



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 354 079**

51 Int. Cl.:
H04N 7/52 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05748133 .5**
96 Fecha de presentación : **13.05.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1751987**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54 Título: **Sincronización de datos de audio y vídeo en un sistema de comunicación inalámbrico.**

30 Prioridad: **13.05.2004 US 571673 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.03.2011

73 Titular/es: **QUALCOMM, Incorporated**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121, US

72 Inventor/es: **Sagetong, Phoom;**
Garudadri, Harinath y
Nanda, Sanjiv

74 Agente: **Miazzetto Null, Fabrizio**

ES 2 354 079 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

La presente solicitud de patente está relacionada con las siguientes solicitudes de patente estadounidenses en tramitación junto con la presente:

5 "*Delivery Of Information Over A Communication Channel*", US 2005/0259623 A1, presentada simultáneamente junto con el presente documento, transferida al cesionario de la misma.

"*Method And Apparatus For Allocation Of Information To Channels Of A Communication System*", US 2005/0259613 A1, presentada simultáneamente junto con el presente documento, transferida al cesionario de la misma; y

10 "*Header Compression Of Multimedia Data Transmitted Over A Wireless Communication System*", US 2005/0259690 A1, presentada simultáneamente junto con el presente documento, transferida al cesionario de la misma.

ANTECEDENTES**I. Campo**

15 La presente invención se refiere en general a la entrega de información a través de un sistema de comunicación inalámbrico y, más específicamente, a la sincronización de datos de audio y vídeo transmitidos a través de un sistema de comunicación inalámbrico.

II. Antecedentes

20 Se han desarrollado varias técnicas de transmisión de datos multimedia o de datos en tiempo real, tales como datos de audio o vídeo, a través de varias redes de comunicaciones. Una de estas técnicas es el protocolo de transporte en tiempo real (RTP). El RTP proporciona funciones de transporte de red de extremo a extremo adecuadas para aplicaciones que transmiten datos en tiempo real a través de servicios de red de multidifusión o de unidifusión. El RTP no aborda la reserva de recursos y no garantiza una calidad de servicio para los servicios en tiempo real. El transporte de datos aumenta mediante un protocolo de control (RTCP) que permite supervisar la entrega de datos de una manera escalable a grandes redes de multidifusión y proporcionar un control mínimo y una funcionalidad de identificación. El RTP y el RTCP están diseñados para que sean independientes de las capas de transporte y de red subyacentes. El protocolo soporta el uso de mezcladores y de conversores de niveles RTP. Más detalles sobre el RTP pueden encontrarse en el documento "*RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*", de H. Schulzrinne [Universidad de Columbia], S. Casner [Packet Design], R. Frederick [Blue Coat Systems Inc.], V. Jacobson [Packet Design], proyecto de norma RFC-3550, Grupo de Dirección de Ingeniería de Internet, julio de 2003.

30 Un ejemplo que ilustra los aspectos de RTP son audioconferencias en las que el RTP funciona sobre los servicios de protocolo de Internet (IP) que ofrece Internet para comunicaciones de voz. A través de un mecanismo de asignación, un originador de la conferencia obtiene una dirección de grupo de multidifusión y un par de puertos. Un puerto se utiliza para los datos de audio y el otro se utiliza para paquetes de control (RTCP). Esta información de puertos y de dirección se distribuye a los participantes previstos. La aplicación de audioconferencia utilizada por cada participante de la conferencia envía datos de audio en pequeñas particiones, por ejemplo particiones con una duración de 20 ms. Cada partición de datos de audio está precedida por una cabecera RTP; y la combinación de cabecera RTP y de datos está encapsulada en un paquete UDP. La cabecera RTP incluye información sobre los datos, por ejemplo indica qué tipo de codificación de audio, tal como PCM, ADPCM o LPC, está contenida en cada paquete, un sello de tiempo (TS) que señala el momento en que va a enviarse el paquete RTP, un número de secuencia (SN) que es un número secuencial del paquete que puede utilizarse para detectar paquetes perdidos/duplicados, etc. Esto permite a los emisores cambiar el tipo de codificación utilizada durante una conferencia, por ejemplo, para incluir un nuevo participante que se conecte a través de un enlace de bajo ancho de banda o para reaccionar ante indicaciones de congestión de la red.

45 Según la norma RTP, si en una conferencia RTP se utilizan medios tanto de audio como de vídeo, éstos se transmiten como sesiones RTP distintas. Es decir, para cada medio se transmiten distintos paquetes RTP y RTCP utilizando dos pares de puertos UDP y/o direcciones de multidifusión diferentes. No hay un acoplamiento directo en el nivel RTP entre las sesiones de audio y vídeo, excepto que un usuario que participa en ambas sesiones debe utilizar el mismo nombre en los paquetes RTCP para ambas de manera que las sesiones puedan asociarse.

50 Una motivación para transmitir audio y vídeo como sesiones RTP distintas es permitir que algunos participantes de la conferencia reciban solamente un medio, si lo deciden así. A pesar de la separación, puede

conseguirse una reproducción sincronizada del audio y vídeo de una fuente utilizando información de temporización transportada en los paquetes RTP/RTCP para ambas sesiones.

5 Las redes de paquetes, como Internet, pueden perder ocasionalmente, o reordenar, paquetes. Además, los paquetes individuales pueden experimentar cantidades variables de retardo en sus respectivos tiempos de transmisión. Para tratar estas deficiencias, la cabecera RTP contiene información de temporización y un número de secuencia que permite a un receptor reconstruir la temporización producida por la fuente. Esta reconstrucción de temporización se lleva a cabo por separado para cada fuente de paquetes RTP en una sesión.

10 Aunque la cabecera RTP incluye información de temporización y un número de secuencia, puesto que el audio y el vídeo se suministran en flujos RTP distintos, existe la posibilidad de que se produzca un desplazamiento de tiempo, también denominado como sincronización labial o sincronización AV, entre los flujos. Una aplicación en un receptor tendrá que volver a sincronizar estos flujos antes de reproducir el audio y el vídeo. Además, en aplicaciones que las que se transmiten flujos RTP, tales como audio y vídeo, a través de redes inalámbricas, hay una mayor probabilidad de que los paquetes se pierdan, haciendo más difícil la resincronización de los flujos.

15 Del documento WO 02/15591 A1 se conoce un procedimiento para reproducir datos multimedia. El procedimiento divulgado comprende las etapas de descodificar audio y reproducir audio, descodificar al menos un flujo de vídeo, suministrar tramas de vídeo descodificadas a una memoria intermedia de vídeo y reproducir las tramas de vídeo descodificadas almacenadas en la memoria intermedia de vídeo.

Por lo tanto, en la técnica existe la necesidad de mejorar la sincronización de flujos RTP de audio y vídeo que se transmiten a través de redes.

20 RESUMEN

25 Las formas de realización divulgadas en la presente afrontan las necesidades mencionadas anteriormente mediante la codificación de flujos de datos, tales como un flujo de vídeo y audio, que se transmiten a través de un red, por ejemplo una red inalámbrica o IP, de tal manera que uno los flujos de datos se sincronicen. Por ejemplo, una trama completa de audio y una trama completa de vídeo se transmiten en un periodo de trama requerido para reproducir las tramas de audio y vídeo mediante una aplicación en el receptor. Por ejemplo, un sincronizador de flujos de datos incluye un primer descodificador configurado para recibir un primer flujo de datos codificado y para proporcionar un primer flujo de datos descodificado, donde el primer flujo de datos codificado tiene una primera velocidad binaria durante un intervalo de información. El sincronizador de datos incluye además un segundo descodificador configurado para recibir un segundo flujo de datos codificado y para proporcionar un segundo flujo de datos descodificado, donde el segundo flujo de datos codificado tiene una segunda velocidad binaria durante el intervalo de información. Una primera memoria intermedia está configurada para acumular el primer flujo de datos descodificado de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama del primer flujo de datos descodificado en cada periodo de intervalo. Una segunda memoria intermedia está configurada para acumular el segundo flujo de datos descodificado de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama del segundo flujo de datos descodificado en cada periodo de intervalo. Después, un combinador que está configurado para recibir la trama del primer flujo de datos descodificado y la trama del segundo flujo de datos descodificado proporciona una trama sincronizada del primer y del segundo flujo de datos descodificado. El primer flujo de datos codificado son datos de vídeo y el segundo flujo de datos codificado son datos de audio.

40 Un aspecto de la invención incluye recibir flujos RTP de audio y de vídeo y asignar una trama completa de datos de vídeo RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que la velocidad de trama de vídeo. También se asigna una trama completa de datos de audio RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que la velocidad de trama de audio. Los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio se transmiten simultáneamente. La recepción y la asignación de flujos RTP pueden llevarse a cabo en una estación remota o una estación base.

45 Otro aspecto de la invención es recibir paquetes de canal de comunicación que incluyan datos de audio y de vídeo. Se descodifican los datos de audio y de vídeo y se acumulan los datos de un periodo igual al periodo de trama de los datos de audio y de vídeo. Al final del periodo de trama se combinan una trama de vídeo y una trama de audio. Puesto que la trama de audio y la trama de vídeo se transmiten al mismo tiempo, y cada transmisión se produce en un periodo de trama, las tramas de audio y de vídeo están sincronizadas. La descodificación y la acumulación pueden llevarse a cabo en una estación remota o una estación base.

50

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una ilustración de partes de un sistema de comunicación construido según la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red de datos por paquetes a modo de ejemplo y varias opciones de interfaz aérea para entregar datos por paquetes a través de una red inalámbrica en el sistema de la Figura 1.

5 La Figura 3 es un gráfico que ilustra las dificultades de sincronización en una técnica convencional para la transmisión de diferentes flujos RTP a través de un canal de comunicación inalámbrico.

La Figura 4 es un gráfico que ilustra una técnica para la transmisión de diferentes flujos RTP a través de un canal de comunicación inalámbrico según la invención.

10 La Figura 5 es un diagrama de bloques de una parte de un receptor inalámbrico de audio/vídeo configurado para recibir paquetes de canal de comunicación. La Figura 5 representa una primera realización de la invención según las reivindicaciones independientes 1 ó 12.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una parte de un transmisor inalámbrico de audio/vídeo configurado para transmitir paquetes de canal de comunicación.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de transmisión de flujos RTP independientes a través de un enlace de comunicación inalámbrico.

15 La Figura 8 es un diagrama de flujo de recepción de datos de audio y vídeo a través de un canal de comunicación inalámbrico.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrico, o una estación móvil (MS), construido según una forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 La expresión "a modo de ejemplo" se utiliza en la presente con el significado de "que sirve como ejemplo, instancia o ilustración". Cualquier forma de realización descrita en la presente como "a modo de ejemplo" no debe considerarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras formas de realización.

25 La expresión "flujo continuo" (*streaming*) se utiliza en este documento con el significado de entrega en tiempo real de datos multimedia de naturaleza continua, tales como información de audio, voz o vídeo, a través de canales dedicados y compartidos en aplicaciones de conversación, de unidifusión y de emisión. La expresión "trama multimedia", para vídeo, se utiliza en este documento con el significado de trama de vídeo que puede visualizarse/reproducirse en un dispositivo de visualización, después de descodificarse. Una trama de vídeo puede dividirse adicionalmente en unidades que pueden descodificarse de manera independiente. En el lenguaje de vídeo, se denominan "sectores". En el caso de audio y voz, el término "trama multimedia" se utiliza en este documento con el significado de información en una ventana de tiempo sobre la que la voz o el audio se comprimen para su transporte y su descodificación en el receptor. La expresión "intervalo de unidad de información" se utiliza en este documento para representar la duración de tiempo de la trama multimedia descrita anteriormente. Por ejemplo, en el caso de vídeo, el intervalo de unidad de información es de 100 milisegundos en el caso de 10 tramas por segundo de vídeo. Además, como un ejemplo, en el caso de voz, el intervalo de unidad de información es de normalmente 20 milisegundos en cdma2000, GSM y WCDMA. A partir de esta descripción resultará evidente que, normalmente, las tramas de audio/voz no se dividen adicionalmente en unidades que pueden descodificarse de manera independiente y que, normalmente, las tramas de vídeos se dividen adicionalmente en sectores que pueden descodificarse de manera independiente. A partir del contexto resultará evidente cuándo las expresiones "trama multimedia", "intervalo de unidad de información", etc., se refieren a datos multimedia de vídeo, audio y voz.

40 Se describen técnicas para la sincronización de flujos RTP transmitidos a través de un conjunto de canales de comunicación de velocidad binaria constante. Las técnicas incluyen dividir las unidades de información que se transmiten en flujos RTP en paquetes de datos en los que el tamaño de los paquetes de datos se selecciona para que coincida con los tamaños de paquete de datos de capa física de un canal de comunicación. Por ejemplo, pueden codificarse datos de audio y vídeo que estén sincronizados entre sí. El codificador puede limitarse de manera que codifique los datos en tamaños que coincidan con los tamaños de paquete de capa física disponibles del canal de comunicación. Limitando los tamaños de paquete de datos para que coincidan con uno o más de los tamaños de paquete de capa física disponibles, se soporta la transmisión de múltiples flujos RTP que están sincronizados ya que los flujos RTP se transmiten simultáneamente o en serie, pero dentro de la trama de tiempo que se requiere para reproducir de manera sincronizada los paquetes de audio y de vídeo. Por ejemplo, si se transmiten flujos RTP de audio y de vídeo, y los paquetes de datos están limitados de manera que su tamaño coincida con los paquetes de capa física disponibles, entonces los datos de audio y de vídeo se transmiten dentro del tiempo de visualización y se sincronizan. A medida que varía la cantidad de datos necesarios para representar el flujo RTP, la capacidad del canal de comunicación varía a través de la selección de diferentes tamaños de paquete de capa física, tal y como se describe

en las solicitudes en tramitación junto con la presente enumeradas anteriormente en REFERENCIA A SOLICITUDES DE PATENTE EN TRAMITACIÓN JUNTO CON LA PRESENTE.

Ejemplos de unidades de información, tales como flujos RTP, incluyen flujos de datos de velocidad binaria variable, datos multimedia, datos de vídeo y datos de audio. Las unidades de información pueden producirse a una velocidad de repetición constante. Por ejemplo, las unidades de información pueden ser tramas de datos de audio/vídeo.

Se han establecido diferentes normas nacionales e internacionales para soportar las diversas interfaces aéreas incluyendo, por ejemplo, el servicio avanzado de telefonía móvil (AMPS), el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el servicio general de transmisión de paquetes por radio (GPRS), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE), la norma provisional 95 (IS-95) y sus derivadas, IS-95A, IS-95B, ANSI J-STD-008 (denominadas comúnmente de manera colectiva en este documento como IS-95), y sistemas emergentes de alta velocidad de transmisión de datos tales como cdma2000, el servicio universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), CDMA de banda ancha, WCDMA, etc. Estas normas están promulgadas por la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA), el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP), el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) y por otros organismos de normalización ampliamente conocidos.

La Figura 1 muestra un sistema de comunicación 100 construido según la presente invención. El sistema de comunicación 100 incluye una infraestructura 101, múltiples dispositivos de comunicación inalámbricos (WCD) 104 y 105, y dispositivos de comunicación de línea terrestre 122 y 124. Los WCD también se denominarán como móviles o como estaciones móviles (MS). En general, los WCD pueden ser móviles o fijos. Los dispositivos de comunicación de línea terrestre 122 y 124 pueden incluir, por ejemplo, nodos servidores, o servidores de contenido, que proporcionan varios tipos de datos multimedia tales como datos multimedia de flujo continuo. Además, las MS pueden transmitir datos de flujo continuo, tales como datos multimedia.

La infraestructura 101 también puede incluir otros componentes, tales como estaciones base 102, controladores de estación base 106, centros de conmutación móviles 108, una red de conmutación 120, etc. En una forma de realización, la estación base 102 está integrada en el controlador de estación base 106 y, en otras formas de realización, la estación base 102 y el controlador de estación base 106 son componentes diferentes. Pueden utilizarse diferentes tipos de redes de conmutación 120 para encaminar señales en el sistema de comunicación 100, por ejemplo, redes IP o la red telefónica pública conmutada (PSTN).

El término "enlace directo" o "enlace descendente" se refiere a la trayectoria de señal desde la infraestructura 101 hasta una MS, y el término "enlace inverso" o "enlace ascendente" se refiere a la trayectoria de señal desde una MS hasta la infraestructura. Tal y como se muestra en la Figura 1, las MS 104 y 105 reciben señales 132 y 136 a través del enlace directo y transmiten señales 134 y 138 a través del enlace inverso. En general, las señales transmitidas desde una MS 104 y 105 están destinadas a recibirse en otro dispositivo de comunicación, tal como otra unidad remota, o un dispositivo de comunicación de línea terrestre 122 y 124, y se encaminan a través de la red de conmutación 120. Por ejemplo, si la señal 134 transmitida desde un WCD origen 104 está destinada a recibirse en una MS destino 105, la señal se encamina a través de la infraestructura 101 y una señal 136 se transmite a través del enlace directo hasta la MS destino 105. Asimismo, las señales iniciadas en la infraestructura 101 pueden difundirse hacia una MS 105. Por ejemplo, un proveedor de contenidos puede enviar datos multimedia, tales como datos multimedia de flujo continuo, a una MS 105. Normalmente, un dispositivo de comunicación, tal como una MS o un dispositivo de comunicación de línea terrestre, puede ser tanto un origen como un destino de las señales.

Ejemplos de una MS 104 incluyen teléfonos móviles, ordenadores personales con capacidad de comunicación inalámbrica, asistentes personales digitales (PDA) y otros dispositivos inalámbricos. El sistema de comunicación 100 puede estar diseñado para soportar una o más normas inalámbricas. Por ejemplo, las normas pueden incluir normas tales como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el servicio general de transmisión de paquetes por radio (GPRS), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE), TIA/EIA-95-B (IS-95), TIA/EIA-98-C (IS-98), IS2000, HRPD, cdma2000, CDMA de banda ancha (WCDMA), etc.

La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red de datos por paquetes a modo de ejemplo y varias opciones de interfaz aérea para entregar datos por paquetes a través de una red inalámbrica. Las técnicas descritas pueden implementarse en una red de datos de conmutación de paquetes 200 como la ilustrada en la Figura 2. Tal y como se muestra en el ejemplo de la Figura 2, el sistema de red de datos de conmutación de paquetes puede incluir un canal inalámbrico 202, una pluralidad de nodos receptores o MS 204, un nodo emisor o servidor de contenidos 206, un nodo servidor 208 y un controlador 210. El nodo emisor 206 puede acoplarse al nodo servidor 208 a través de una red 212 tal como Internet.

El nodo servidor 208 puede comprender, por ejemplo, un nodo servidor de datos por paquetes (PDSN), o un nodo servidor de soporte GPRS (SGSN) o un nodo pasarela de soporte GPRS (GGSN). El nodo servidor 208 puede

recibir datos por paquetes desde el nodo emisor 206 y servir los paquetes de información al controlador 210. El controlador 210 puede comprender, por ejemplo, un controlador de estación base/función de control de paquetes (BSC/PCF) o un controlador de red de radio (RNC). En una forma de realización, el controlador 210 se comunica con el nodo servidor 208 a través de una red de acceso de radio (RAN). El controlador 210 se comunica con el nodo servidor 208 y transmite los paquetes de información a través del canal inalámbrico 202 hasta al menos uno de los nodos receptores 204, tal como una MS.

En una forma de realización, el nodo servidor 208 o el nodo emisor 206, o ambos, también pueden incluir un codificador para codificar un flujo de datos, o un descodificador para descodificar un flujo de datos, o ambos. Por ejemplo, el codificador puede codificar un flujo de audio/vídeo y generar de ese modo tramas de datos, y el descodificador puede recibir tramas de datos y descodificarlas. Asimismo, una MS puede incluir un codificador para codificar un flujo de datos, o un descodificador para descodificar un flujo de datos recibido, o ambos. El término "códec" se utiliza para describir la combinación de un codificador y un descodificador.

En un ejemplo ilustrado en la Figura 2, los datos, tales como datos multimedia, del nodo emisor 206 que está conectado a la red, o Internet, 212, pueden enviarse a un nodo receptor, o MS 204, a través del nodo servidor, o nodo servidor de datos por paquetes (PDSN) 206, y un controlador, o controlador de estación base/función de control de paquetes (BSC/PCF) 208. La interfaz de canal inalámbrico 202 entre la MS 204 y el BSC/PCF 210 es una interfaz aérea y, normalmente, puede utilizar muchos canales para la señalización y para datos de portadora o datos útiles.

La interfaz aérea 202 puede funcionar según cualquiera de una pluralidad de normas inalámbricas. Por ejemplo, las normas pueden incluir normas basadas en TDMA, tal como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el servicio general de transmisión de paquetes por radio (GPRS), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE), o normas basadas en CDMA tales como la TIA/EIA-95-B (IS-95), TIA/EIA-98-C (IS-98), IS2000, HRPD, cdma2000, CDMA de banda ancha (WCDMA), etc.

La Figura 3 es un gráfico que ilustra las dificultades de sincronización en una técnica convencional para la transmisión de distintos flujos RTP a través de un canal de comunicación inalámbrico. En el ejemplo ilustrado en la Figura 3, las tramas de datos de vídeo y audio se codifican en flujos RTP y después se asignan a paquetes de canal de comunicación. La Figura 3 ilustra un flujo de tramas de vídeo 302. Normalmente, las tramas de vídeo se producen a una velocidad constante. Por ejemplo, las tramas de vídeo pueden producirse a una velocidad de 10 Hz, es decir, cada 100 milisegundos se produce una nueva trama.

Tal y como se muestra en la Figura 3, las tramas de vídeo individuales pueden contener diferentes cantidades de datos, tal y como se indica mediante la altura de la barra que representa a cada trama. Por ejemplo, si los datos de vídeo se codifican como datos del grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG), entonces el flujo de vídeo está formado por tramas intra (tramas I) y por tramas predictivas (tramas P). Una trama I es autónoma, es decir, incluye toda la información necesaria para reproducir, o visualizar, una trama de vídeo completa. Una trama P no es autónoma y normalmente contendrá información diferencial relacionada con la trama anterior, tal como vectores de movimiento e información de textura diferencial. Normalmente, las tramas I pueden ser hasta 8 y 10 veces más grandes que una trama P, dependiendo del contenido y de los ajustes del codificador. Incluso aunque las tramas de vídeo pueden tener diferentes cantidades de datos, se producen de todos modos a una velocidad constante. Las tramas I y P pueden dividirse adicionalmente en múltiples sectores de vídeo. Un sector de vídeo representa una región más pequeña en la pantalla de visualización y puede descodificarse de manera individual por el descodificador.

En la Figura 3, las tramas de vídeo N y N+4 pueden representar tramas I, y las tramas de vídeo N+1, N+2, N+3 y N+5 pueden representar tramas P. Tal y como se muestra, las tramas I incluyen una mayor cantidad de datos, lo que se indica mediante la altura de la barra que representa a la trama, que las tramas P. Después, las tramas de vídeo se dividen en paquetes en un flujo RTP 304. Tal y como se muestra en la Figura 3, los paquetes RTP N y N+4, correspondientes a las tramas I de vídeo N y N+4, son más grandes, tal y como se indica por su anchura, que los paquetes RTP N+1, N+2 y N+3, correspondientes a las tramas P de vídeo N+1, N+2 y N+3.

Los paquetes RTP de vídeo se asignan a paquetes de canal de comunicación 306. En un canal de comunicación convencional, tal como CDMA o GSM, los paquetes de datos de canal de comunicación 306 tienen un tamaño constante y se transmiten a una velocidad constante. Por ejemplo, los paquetes de datos de canal de comunicación 306 pueden transmitirse a una velocidad de 50 Hz, es decir, cada 20 milisegundos se transmite un nuevo paquete de datos. Puesto que los paquetes de canal de comunicación tienen un tamaño constante, se necesitan más paquetes de canal de comunicación para transmitir paquetes RTP más grandes. Por lo tanto, se necesitan más paquetes de canal de comunicación 306 para transmitir paquetes RTP correspondientes a las tramas I de vídeo N y N+4 que paquetes de canal de comunicación necesarios para transmitir paquetes RTP más pequeños correspondientes a las tramas P de vídeo N+1, N+2 y N+3. En el ejemplo ilustrado en la Figura 3, la trama de vídeo N ocupa un bloque 308 de nueve paquetes de canal de comunicación 306. Las tramas de vídeo N+1, N+2 y N+3 ocupan

los bloques 310, 312 y 314 respectivamente, cada uno con cuatro paquetes de canal de comunicación 306. La trama de vídeo N+4 ocupa un bloque 316 de nueve paquetes de canal de comunicación 306.

Para cada trama de datos de vídeo hay datos de audio correspondientes. La Figura 2 ilustra un flujo de tramas de audio 320. Cada trama de audio N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 corresponde a la trama de vídeo respectiva y se produce a una velocidad de 10 Hz, es decir, cada 100 milisegundos se origina una nueva trama de audio. En general, los datos de audio son menos complejos, de manera que pueden representarse con menos bits, que los datos de vídeo asociados y normalmente se codifican de manera que los paquetes RTP 322 sean de un tamaño que pueda transmitirse a través del canal de comunicación dentro del periodo de una trama. Además, las tramas de audio típicas se generan una vez cada 20 milisegundos en CDMA, GSM, WDCMA, etc. En esos casos se agrupan múltiples tramas de audio de manera que los paquetes de audio y de vídeo representen la misma duración de tiempo para la paquetización RTP. Por ejemplo, los paquetes RTP N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 tienen un tamaño mediante el cual cada paquete RTP puede asignarse a paquetes de canal de comunicación 324 de manera que cada paquete RTP pueda transmitirse a través del canal de comunicación dentro de un periodo de trama de 100 milisegundos.

Tal y como se muestra en la Figura 3, los paquetes de trama de audio N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 ocupan cada uno los bloques 326, 328, 330, 332, 334 y 336, respectivamente, cada uno con cinco paquetes de canal de comunicación 324.

La comparación entre la asignación de las tramas de vídeo y las tramas de audio a sus respectivos paquetes de canal de comunicación ilustra la pérdida de sincronización entre las tramas de audio y las tramas de vídeo. En el ejemplo ilustrado en la Figura 3 se requiere un bloque 308 de nueve paquetes de canal de comunicación 306 para transmitir la trama de vídeo N. La trama de audio N asociada con la trama de vídeo N se transmitió en un bloque 326 de cinco paquetes de canal de comunicación 324. Puesto que los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio se transmiten al mismo tiempo, durante la transmisión de la trama de vídeo N se transmite la trama de audio N, así como cuatro de los cinco paquetes de canal de comunicación del bloque 328 de la trama de audio N+1.

Por ejemplo, en la Figura 3, si la velocidad de trama de vídeo, y de audio asociado, es de 10 Hz y la velocidad de paquete de canal de comunicación es de 50 Hz, entonces durante el periodo de trama N de 100 milisegundos se transmiten todos los datos de audio pero solo una parte de los datos de vídeo. En este ejemplo, todos los datos de vídeo de la trama N no se transmiten hasta que se hayan transmitido otros cuatro paquetes de canal de comunicación 306, dando como resultado que la trama de vídeo N completa requiera 180 milisegundos para transmitirse en comparación con los 100 milisegundos para la transmisión completa de la trama de audio N. Puesto que los flujos RTP de audio y de vídeo son independientes, una parte de los datos de la trama de audio N+1 se transmite durante el tiempo en que se transmiten los datos de la trama de vídeo N. Esta pérdida de sincronización entre los flujos de audio y de vídeo puede dar como resultado un "desplazamiento" entre el vídeo y el audio en un receptor del canal de comunicación.

Puesto que los codificadores de vídeo tales como H.263, AVC/H.264, MPEG-4, etc. tienen intrínsecamente una velocidad variable por naturaleza debido a la codificación predictiva y también debido al uso de la codificación de longitud variable (VLC) de muchos parámetros, la entrega en tiempo real de flujos de bits de velocidad variable a través de redes de conmutación de circuitos y de redes de conmutación de paquetes se lleva a cabo generalmente mediante una conformación de tráfico con memorias intermedias en el emisor y el receptor. Las memorias intermedias de conformación de tráfico introducen un retardo adicional, lo que normalmente no es deseable. Por ejemplo, un retardo adicional puede resultar molesto en una teleconferencia cuando hay un retardo entre una persona que habla y otra persona que escucha la voz.

Por ejemplo, puesto que el vídeo en un receptor del canal de comunicación se reproduce a la misma velocidad que la velocidad de trama de vídeo original, los retardos en el canal de comunicación pueden provocar pausas en la reproducción. En la Figura 3, la trama de vídeo N no puede reproducirse hasta que se hayan recibido los datos de toda la trama. Puesto que los datos de toda la trama no se reciben durante el periodo de trama, la reproducción debe pausarse hasta que se reciban todos los datos de vídeo de la trama N. Además, todos los datos de la trama de audio N necesitan almacenarse hasta que se reciban todos los datos de vídeo de la trama N para que la reproducción de audio y de vídeo esté sincronizada. También debe observarse que los datos de audio de la trama N+1 que se reciben mientras todavía están recibiendo los datos de vídeo de la trama N deben almacenarse hasta que se hayan recibido todos los datos de vídeo de la trama N+1. Debido al tamaño variable de las tramas de vídeo, se requieren grandes memorias intermedias de conformación de tráfico para conseguir la sincronización.

La Figura 4 es un gráfico que ilustra una técnica para la transmisión de distintos flujos RTP a través de un canal de comunicación inalámbrico según la invención. La Figura 4, similar a la Figura 3, ilustra un flujo de tramas de vídeo 302 de tamaño variable y un flujo de tramas de audio 320 que se codifican en flujos RTP independientes 304 y

322, respectivamente. Las tramas de vídeo y de audio se producen a una velocidad constante, por ejemplo a una velocidad de 10 Hz.

5 En la Figura 4, como en la Figura 3, las tramas de vídeo N y N+4 pueden representar tramas I, y las tramas de vídeo N+1, N+2, N+3 y N+5 pueden representar tramas P. Las tramas de vídeo se dividen en paquetes en un flujo RTP 304. Tal y como se muestra en la Figura 4, los paquetes RTP N y N+4, correspondientes a las tramas I de vídeo N y N+4, son más grandes, tal y como se indica por su anchura, que los paquetes RTP N+1, N+2 y N+3, correspondientes a las tramas P de vídeo N+1, N+2 y N+3.

10 Los paquetes RTP de vídeo se asignan a paquetes de canal de comunicación 406. Utilizando las técnicas descritas en las solicitudes en tramitación junto con la presente enumeradas anteriormente en REFERENCIA A SOLICITUDES DE PATENTE EN TRAMITACIÓN JUNTO CON LA PRESENTE, la capacidad del canal de comunicación es variable. Debido a la capacidad variable de los paquetes de canal de comunicación 406, la trama de vídeo N puede transmitirse en un bloque 408 que contiene cinco paquetes de canal de comunicación 406.

15 En un canal de comunicación convencional, tal como las normas basadas en CDMA tales como la TIA/EIA-95-B (IS-95), TIA/EIA-98-C (IS-98), IS2000, HRPD, cdma2000 y CDMA de banda ancha (WCDMA), los paquetes de datos de canal de comunicación 406 pueden transmitirse a una velocidad de 50 Hz, es decir, cada 20 milisegundos se transmite un nuevo paquete de datos. Puesto que la capacidad de los paquetes de canal de comunicación 406 puede variar, la codificación de la trama de vídeo N puede limitarse de manera que toda la trama de vídeo N pueda transmitirse durante un periodo de trama. Tal y como se muestra en la Figura 4, la capacidad de los paquetes de canal de comunicación 406 aumenta cuando se transmite el paquete RTP N, correspondiente a la trama de vídeo N, de manera que todo el paquete puede transmitirse durante el periodo de trama. Las técnicas descritas también pueden aplicarse a canales de comunicación basados en GSM, GPRS o EDGE.

20 Tal y como se ilustra en la Figura 4, las tramas de vídeo N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 se codifican en paquetes RTP y se asignan a los bloques de canal de comunicación 408, 410, 412, 414, 416 y 418 respectivamente. También debe observarse que modificando la capacidad del canal de comunicación, toda la trama de vídeo se transmite dentro de un periodo de trama. Por ejemplo, si la velocidad de trama de vídeo es de 10 Hz, entonces una trama completa de datos de vídeo se transmite durante un periodo de trama de 100 milisegundos.

25 Para cada trama de datos de vídeo 302 hay una trama de audio 320 correspondiente. Cada trama de audio N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 corresponde a la trama de vídeo respectiva y se produce a una velocidad de 10 Hz, es decir, cada 100 milisegundos se origina una nueva trama de audio. Tal y como se ha descrito con relación a la Figura 3, los datos de audio son generalmente menos complejos, de manera que pueden representarse con menos bits, que los datos de vídeo asociados y normalmente se codifican de manera que los paquetes RTP 322 tengan un tamaño que pueda transmitirse a través del canal de comunicación dentro del periodo de 100 milisegundos de una trama. Es decir, los paquetes RTP de audio N, N+1, N+2, N+3, N+4 y N+5 tienen un tamaño mediante el cual cada paquete RTP puede asignarse a los bloques 326, 328, 330, 332, 334 y 336 de los paquetes de canal de comunicación, respectivamente. Por lo tanto, si la velocidad de trama de vídeo es de 10 Hz, entonces cada trama de vídeo puede transmitirse a través del canal de comunicación dentro de un periodo de trama de 100 milisegundos. De manera similar al vídeo, si el tamaño de paquete de audio es grande, la capacidad del canal de comunicación también puede modificarse para soportar la transmisión de una trama de audio completa durante un periodo de trama.

30 En la Figura 4, la comparación entre la asignación de las tramas de vídeo y de las tramas de audio a sus respectivos paquetes de canal de comunicación ilustra que las tramas de vídeo y de audio permanecen sincronizadas. Dicho de otro modo, en cada periodo de trama se transmiten una trama completa de vídeo y una trama completa de audio. Puesto que en cada periodo de trama se transmiten una trama completa de vídeo y una trama completa de audio, no es necesario un almacenamiento adicional en memoria intermedia. Los datos de vídeo y de audio recibidos solo necesitan acumularse durante un periodo de trama y después pueden reproducirse. Puesto que el canal de comunicación no introduce ningún retardo, las tramas de vídeo y de audio permanecen sincronizadas.

35 Debe observarse que, tal y como se ilustra en la Figura 3, las tramas de vídeo N+1, N+2 y N+3 solo requerían cuatro paquetes de canal de comunicación de vídeo 306 para transmitir toda la trama de datos de vídeo. Tal y como se ilustra en la Figura 4, los paquetes de canal de comunicación de vídeo 406 pueden tener un tamaño reducido, de manera que los datos de vídeo caben en cinco paquetes, o pueden transmitirse paquetes vacíos. Asimismo, pueden transmitirse paquetes vacíos si hay un exceso de capacidad disponible en el canal de comunicación de audio. Por lo tanto, los datos de vídeo y de audio se codifican de manera que una trama completa de datos de audio y de vídeo se asigne a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, de la velocidad de trama respectiva.

40 Tal y como se describe posteriormente, dependiendo de los aspectos de la red de comunicación, pueden utilizarse diferentes técnicas para sincronizar los flujos RTP. Por ejemplo, la red de comunicación puede estar

sobreabastecida, es decir, presenta un exceso de capacidad, o la red de comunicación puede tener una calidad de servicio garantizada. Además, los flujos RTP pueden modificarse para mantener la sincronización cuando se transmiten a través de una red de comunicación. A continuación se describe cada una de estas técnicas.

Red de comunicación sobreabastecida

5 En el escenario en que un enlace de comunicación entre el PDSN 208 y el emisor 206 está sobreabastecido, es decir, hay un exceso de capacidad disponible para la transmisión de datos a través de la red Internet inalámbrica, entonces no se producen retardos debidos a la congestión. Puesto que hay un exceso de capacidad en el enlace de comunicación, no es necesario retardar una transmisión, de manera que el enlace de comunicación permite la transmisión. Sin retardos en la transmisión no hay un “desplazamiento de tiempo” entre los paquetes de voz y de vídeo a medida que llegan a la infraestructura, tal como a un PDSN. Dicho de otro modo, los datos de audio y de vídeo permanecen sincronizados entre sí hasta el PDSN y la sincronización se mantiene entre el PDSN y la MS, tal y como se describe en esta invención.

10 En el escenario sobreabastecido, la sincronización audiovisual se consigue fácilmente. Por ejemplo, los datos de vídeo pueden tener una velocidad de trama de 10 tramas por segundo (fps), en base a una trama de 100 milisegundos, y el audio asociado puede tener una velocidad de trama de 50 fps, en base a una trama de voz de 20 milisegundos. En este ejemplo se almacenarán en memoria intermedia cinco tramas de datos de audio recibidos para que se sincronicen con la velocidad de trama de vídeo. Es decir, se almacenarán en memoria intermedia cinco tramas de datos de audio, correspondientes a 100 milisegundos de datos de audio, para que se sincronicen con la trama de vídeo de 100 milisegundos.

15 Redes de comunicación con una QoS garantizada en un retardo máximo

Almacenando en memoria intermedia un número apropiado de tramas de voz de velocidad de trama superior, es posible la correspondencia con una trama de vídeo de velocidad de trama inferior. En general, si los paquetes de vídeo se entregan con un retardo de calidad de servicio (QoS) garantizado:

$$25 \quad \text{QoS_Retardo} = nT \text{ ms}$$

Ec.1

donde n es el retardo en tramas; y

$$T = 1000/\text{tramas_por_segundo}$$

30 Entonces una memoria intermedia dimensionada para almacenar nT/w tramas de voz, donde w es la duración de las tramas de voz en milisegundos, es necesaria para almacenar suficientes tramas de voz para garantizar que la voz y el vídeo puedan sincronizarse. En cdma2000 UMTS, la duración de una trama de voz, w , es de 20 milisegundos; en otros canales de comunicación, la duración de una trama de voz puede ser diferente o variar.

35 Otra técnica para la sincronización de datos de audio y vídeo incluye almacenar en memoria intermedia ambos flujos de datos. Por ejemplo, si un sistema de comunicación tiene un retardo máximo garantizado de D_Q milisegundos, lo que quiere decir que D_Q es el retardo máximo que puede experimentarse durante la transmisión de flujos de audio y de vídeo, entonces puede utilizarse una memoria intermedia de un tamaño apropiado para mantener la sincronización.

40 Por ejemplo, con un retardo máximo garantizado de D_Q , entonces el almacenamiento en memoria intermedia de D_Q/T tramas de vídeo (T es la duración de tramas de vídeo en milisegundos) y de D_Q/w tramas de voz (w es la duración de tramas de voz en milisegundos) garantizará la sincronización de audio y vídeo (sincronización AV). Estos espacios de memoria intermedia adicionales se denominan comúnmente como una memoria intermedia de defluctuación.

45 Las técnicas han descrito la sincronización de tramas de audio y de vídeo. Las técnicas pueden utilizarse con cualquier flujo de datos que necesite sincronizarse. Si hay dos flujos de datos, un primer flujo de datos de velocidad binaria superior y un segundo flujo de datos de velocidad binaria inferior que tienen el mismo intervalo de información y necesitan sincronizarse, entonces almacenar en memoria intermedia los datos de velocidad binaria superior permite que se sincronicen con los datos de velocidad binaria inferior. Puede determinarse el tamaño de la memoria intermedia, dependiendo de una QoS, tal y como se ha descrito anteriormente. Asimismo, tanto el flujo de datos de velocidad binaria superior como el flujo de datos de velocidad binaria inferior pueden almacenarse en memoria intermedia y sincronizarse tal y como se ha descrito anteriormente.

50

Las técnicas descritas pueden llevarse a cabo mediante un sincronizador de flujos de datos que incluya un primer descodificador configurado para recibir un primer flujo de datos codificado y para proporcionar un primer flujo de datos de datos descodificado, donde el primer flujo de datos codificado tiene una primera velocidad binaria durante un intervalo de información; y un segundo descodificador configurado para recibir un segundo flujo de datos codificado y para proporcionar un segundo flujo de datos descodificado, donde el segundo flujo de datos codificado tiene una segunda velocidad binaria durante el intervalo de información. El flujo de datos sincronizado incluye además una primera memoria intermedia configurada para acumular el primer flujo de datos descodificado de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama del primer flujo de datos descodificado en cada periodo de intervalo, y una segunda memoria intermedia configurada para acumular el segundo flujo de datos descodificado de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama del segundo flujo de datos descodificado en cada periodo de intervalo; después, un combinador configurado para recibir la trama del primer flujo de datos descodificado y la trama del segundo flujo de datos descodificado y para proporcionar una trama sincronizada del primer y del segundo flujo de datos descodificado. En un ejemplo, el primer flujo de datos codificado puede ser datos de vídeo y el segundo flujo de datos codificado son datos de audio, de manera que la primera velocidad binaria es mayor que la segunda velocidad binaria.

Flujo RTP único con audio y vídeo multiplexados

Otra forma de realización es transportar audio y vídeo en un único flujo RTP. Tal y como se ha indicado, no es habitual en la redes IP transmitir audio y vídeo como un único flujo RTP. El RTP se diseñó para permitir que participantes con diferentes recursos, por ejemplo, terminales con capacidades tanto de vídeo como de audio y terminales con capacidades solamente de audio, se comuniquen en la misma conferencia multimedia.

La restricción de transmitir audio y vídeo como flujos RTP diferentes no puede aplicarse en una red inalámbrica para servicios de vídeo. En este caso, puede diseñarse un nuevo perfil RTP para transportar datos útiles específicos de códec de voz y vídeo. La combinación de audio y vídeo en un flujo RTP común elimina cualquier desplazamiento de tiempo entre los datos de audio y de vídeo sin requerir una red de comunicación sobreabastecida. Por tanto, la sincronización de audio y vídeo puede llevarse a cabo utilizando las técnicas descritas con relación a una red sobreabastecida como la descrita anteriormente.

La Figura 5, que representa una primera forma de realización de la invención según las reivindicaciones independientes 1 ó 12, es un diagrama de bloques de una parte de un receptor inalámbrico de audio/vídeo 500 configurado para recibir paquetes de canal de comunicación. Tal y como se muestra en la Figura 5, el receptor de audio/vídeo 500 incluye una interfaz de canal de comunicación 502 configurada para recibir paquetes de canal de comunicación. La interfaz de canal de comunicación 502 proporciona paquetes de canal de comunicación de vídeo a un descodificador de vídeo 504 y paquetes de canal de comunicación de audio a un descodificador de audio 506. El descodificador de vídeo 504 descodifica los paquetes de canal de comunicación de vídeo y proporciona datos de vídeo a una memoria intermedia de vídeo 508. El descodificador de audio 506 descodifica los paquetes de canal de comunicación de audio y proporciona datos de audio a una memoria intermedia de audio 510. La memoria intermedia de vídeo 508 y la memoria intermedia de audio acumulan datos de vídeo y de audio, respectivamente, de un periodo de trama. La memoria intermedia de vídeo 508 y la memoria intermedia de audio 510 proporcionan una trama de vídeo y una trama de audio, respectivamente, a un combinador 512. El combinador 512 está configurado para combinar las tramas de vídeo y de audio y para proporcionar una señal de audio y vídeo sincronizada. El funcionamiento de la memoria intermedia de vídeo 508, de la memoria intermedia de audio 510 y del combinador 512 puede controlarse por un controlador 514.

La Figura 6 es un diagrama de bloques de una parte de un transmisor inalámbrico de audio/vídeo 600 configurado para transmitir paquetes de canal de comunicación. Tal y como se muestra en la Figura 6, el transmisor de audio/vídeo 600 incluye una interfaz de canal de comunicación de vídeo 602 configurada para recibir un flujo RTP de datos de vídeo. La interfaz de canal de comunicación de vídeo asigna los paquetes RTP a los paquetes de canal de comunicación. Tal y como se ha indicado, la capacidad de los paquetes de canal de comunicación puede variar para asignar tramas completas de datos de vídeo RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo que la trama de vídeo. El transmisor de audio/vídeo 600 incluye además una interfaz de canal de comunicación de audio 604 configurada para recibir un flujo RTP de datos de audio. La interfaz de canal de comunicación de audio 604 asigna los paquetes RTP a los paquetes de canal de comunicación. Tal y como puede observarse, en general, la capacidad de los paquetes de canal de comunicación será suficiente para asignar una trama completa de datos de audio RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo que la trama de audio. Si la capacidad de canal no es suficiente, entonces puede modificarse, de manera similar a los paquetes de canal de comunicación de vídeo, de manera que haya la capacidad suficiente para asignar una trama completa de datos de audio RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo que la trama de audio.

Los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio se proporcionan por las interfaces de canal de comunicación de vídeo y de audio 602 y 604 respectivamente, y se comunican a un combinador 606. El combinador 606 está configurado para aceptar los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio, para combinarlos y para proporcionar una señal compuesta. La salida del combinador 606 se comunica a un transmisor 608 que transmite esa señal compuesta al canal inalámbrico. El funcionamiento de la interfaz de canal de comunicación de vídeo 602, de la interfaz de canal de comunicación de audio 604 y del combinador 606 puede controlarse por un controlador 614.

La Figura 7 es un diagrama de flujo de transmisión de flujos RTP independientes a través de un enlace de comunicación inalámbrico. El proceso comienza en el bloque 702, donde se reciben flujos de datos RTP de vídeo y de audio. Después, el proceso continúa hasta el bloque 704, donde el flujo RTP de vídeo se asigna a paquetes de canal de comunicación. En el bloque 706, el flujo RTP de audio se asigna a paquetes de canal de comunicación. En el bloque 708, los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio se combinan y se transmiten a través de un canal inalámbrico.

La Figura 8 es un diagrama de flujo para la recepción de datos de audio y vídeo a través de un canal de comunicación inalámbrico. El proceso empieza en el bloque 802, donde se reciben datos de vídeo y de audio a través de un canal de comunicación inalámbrico. El proceso continúa hasta el bloque 804, donde los datos de vídeo y de audio se descodifican. En el bloque 806, los datos de audio y de vídeo descodificados se ensamblan en tramas de vídeo y de audio respectivas. En el bloque 810, los datos de vídeo y de audio se combinan en una trama de vídeo/audio sincronizada. En el bloque 810 se proporciona la trama de vídeo/audio sincronizada.

La Figura 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrico, o una estación móvil (MS), construido según una forma de realización a modo de ejemplo de la presente invención. El dispositivo de comunicación 902 incluye una interfaz de red 906, un códec 908, un procesador central 910, un dispositivo de memoria 912, un producto de programa 914 y una interfaz de usuario 916.

Las señales de la infraestructura se reciben mediante la interfaz de red 906 y se envían al procesador central 910. El procesador central 910 recibe las señales y, dependiendo del contenido de la señal, responde con acciones apropiadas. Por ejemplo, el procesador central 910 puede descodificar la propia señal recibida, o puede encaminar la señal recibida al códec 908 para su descodificación. En otra forma de realización, la señal recibida se envía directamente al códec 908 desde la interfaz de red 906.

En una forma de realización, la interfaz de red 906 puede ser un transceptor y una antena para interactuar con la infraestructura a través de un canal inalámbrico. En otra forma de realización, la interfaz de red 906 puede ser una tarjeta de interfaz de red utilizada para interactuar con la infraestructura a través de líneas terrestres. El códec 908 puede implementarse como un procesador de señales digitales (DSP), o como un procesador general tal como una unidad central de procesamiento (CPU).

Tanto el procesador central 910 como el códec 908 están conectados a un dispositivo de memoria 912. El dispositivo de memoria 912 puede utilizarse para almacenar datos durante el funcionamiento del WCD, así como para almacenar código de programa que se ejecutará por el procesador central 910 o el DSP 908. Por ejemplo, el procesador central, el códec, o ambos, pueden funcionar bajo el control de instrucciones de programación que se almacenan temporalmente en el dispositivo de memoria 912. El procesador central 910 y el códec 908 también pueden incluir sus propias memorias de almacenamiento de programas. Cuando se ejecutan las instrucciones de programación, el procesador central 910 o el códec 908, o ambos, llevan a cabo sus funciones, por ejemplo, descodificar o codificar flujos multimedia, tales como datos de audio/vídeo, y ensamblar las tramas de audio y vídeo. Por lo tanto, las etapas de programación implementan la funcionalidad del procesador central 910 y del códec 908 respectivos, de manera que puede hacerse que el procesador central y el códec lleven a cabo las funciones de descodificar o codificar flujos de contenido y de ensamblar tramas, según se desee. Las etapas de programación pueden recibirse a partir de un producto de programa 914. El producto de programa 914 puede almacenar y transferir las etapas de programación en la memoria 912 para su ejecución mediante el procesador central, códec o ambos.

El producto de programa 914 puede ser chips de memoria de semiconductor, tal como memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, así como otros dispositivos de almacenamiento tales como un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica que pueda almacenar instrucciones legibles por ordenador. Además, el producto de programa 914 puede ser el archivo fuente que incluye las etapas de programa que se reciben desde la red, se almacenan en memoria y después se ejecutan. De esta manera, las etapas de procesamiento necesarias para el funcionamiento según la invención pueden representarse en el producto de programa 914. En la Figura 9, el medio de almacenamiento a modo de ejemplo se muestra acoplado al procesador central 910 de manera que el procesador central puede leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador central 910.

La interfaz de usuario 916 está conectada tanto al procesador central 910 como al códec 908. Por ejemplo, la interfaz de usuario 916 puede incluir un dispositivo de visualización y un altavoz utilizados para proporcionar datos multimedia al usuario.

5 Los expertos en la técnica entenderán además que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de técnicas y tecnologías diferentes. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y fragmentos de información a los que pueden hacerse referencia a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante voltajes, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, partículas o campos ópticos, o cualquier combinación de los mismos.

10 Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos descritos con relación a las formas de realización divulgadas en la presente pueden implementarse como hardware electrónico, como software informático, o como combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente de manera genérica en lo que respecta a su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa en hardware o en software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño impuestas en el sistema global. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diferentes maneras para cada aplicación particular, pero no debe interpretarse que tales decisiones de implementación suponen un apartamiento del alcance de la presente invención.

15 Los diversos circuitos, módulos y bloques lógicos ilustrativos descritos con relación a las formas de realización divulgadas en la presente pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), con una matriz de puertas programables de campo (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, o con cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier máquina de estados, microcontrolador, controlador, o procesador convencionales. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

20 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a las formas de realización divulgadas en la presente pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM o en cualquier otra forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Un medio de almacenamiento a modo de ejemplo está acoplado al procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en un terminal de usuario. Como alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

25 30 35 40 La anterior descripción de las formas de realización divulgadas se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica pueda hacer o utilizar la presente invención. Diversas modificaciones de estas formas de realización serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente pueden aplicarse a otras formas de realización sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a las formas de realización mostradas en la presente sino que se le concede el alcance más amplio definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sincronizador de flujo de datos, que comprende:
- 5 medios (504) para descodificar datos de vídeo codificados y para proporcionar datos de vídeo descodificados, donde los datos de vídeo codificados tienen una primera velocidad binaria durante un intervalo de información;
- medios (506) para descodificar datos de audio codificados y para proporcionar datos de audio descodificados, donde los datos de audio codificados tienen una segunda velocidad binaria durante el intervalo de información;
- 10 medios (508) para acumular los datos de vídeo descodificados de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama de los datos de vídeo descodificados en cada periodo de intervalo; caracterizado por medios (510) para acumular los datos de audio descodificados de al menos un intervalo de información y para proporcionar una trama de los datos de audio descodificados en cada periodo de intervalo; y
- 15 medios (512) para combinar la trama de datos de vídeo descodificados y la trama de datos de audio descodificados y para proporcionar una trama sincronizada de datos de audio y vídeo.
2. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 1, en el que:
- los medios (504) para descodificar datos de vídeo codificados comprenden un descodificador de vídeo;
- los medios (506) para descodificar datos de audio codificados comprenden un segundo descodificador;
- 20 los medios (508) para acumular los datos de vídeo descodificados comprenden una primera memoria intermedia;
- los medios (510) para acumular los datos de audio descodificados comprenden una segunda memoria intermedia; y
- 25 los medios (512) para combinar la trama de datos de vídeo descodificados y la trama de datos de audio descodificados comprenden un combinador.
3. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 1, en el que la primera velocidad binaria es mayor que la segunda velocidad binaria.
4. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2, en el que la memoria intermedia de audio (510) está configurada para acumular datos de audio descodificados de múltiples intervalos de información.
- 30 5. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2, en el que el descodificador de vídeo es un descodificador MPEG, un descodificador H.263 o un descodificador H.264.
6. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2, en el que el descodificador de audio es un descodificador MPEG, un descodificador H.263 o un descodificador H.264.
- 35 7. Un sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2, que comprende además un procesador de control que controla la descodificación y la sincronización de datos de audio y vídeo.
8. Un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
- una estación remota que comprende un sincronizador de flujos de datos según las reivindicaciones 2 a 7; y
- 40 un aparato de estación base, que comprende:
- una interfaz de canal de comunicación de vídeo configurada para recibir un flujo RTP de vídeo y para asignar una trama completa de datos de vídeo RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que el periodo de trama de vídeo;
- una interfaz de canal de comunicación de audio configurada para recibir un flujo RTP de audio y para asignar una trama completa de datos de audio RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que el periodo de trama de audio, y
- 45 un transmisor configurado para recibir y transmitir los paquetes de canal de comunicación de vídeo y de audio.

9. Un sistema de comunicación inalámbrico según la reivindicación 8, que comprende además un procesador de control que controla la asignación de datos de audio y vídeo a paquetes de canal de comunicación.
10. Un aparato de estación remota que comprende el sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2.
11. Un aparato de estación base que comprende el sincronizador de flujos de datos según la reivindicación 2.
- 5 12. Un procedimiento para descodificar y sincronizar flujos de datos, que comprende:
 recibir (802) datos de vídeo codificados, descodificar (804) y proporcionar datos de vídeo descodificados, donde los datos de vídeo codificados tienen una primera velocidad binaria durante un intervalo de información;
 recibir (802) datos de audio codificados, descodificar (804) y proporcionar datos de audio descodificados, donde los datos de audio codificados tienen una segunda velocidad binaria durante el intervalo de información;
 acumular los datos de vídeo descodificados de al menos un intervalo de información y proporcionar (806) una trama de los datos de vídeo descodificados en cada periodo de intervalo; caracterizado por
 acumular los datos de audio descodificados de al menos un intervalo de información y proporcionar (806) una trama de los datos de audio descodificados en cada periodo de intervalo; y
 combinar (808) la trama de datos de vídeo descodificados y la trama de datos de audio descodificados y proporcionar (810) una trama sincronizada de datos de audio y vídeo descodificados.
- 10 13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que
 una trama sincronizada de datos de audio y vídeo se proporciona en cada periodo de intervalo.
14. Un procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además:
 recibir (702) un flujo RTP de vídeo y asignar (704) una trama completa de datos de vídeo RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que un periodo de trama de vídeo; y
 recibir (702) un flujo RTP de audio y asignar (704) una trama completa de datos de audio RTP a paquetes de canal de comunicación que ocupen el mismo periodo, o menor, que un periodo de trama de audio.
- 15 15. Un medio legible por ordenador, que funciona con un dispositivo informático para llevar a cabo un procedimiento para descodificar y sincronizar datos de audio y vídeo según cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14.

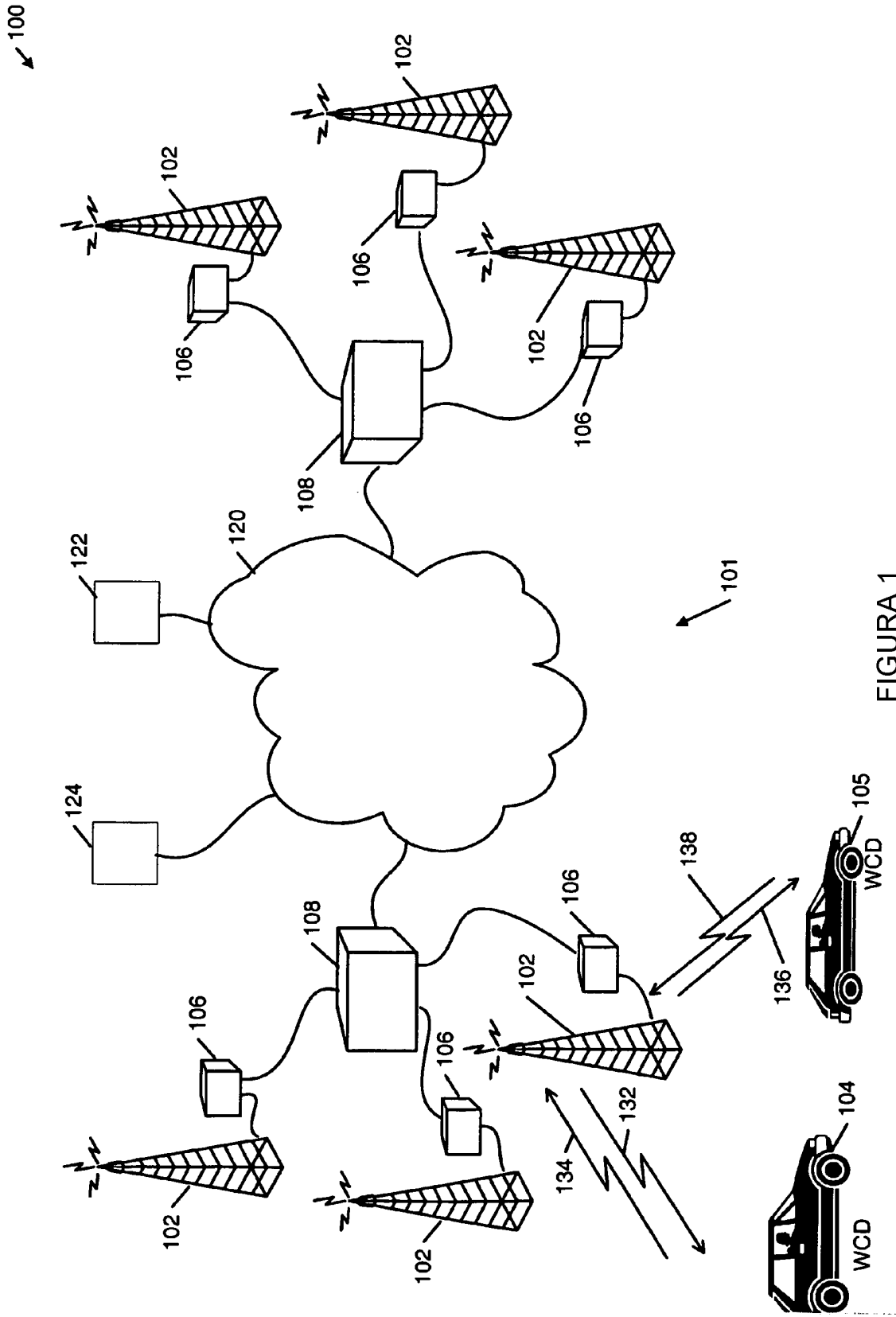


FIGURA 1

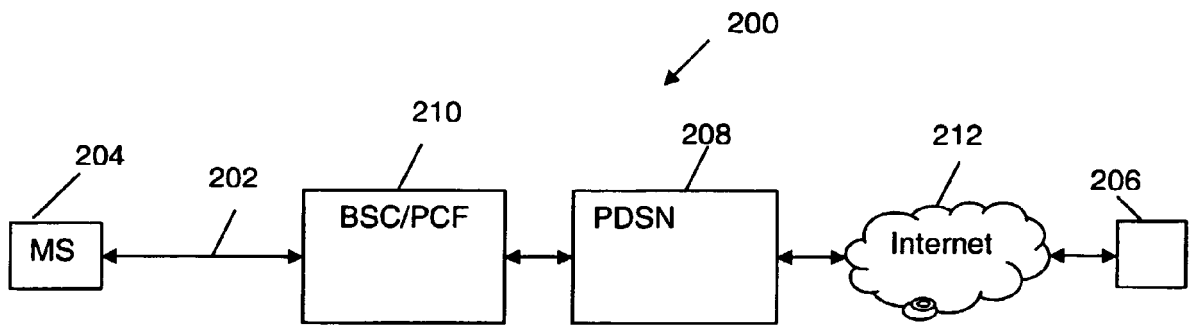


FIGURA 2

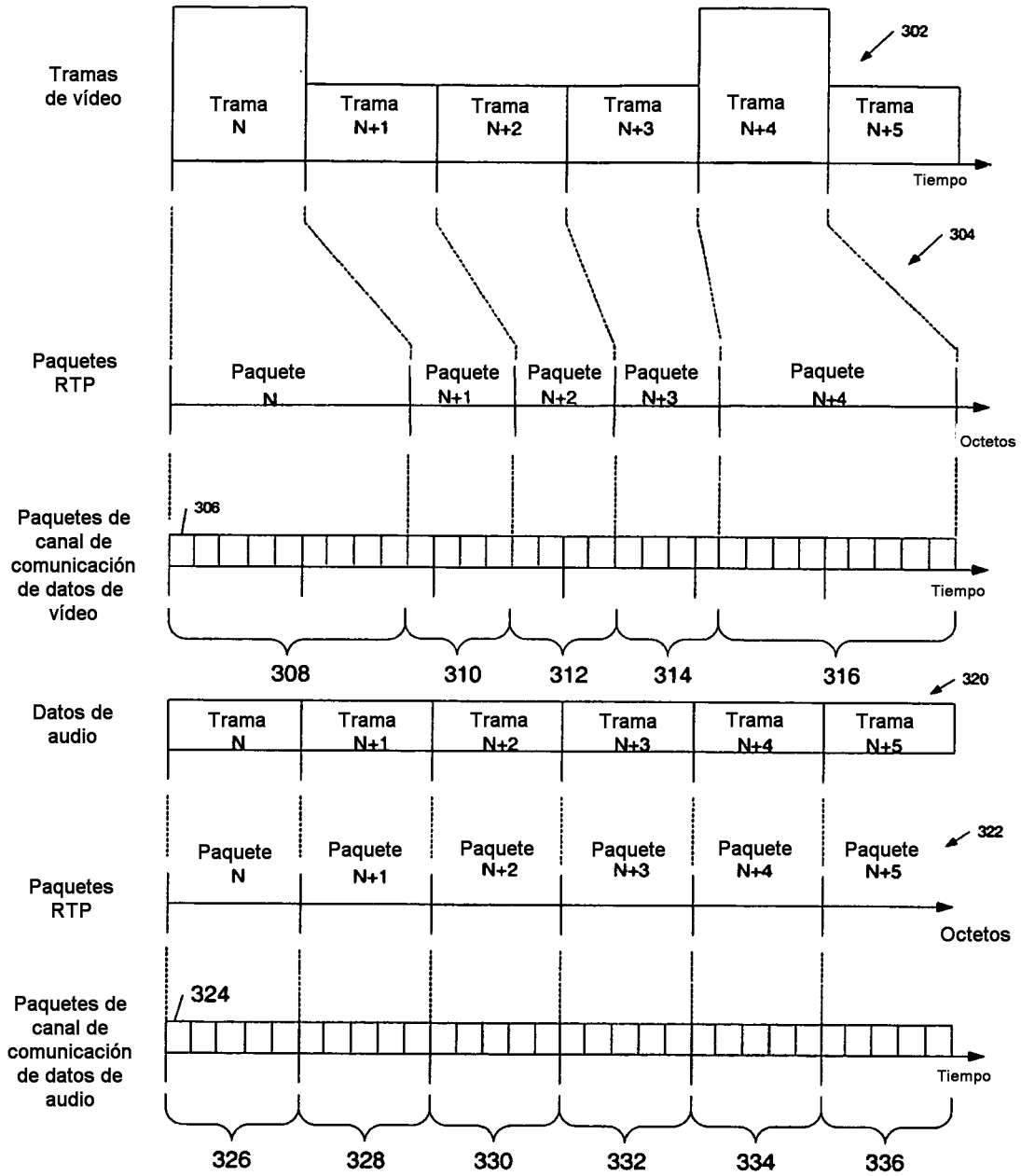


FIGURA 3

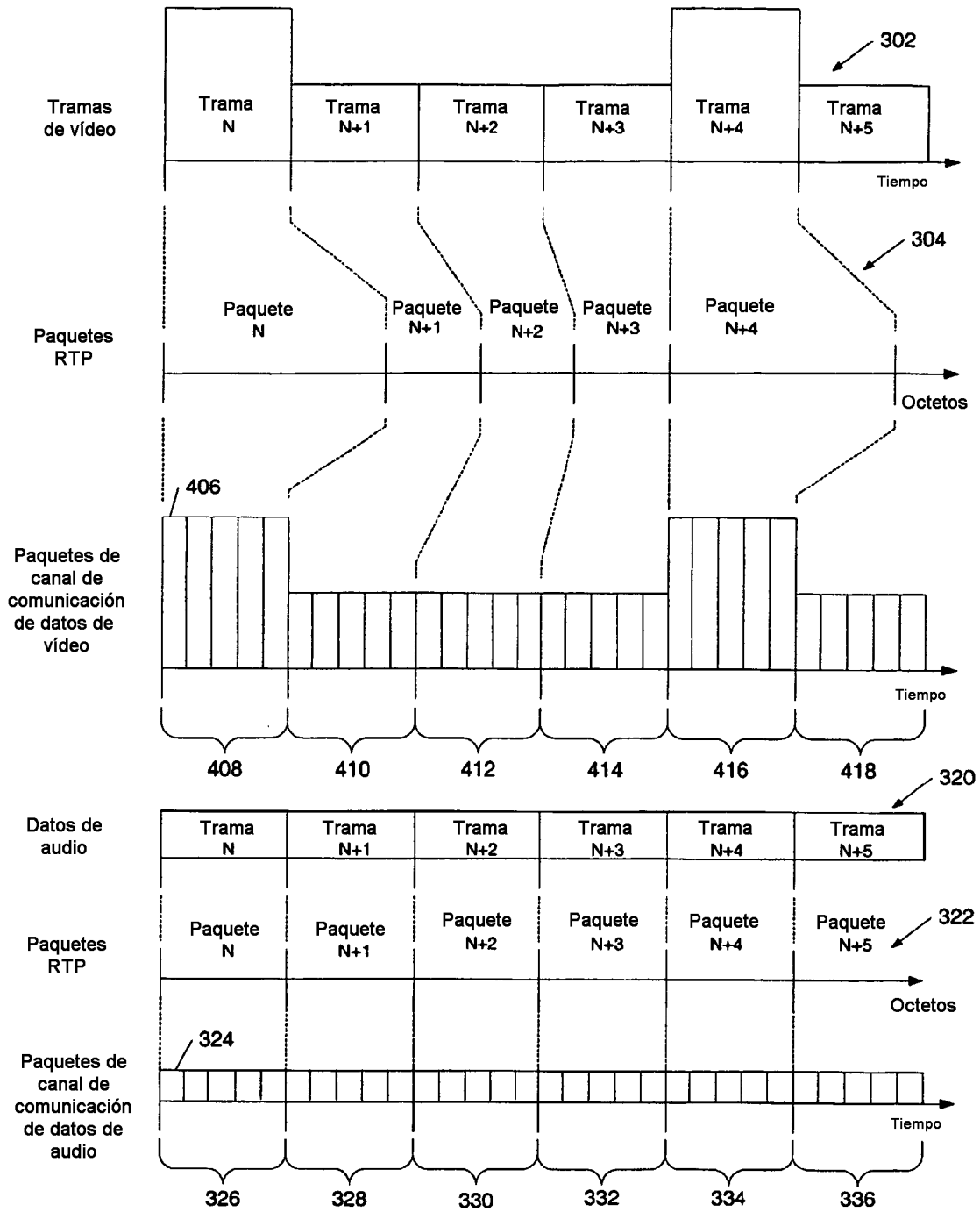


FIGURA 4

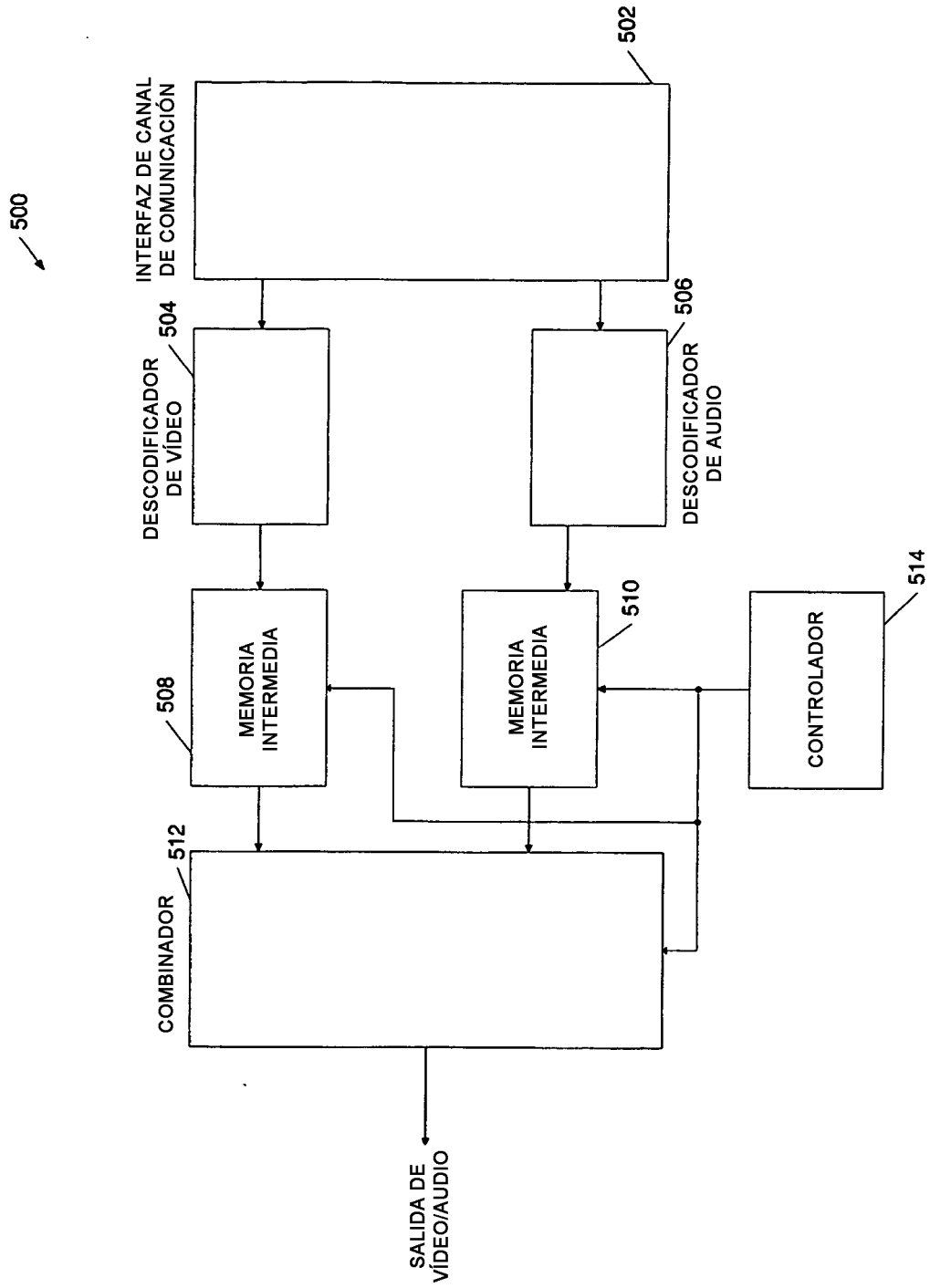


FIGURA 5

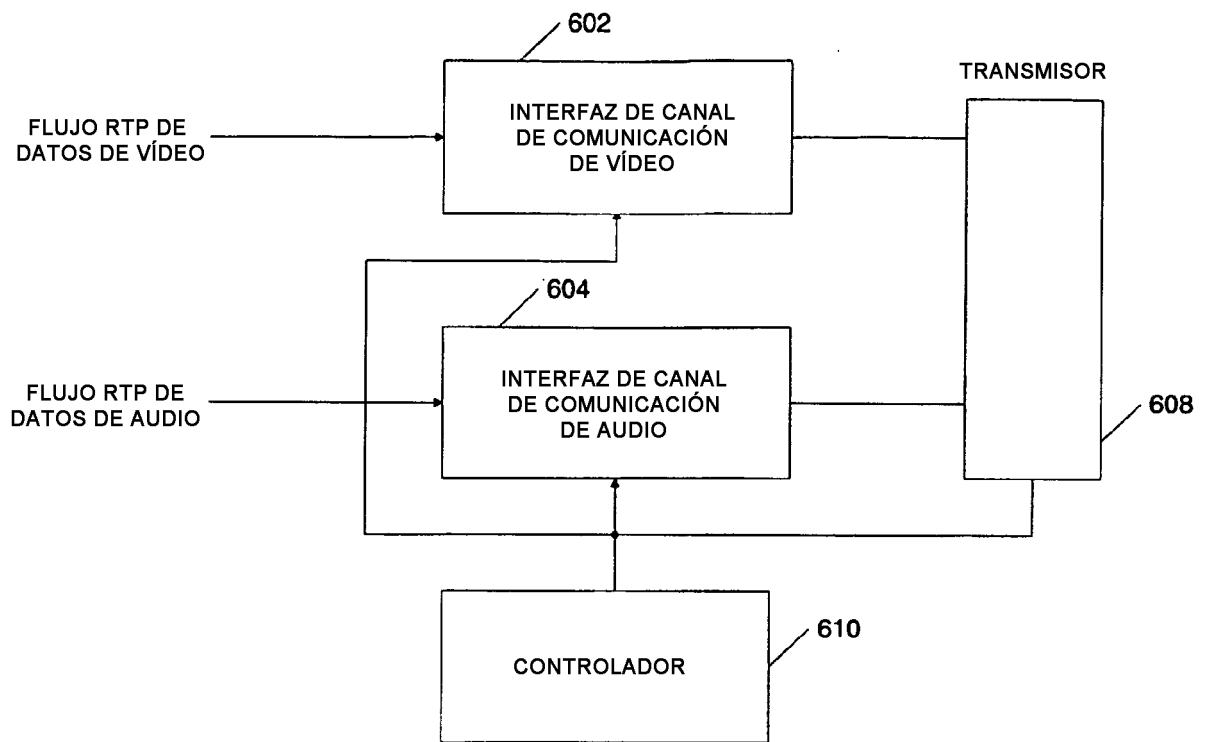


FIGURA 6

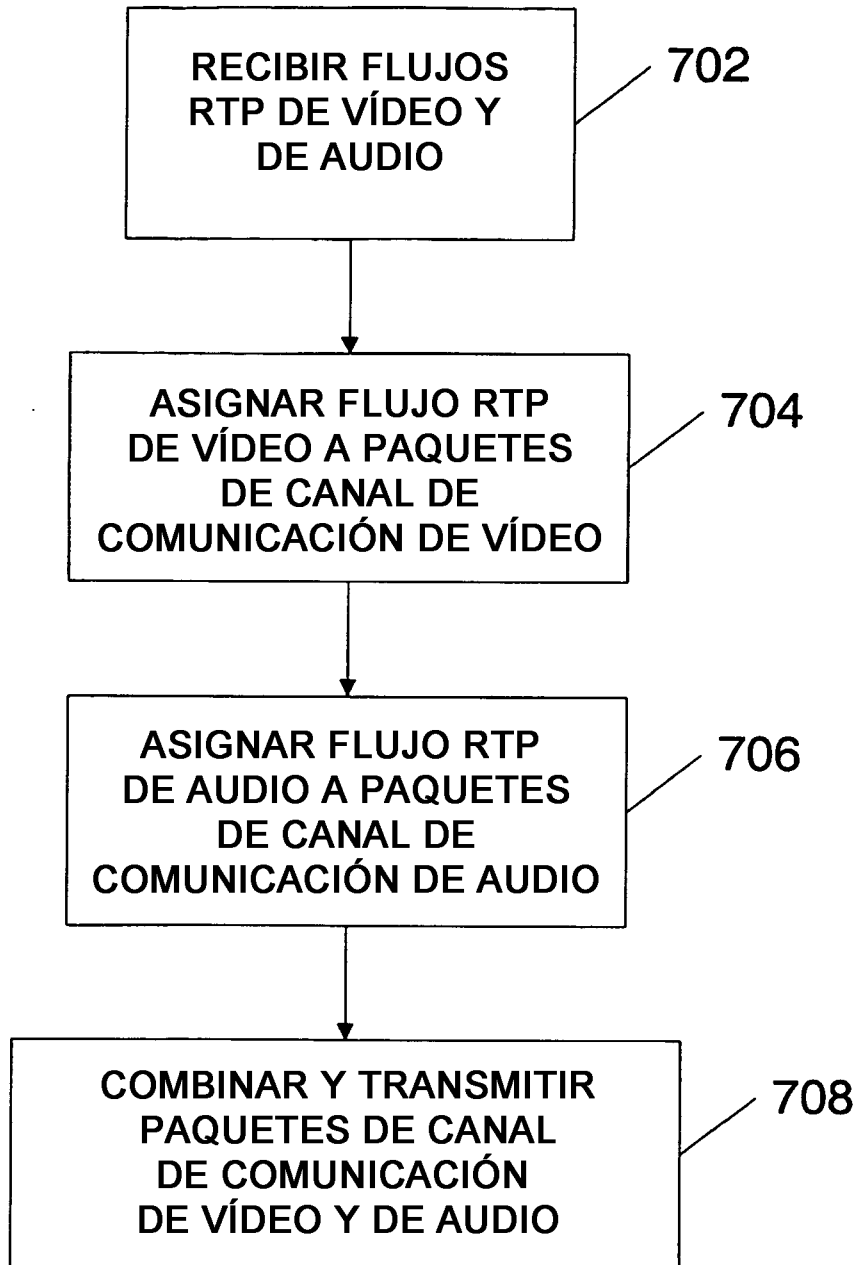


FIGURA 7

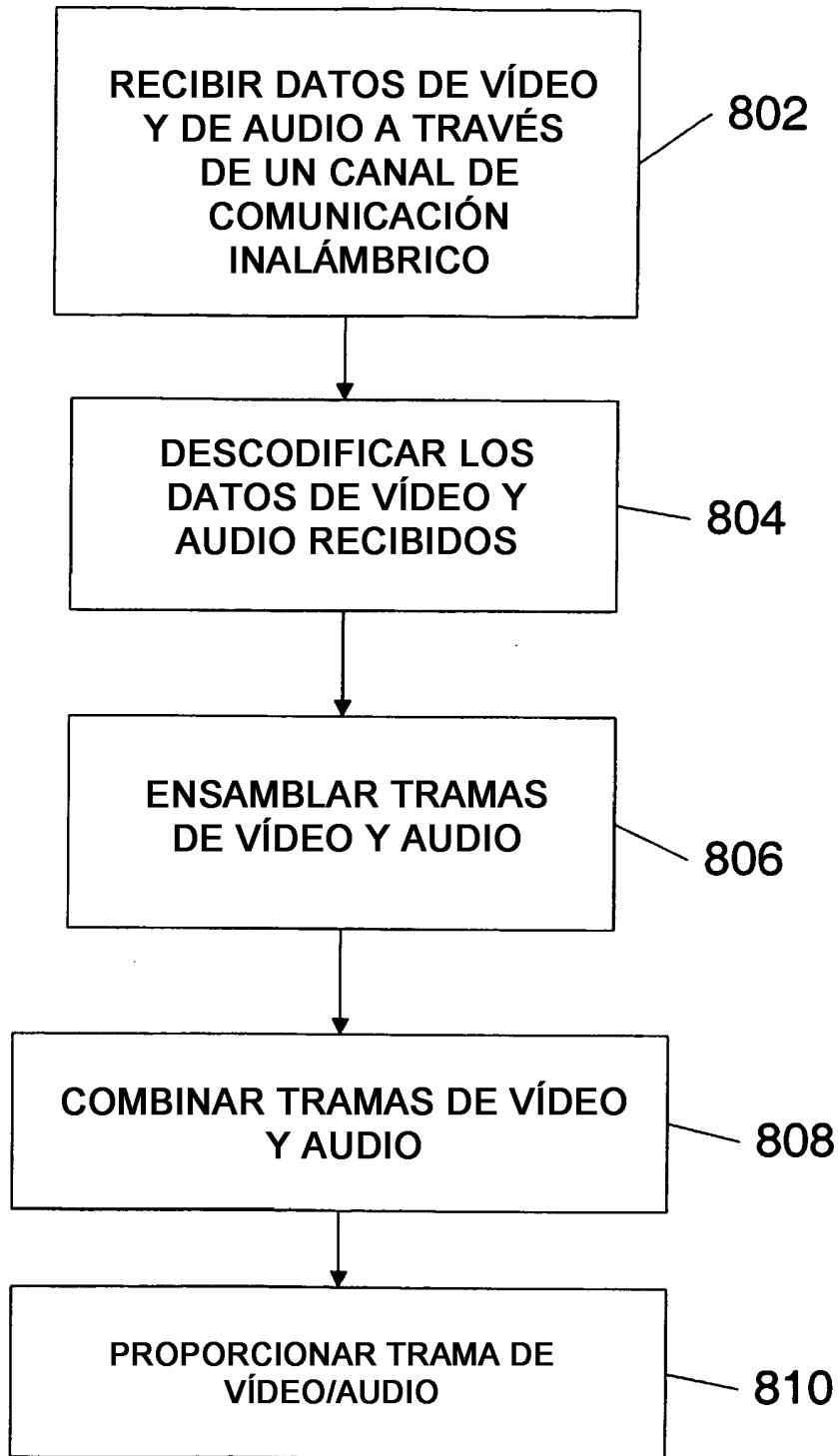


FIGURA 8

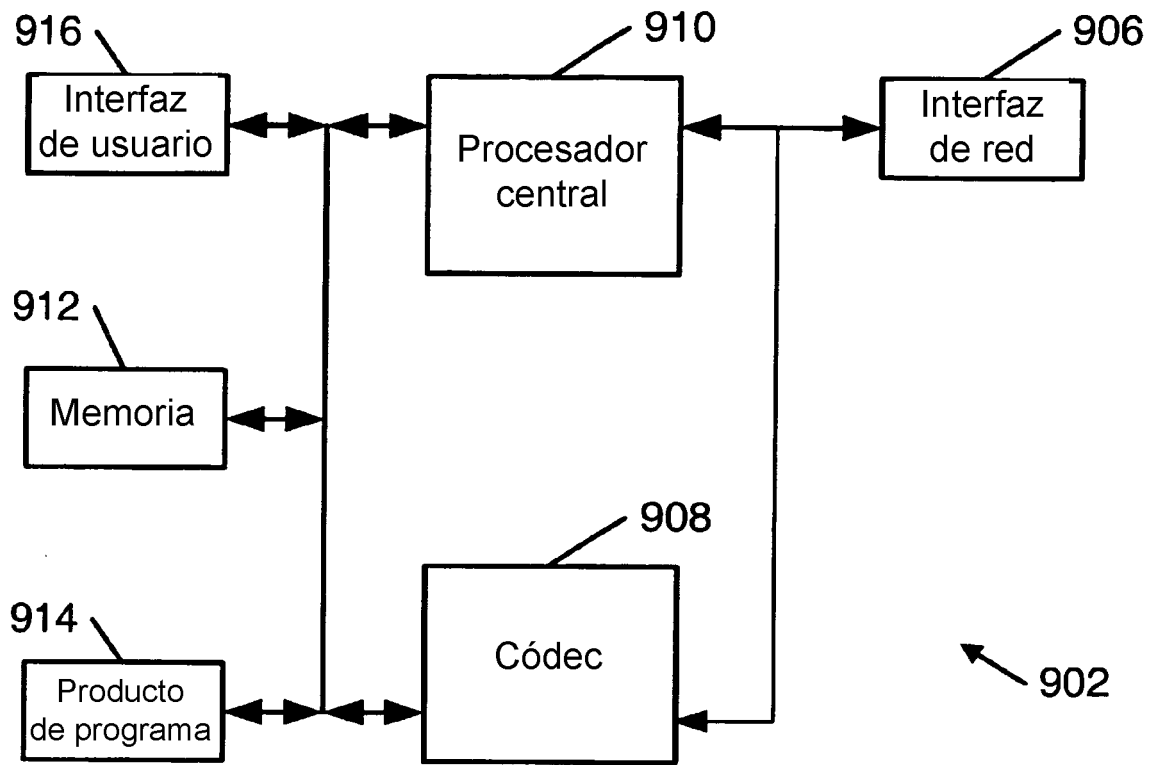


FIGURA 9