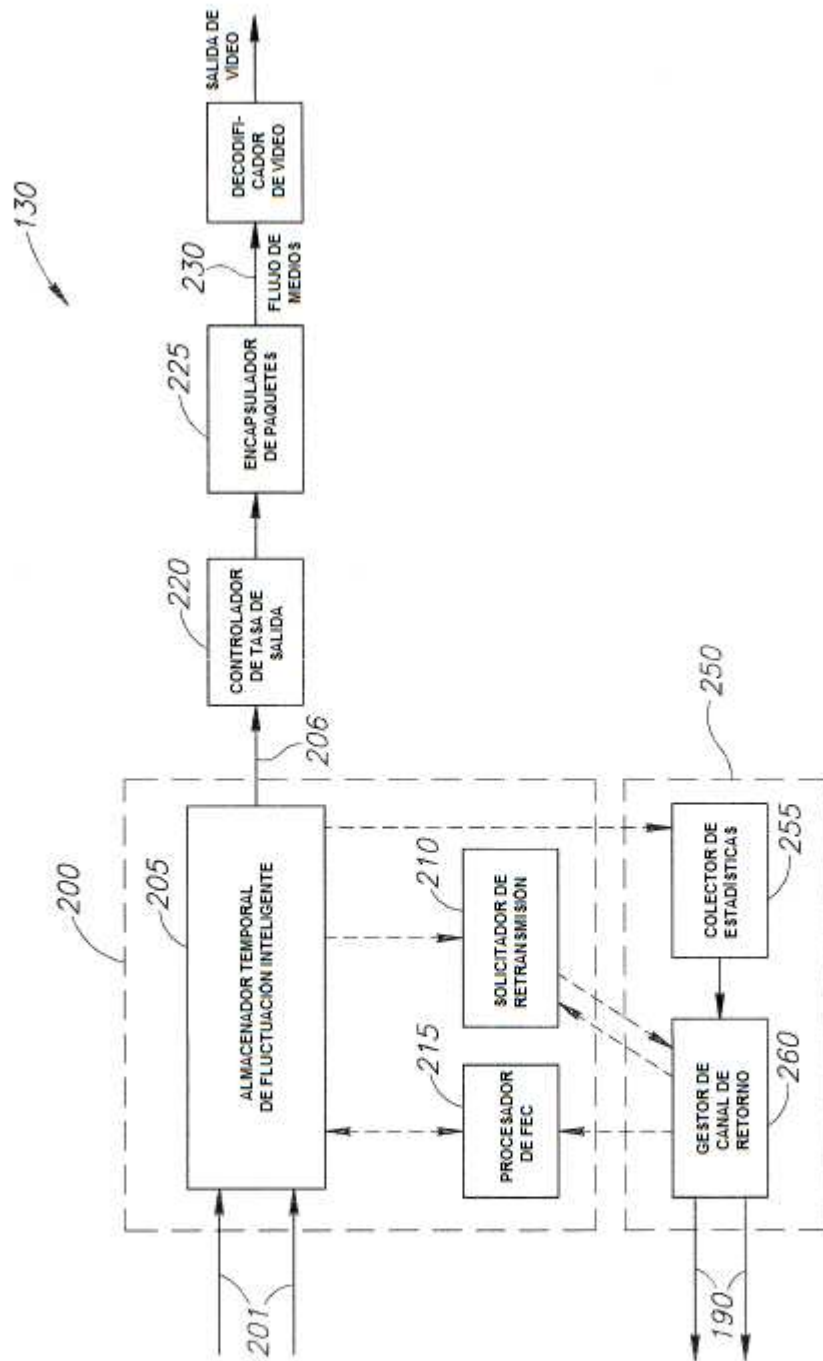


FIG.6

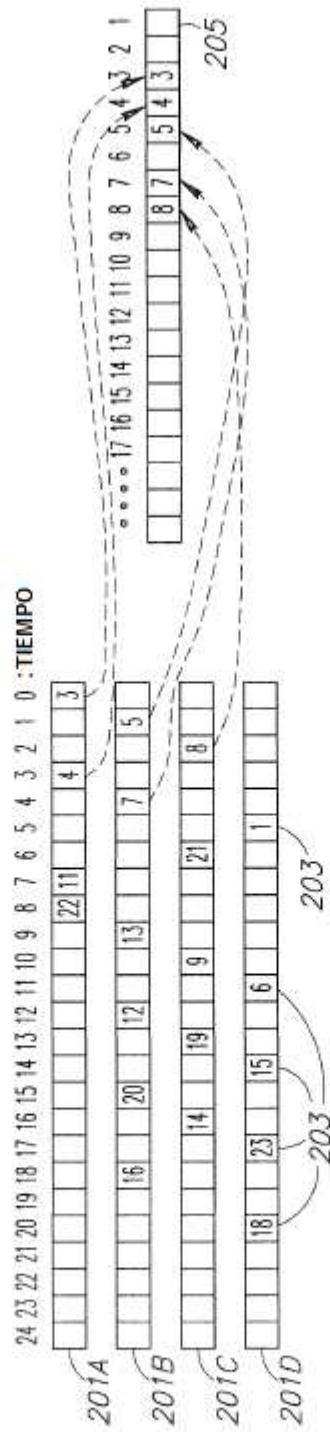


FIG. 7

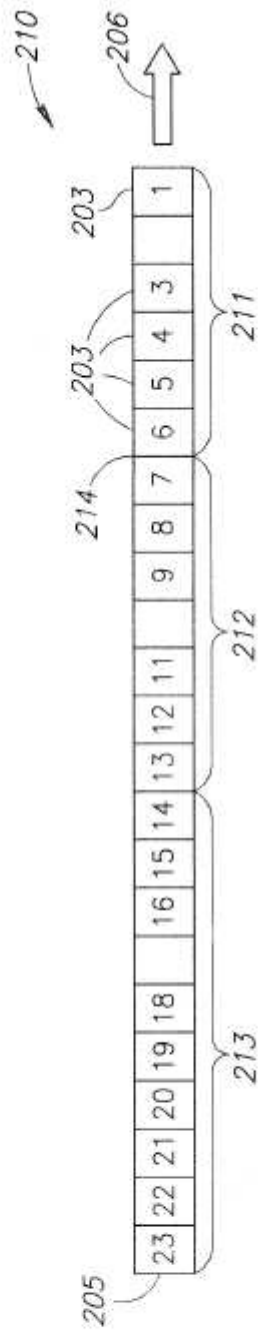


FIG. 8A

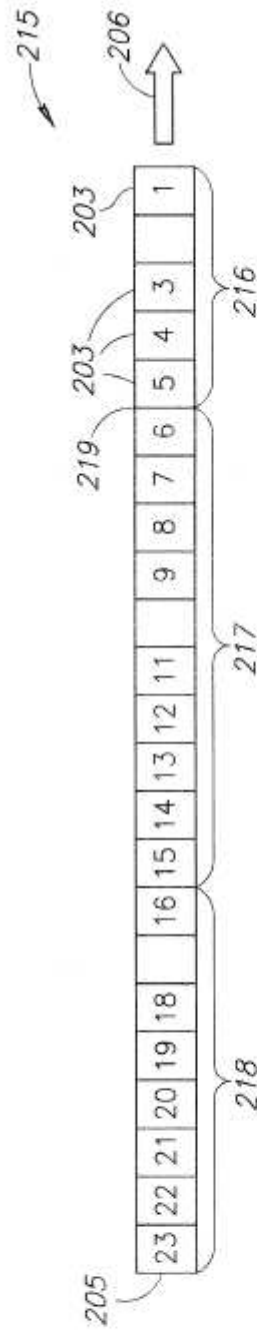


FIG. 8B