



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 011**

51 Int. Cl.:  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05748216 .8**  
96 Fecha de presentación : **13.05.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1751955**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54 Título: **Compresión de cabecera de datos multimedia transmitidos sobre un sistema de comunicación inalámbrico.**

30 Prioridad: **13.05.2004 US 571673 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.07.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.07.2009**

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

72 Inventor/es: **Garudadri, Harinath;**  
**Sagetong, Phoom y**  
**Hsu, Raymond, T-S.**

74 Agente: **Miazzetto, Fabrizio**

ES 2 323 011 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**

Compresión de cabecera de datos multimedia transmitidos sobre un sistema de comunicación inalámbrico.

5 La presente solicitud de patente reivindica prioridad para la solicitud provisional estadounidense número 60/571.673, titulada “*Multimedia Packets Carried by CDMA Physical Layer Products*”, presentada el 13 de mayo de 2004 y transferida al cesionario de la misma.

**Referencia a solicitudes de patente en tramitación junto con la presente**

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

15 “*Delivery Of Information Over A Communication Channel*”, con número de expediente 030166U1, presentada junto con la presente y transferida al cesionario de la misma,

“*Method And Apparatus For Allocation Of Information To Channels Of A Communication System*”, con número de expediente 030166U2, presentada junto con la presente y transferida al cesionario de la misma; y

20 “*Synchronization Of Audio And Video Data In A Wireless Communication System*”, con número de expediente 030166U4, presentada junto con la presente y transferida al cesionario de la misma.

**Antecedentes****I. Campo**

25 La presente invención se refiere en general a la distribución de datos mediante flujo continuo (*streaming*) sobre un sistema de comunicación inalámbrico y, más específicamente, a la transmisión de datos multimedia sobre un sistema de comunicación inalámbrico.

**II. Antecedentes**

30 Cada vez se demanda más la distribución de datos multimedia sobre diversas redes de comunicación. Por ejemplo, los consumidores desean la distribución de vídeo mediante flujo continuo sobre diversos canales de comunicación, tal como internet, redes alámbricas y redes de radio. Los datos multimedia puede tener diferentes formatos y diferentes velocidades de transmisión, y las diversas redes de comunicación utilizan diferentes mecanismos para la transmisión de datos en tiempo real sobre sus respectivos canales de comunicación.

40 Un tipo de red de comunicación de uso generalizado es la red de radio móvil para comunicaciones inalámbricas. Los sistemas de comunicación inalámbricos tienen muchas aplicaciones incluyendo, por ejemplo, teléfonos celulares, radiomensajería, bucles locales inalámbricos, asistentes personales digitales (PDA, *personal digital assistants*), telefonía por internet y sistemas de comunicación por satélite. Una aplicación particularmente importante es el sistema de telefonía celular para abonados móviles. Tal y como se utiliza en este documento, el término sistema “celular” engloba tanto las frecuencias de servicios de comunicaciones personales (PCS, *personal communications services*) como celulares. Se han desarrollado varias interfaces aéreas para tales sistemas de telefonía celular, incluyendo el acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA, *frequency division multiple access*), el acceso múltiple por división de tiempo (TDMA, *time division multiple access*) y el acceso múltiple por división de código (CDMA, *code division multiple access*).

50 Se han establecido diferentes normas nacionales e internacionales para permitir el uso de varias interfaces aéreas, incluyendo, por ejemplo, el sistema telefónico móvil avanzado (AMPS, *Advanced Mobile Phone Service*), el sistema global de comunicaciones móviles (GSM, *Global System for Mobile*), el servicio general de transmisión de paquetes vía radio (GPRS, *General Packet Radio Service*), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE, *Enhanced Data GSM Environment*), la norma provisional 95 (IS-95, *Interim Standard 95*) y sus derivadas, IS-95A, IS-95B, ANSI J-STD-008 (denominadas con frecuencia de manera colectiva en este documento como IS-95), y los sistemas emergentes de altas velocidades de transmisión de datos tales como cdma 2000, el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, *Universal Mobile Telecommunications Service*), CDMA de banda ancha (WCDMA, *wideband CDMA*), etc. Estas normas son promulgadas por la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA, *Telecommunication Industry Association*), por el Proyecto de Colaboración de Tercera Generación (3GPP, *3rd Generation Partnership Project*), por el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI, *European Telecommunications Standards Institute*) y por otros organismos de normalización ampliamente conocidos.

65 Los usuarios, o clientes, de redes de radio móviles, tales como las redes de telefonía celular, demandan la recepción de información multimedia mediante flujo continuo tales como vídeo, multimedia y protocolo de internet (IP, *Internet Protocol*) sobre un enlace de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, los clientes desean poder recibir vídeo mediante flujo continuo, tal como una teleconferencia o transmisiones televisivas, en su teléfono celular o en otros dispositivos de comunicación inalámbricos portátiles. Otros ejemplos del tipo de datos que los clientes desean recibir en su dispositivo de comunicación inalámbrico incluyen la multidifusión/radiodifusión multimedia y el acceso a internet.

Un protocolo que proporciona un mecanismo para la transmisión de datos mediante flujo continuo en tiempo real sobre una red IP es el protocolo de transporte en tiempo real (RTP, *real-time transport protocol*). RTP es un protocolo flexible para la transmisión de datos en tiempo real, tales como audio y vídeo sobre una red IP. Es deseable usar RTP para transmitir datos mediante flujo continuo en tiempo real a dispositivos de comunicación inalámbricos.

5 Normalmente, en RTP, los datos transmitidos mediante un flujo continuo se codifican en paquetes de datos. Los paquetes de datos RTP incluyen información de encaminamiento y de secuenciación que se añade a cada paquete. La información de encaminamiento y de secuenciación añadida se denomina comúnmente como una cabecera. Debido a los recursos limitados disponibles en un sistema de comunicación inalámbrico, tales como un ancho de banda limitado, es deseable reducir la cantidad de datos que va a transmitirse. A partir del documento US 2003/0208615A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para ajustar el tamaño máximo de las secuencias de información transmitidas en una red de telecomunicaciones. Este documento describe para cada secuencia de información que va a transmitirse: el identificador de un terminal de destino y el correspondiente tamaño máximo de las secuencias de información leídas en una base de información; el tamaño máximo leído se compara con el tamaño máximo actual permitido por el protocolo de red; y si el tamaño máximo leído es menor que el tamaño máximo actual, el tamaño máximo actual se ajusta asignándole el valor del tamaño máximo leído.

Por tanto, en la técnica existe la necesidad de técnicas y de aparatos que puedan reducir la cantidad de datos que se transmite en un sistema de comunicación inalámbrico durante la transmisión de datos mediante flujo continuo, tales como datos multimedia y VoIP.

## Resumen

La invención se define en las reivindicaciones independientes 1, 21 y 30. Las realizaciones reveladas en este documento están dirigidas a las necesidades mencionadas anteriormente para reducir la cantidad de datos requerida para transmitir flujos de datos multimedia sobre un canal de comunicación inalámbrico. Se describen técnicas para reducir, o eliminar, las cabeceras en la transmisión de flujos de datos a través del protocolo de transporte en tiempo real (RTP) sobre un sistema de comunicación inalámbrico. Estas técnicas incluyen determinar un tamaño de paquete de capa física del sistema de comunicación inalámbrico y determinar un tamaño máximo de una cabecera comprimida y, después, dividir una unidad de información, donde el tamaño de las particiones se selecciona de manera que después de codificar una partición, el tamaño agregado de la partición codificada y de la cabecera comprimida no sean mayores que el tamaño de paquete de capa física.

Otra técnica para transmitir datos multimedia sobre un sistema de comunicación inalámbrico incluye negociar un tamaño de cabecera comprimida de capa física entre los participantes de una sesión de comunicación.

Aspectos adicionales incluyen usar técnicas de compresión de cabecera robusta o de compresión de cabecera a cero octetos con datos multimedia transmitidos sobre un canal de comunicación inalámbrico.

Las técnicas anteriores pueden utilizarse para varios tipos de datos multimedia. Por ejemplo, las técnicas pueden usarse con flujos de teleconferencia de vídeo, flujos de vídeo o flujos de datos con una tasa de bits variable.

Las técnicas anteriores también pueden utilizarse con varias interfaces aéreas. Por ejemplo, las técnicas pueden usarse con el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el servicio general de transmisión de paquetes vía radio (GPRS), el entorno GSM de datos mejorado (EDGE), o con normas basadas en CDMA tales como la TIA/EIA-95-B (IS-95), la TIA/EIA-98-C (IS-98), cdma2000, CDMA de banda ancha (WCDM), etc.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de realizaciones ejemplares que ilustran, a modo de ejemplo, aspectos de la invención.

## Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un sistema 100 de comunicación construido según la presente invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una red de datos por paquetes ejemplar y varias opciones de interfaz aérea para distribuir datos por paquetes sobre una red inalámbrica.

La figura 3 es un diagrama que ilustra varios niveles de encapsulación presentes cuando se utiliza RTP para transmitir datos multimedia sobre un enlace inalámbrico.

La figura 4 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un ejemplo de una negociación de valores para tamaños de cabeceras comprimidas y de paquetes de datos.

La figura 5 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra otro ejemplo de una negociación de valores para tamaños de cabeceras comprimidas y de paquetes de datos.

La figura 6 es un diagrama que ilustra pilas de protocolos para datos por paquetes según una técnica de compresión de cabecera a cero octetos en un sistema de comunicación inalámbrico.

## ES 2 323 011 T3

La figura 7 es un gráfico que ilustra la carga suplementaria de cabecera IP frente a velocidades de transmisión de datos de un flujo de datos de vídeo.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra componentes ejemplares usados en la descodificación de datos multimedia cuando se utiliza una técnica de compresión de cabecera a cero octetos.

La figura 9 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un ejemplo de descodificación de un flujo de datos multimedia que utiliza una técnica de compresión de cabecera a cero octetos.

La figura 10 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un procedimiento ejemplar para un dispositivo de transmisión multimedia.

La figura 11 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un procedimiento ejemplar para transmitir datos sobre un sistema de comunicación inalámbrico.

La figura 12 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrico, o estación móvil (MS, *mobile station*), construido según una realización ejemplar de la presente invención.

### Descripción detallada

La palabra “ejemplar” se usa en este documento con el sentido de “que sirve como un ejemplo, modelo o ilustración”. Cualquier realización descrita en este documento como “ejemplar” no debe considerarse necesariamente como preferida o ventajosa sobre otras realizaciones.

La expresión “flujo continuo” se usa en este documento con el sentido de la distribución en tiempo real de datos multimedia de naturaleza continua, tales como información de audio, de voz o de vídeo, sobre canales dedicados y compartidos en aplicaciones de conversación, de unidifusión y de radiodifusión. La expresión “trama multimedia”, para vídeo, se usa en este documento con el sentido de una trama de vídeo que puede visualizarse/representarse en un dispositivo de visualización después de su descodificación. Una trama de vídeo puede dividirse adicionalmente en unidades que pueden descodificarse de manera independiente. En lenguaje de vídeo, se denominan “fragmentos”. En el caso del audio y de la voz, el término “trama multimedia” se usa en este documento con el sentido de información en una ventana de tiempo sobre la que se comprime la voz o el audio para su transporte y descodificación en el receptor. La expresión “intervalo de unidad de información” se usa en este documento para representar la duración de tiempo de la trama multimedia descrita anteriormente. Por ejemplo, en el caso del vídeo, el intervalo de unidad de información es de 100 milisegundos en el caso de vídeo a 10 tramas por segundo. Además, como ejemplo, en el caso de la voz, el intervalo de unidad de información es normalmente de 20 milisegundos en cdma2000, GSM y WCDMA. A partir de esta descripción debería ser 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 vídeo se dividen adicionalmente en fragmentos que pueden descodificarse de manera independiente. A partir del contexto debería ser evidente cuándo las expresiones “trama multimedia”, “intervalo de unidad de información”, etc., se refieren a datos multimedia de vídeo, audio y voz.

Un aspecto de la invención es reducir la cantidad de datos que se transmite en un sistema de comunicación inalámbrico cuando se transmite un flujo de datos. Ejemplos de transmisión de datos mediante flujo continuo incluyen datos multimedia, tales como vídeo, teleconferencia, servicios de radiodifusión/multidifusión, protocolo de internet (IP) y voz sobre IP (VoIP, *voice over IP*).

Las técnicas descritas en este documento se refieren a la división de unidades de información, creando de ese modo una pluralidad de paquetes de datos. Las técnicas descritas utilizan algunos de los aspectos descritos en las solicitudes de patente estadounidenses en tramitación junto con la presente a las que se ha hecho referencia en la sección anterior titulada Referencia a solicitudes de patente en tramitación junto con la presente. Por ejemplo, se describe una técnica denominada como tasa de bits explícita (EBR, *explicit bit rate*) en la que puede obligarse a que un codificador codifique unidades de información de capa de aplicación en tamaños que se correspondan con los tamaños de paquete de capa física de un canal de comunicación.

Tal y como se ha observado, RTP es un mecanismo utilizado para transmitir datos mediante flujo continuo codificando el flujo en paquetes. En RTP, se añade a cada paquete una cabecera que incluye información de encaminamiento y de secuenciación. Un aspecto de la presente invención es reducir el tamaño de la cabecera o eliminar totalmente la cabecera. De esta manera se reduce la cantidad de datos transmitida sobre un canal de comunicación inalámbrico que transmite paquetes RTP.

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

## ES 2 323 011 T3

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

El término “enlace directo” o “descendente” se refiere a la trayectoria de señal desde la infraestructura 101 hasta una MS, y el término “enlace inverso” o “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 sobre el enlace directo y transmiten señales 134 y 138 sobre el enlace inverso. En general, las señales transmitidas desde una MS 104 y 105 se reciben en otro dispositivo de comunicación, tal como otra unidad remota o un dispositivo 122 y 124 de comunicación terrestre, y se encaminan a través de la red IP o red 120 de conmutación. Por ejemplo, si la señal 134 transmitida desde un WCD 104 de origen se recibe en una MS 105 de destino, la señal se encamina a través de la infraestructura 101 y una señal 136 se transmite sobre el enlace directo hasta la MS 105 de destino. Asimismo, las señales que se generan en la infraestructura 101 pueden transmitirse a 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 terrestre, puede ser tanto un origen como un destino para las señales.

Ejemplos de una MS 104 incluyen teléfonos celulares, ordenadores personales que permiten una comunicación inalámbrica, asistentes personales digitales (PDA) y otros dispositivos inalámbricos. El sistema 100 de comunicación puede diseñarse para soportar una o más normas inalámbricas. Por ejemplo, las normas pueden incluir normas como el sistema global de comunicaciones móviles (GSM), el servicio general de transmisión de paquetes vía 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 ejemplar y varias opciones de interfaz aérea para distribuir datos por paquetes sobre una red inalámbrica. Las técnicas descritas pueden implementarse en una red 200 de datos de conmutación de paquetes 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 202 inalámbrico, una pluralidad de nodos de recepción o MS 204, un nodo de emisión o servidor 206 de contenido, un nodo 208 de servicio y un controlador 210. El nodo 206 de emisión puede acoplarse al nodo 208 de servicio a través de una red 212 tal como internet.

El nodo 208 de servicio puede comprender, por ejemplo, un nodo de servicio de datos por paquetes (PDSN, *packet data serving node*), un nodo de soporte GPRS servidor (SGSN, *Serving GPRS Support Node*) o un nodo de soporte GPRS pasarela (GGSN, *Gateway GPRS Support Node*). El nodo 208 de servicio puede recibir datos por paquetes desde el nodo 206 de emisión y servir los paquetes de información al controlador 210. El controlador 210 puede comprender, por ejemplo, una función de control de paquetes/controlador de estación base (BSC/PCF, *Base Station Controller/Packet Control Function*) o un controlador de red de radio (RNC, *Radio Network Controller*). En una realización, el controlador 210 se comunica con el nodo 208 de servicio sobre una red de acceso de radio (RAN, *Radio Access Network*). El controlador 210 se comunica con el nodo 208 de servicio y transmite los paquetes de información sobre el canal 202 inalámbrico hasta al menos uno de los nodos 204 de recepción, tal como una MS.

En una realización, el nodo 208 de servicio o el nodo 206 de emisión, o ambos, también pueden incluir un codificador para codificar un flujo de datos o un decodificador para decodificar un flujo de datos, o ambos. Por ejemplo, el codificador podría codificar un flujo de vídeo y por lo tanto generar tramas de datos de tamaño variable, y el decodificador podría recibir tramas de datos de tamaño variable y decodificarlas. Debido a que las tramas tienen diferentes tamaños, pero la frecuencia de tramas de vídeo es constante, se genera un flujo de datos con una tasa de bits variable. Asimismo, una MS puede incluir un codificador para codificar un flujo de datos o un decodificador para decodificar un flujo de datos recibido, o ambos. El término “códec” se utiliza para describir la combinación de un codificador y un decodificador.

En un ejemplo ilustrado en la figura 2, pueden enviarse datos, tales como datos multimedia, desde el nodo 206 de emisión, que está conectado a la red o Internet 212, hasta un nodo de recepción, o MS 204, a través del nodo de servicio, o nodo 206 de servicio de datos por paquetes (PDSN, *packet data serving node*) y de un controlador, o función de control de paquetes/controlador de estación base 208 (BSC/PCF). La interfaz del canal 202 inalámbrico entre la MS 204 y la BSC/PCF 210 es una interfaz aérea y, normalmente, puede usar una pluralidad de canales para datos de señalización y portadores, o de carga útil.

### *Interfaz aérea*

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

*Empaquetado RTP*

El protocolo de transporte en tiempo real (RTP) es un protocolo desarrollado para la transmisión de datos en tiempo real, tales como datos multimedia. RTP es un protocolo flexible que proporciona mecanismos para transmitir datos mediante flujo continuo en tiempo real sobre redes IP. Véase: “*RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications*”, H. Schulzrinne (Universidad de Columbia), S. Casner (diseño de paquetes), R. Frederick (*Blue Coat Systems Inc.*), V. Jacobson (diseño de paquetes), proyecto de norma RFC-3550, grupo de dirección de ingeniería de Internet (*Internet Engineering Steering Group*), julio de 2003, disponible en URL [www.faqs.org/rfc/rfc3550.html](http://www.faqs.org/rfc/rfc3550.html)). La transmisión mediante flujo continuo se refiere a una técnica para transferir datos de manera que puedan procesarse como un flujo constante y continuo.

Una descripción de un modo de utilizar RTP para transmitir un tipo particular de datos, por ejemplo vídeo, mediante flujo continuo, se denomina como un perfil RTP. En un perfil RTP, la salida de un codificador de origen se agrupa en paquetes y se añade información de cabecera al paquete.

La figura 3 es un diagrama que ilustra varios niveles de encapsulación presente cuando se utiliza RTP para transmitir datos multimedia, tales como datos de vídeo o VoIP, sobre un enlace inalámbrico. Tal y como se muestra en la figura 3, se genera una carga 302 útil. Por ejemplo, la carga útil puede ser datos multimedia de flujo continuo, por ejemplo, datos de vídeo o VoIP. La carga 302 útil puede estar precedida de una cabecera de fragmento 304 (SH, *slice\_header*) que incluye información adicional que pertenece a la carga 302 útil. Después, el protocolo RTP encapsula la carga útil en uno o varios paquetes RTP y añade una cabecera 306 RTP. En el ejemplo ilustrado en la figura 3, la carga útil se encapsula en un único paquete RTP con una cabecera 306 RTP indicada como “RTP”. Después, se añade una cabecera 308 de protocolo de datagrama de usuario (UDP, *User Datagram Protocol*) a cada paquete RTP, que indica los puertos de origen y de destino. Después se añade una cabecera 310 de protocolo de Internet (IP) para indicar la dirección de red de los ordenadores centrales de origen y de destino. Por ejemplo, en una realización, la cabecera RTP puede tener 12 octetos, la cabecera UDP puede tener 20 octetos y la cabecera IP puede tener 8 octetos, dando por tanto como resultado una cabecera de 40 octetos que se añade a la carga 302 útil. Es deseable reducir el tamaño de la cabecera para conservar los recursos del sistema cuando se transmite mediante RTP sobre un sistema de comunicación inalámbrico.

Después de entrar en la red inalámbrica, se añade una cabecera 312 de protocolo punto a punto (PPP, *point to point protocol*) para proporcionar información de alineación de trama para colocar en serie los paquetes en un flujo continuo de bits. Después, un protocolo de enlace de radio, por ejemplo RLP en cdma2000 o RLC en WCDMA, empaqueta el flujo de bits en paquetes 314 RLP. El protocolo de enlace de radio permite, entre otras cosas, la retransmisión y la reordenación de los paquetes enviados sobre la interfaz aérea. Finalmente, la capa MAC de interfaz aérea toma uno o más paquetes 314 RLP, los empaqueta en un paquete 316 de capa MUX y añade una cabecera 318 de multiplexación (MUX). Después, un codificador de canal de paquetes de capa física añade una suma 320 de control (CRC) para detectar errores de descodificación y una parte 322 de cola formando un paquete 325 de capa física.

El grupo de dirección de ingeniería de Internet ha propuesto directrices, o reglas, acerca del empaquetado de vídeo que se lleva a cabo mediante RTP. Véase, “*RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams*”, Y. Kikuchi (Toshiba), T. Nomura (NEC), S. Fukunaga (Oki), Y. Matsui (Matsushita), H. Kimata (NTT), norma propuesta RFC-3016, grupo de dirección de ingeniería de Internet, noviembre de 2000, disponible en la URL [www.faqs.org/rfcs/rfcs3060.html](http://www.faqs.org/rfcs/rfcs3060.html). Aunque estas reglas están dirigidas a MPEG-4, también se aplican esquemas similares a otros códecs de vídeo. El RFC3016 define las siguientes tres opciones para el empaquetado, donde los planos de objetos de vídeo (VOP, *Video Object Plane*) se refieren a una trama de vídeo MPEG-4:

1. *Empaquetar una trama de vídeo por paquete RTP*: “el registro de la fecha y/u hora RTP indica el momento de muestreo del VOP contenido en el paquete RTP. Se añade un desfase constante, que es aleatorio, por razones de seguridad”. En este caso, se incrementan el registro de la fecha y/u hora RTP y el número de secuencia RTP.

2. *Empaquetar múltiples tramas de vídeo por paquete RTP*: “cuando se transportan múltiples VOP en el mismo paquete RTP, el registro de la fecha y/u hora indica el instante de tiempo más temprano de los VOP transportados en el paquete RTP. La información del registro de la fecha/u hora del resto de los VOP se obtiene a partir de los campos del registro de la fecha y/u hora de la cabecera VOP (*base\_de\_tiempo\_de\_módulo* e *incremento\_del\_tiempo\_de\_vop*). (...) Este tipo de empaquetado es eficaz para evitar la carga suplementaria de las cabeceras RTP/IP cuando la tasa de bits de la red subyacente es baja. Sin embargo, disminuirá la resistencia frente a la pérdida de paquetes ya que cuando se pierde un único paquete RTP se descartan múltiples paquetes de vídeo. El número óptimo de paquetes de vídeo en un paquete RTP y la longitud del paquete RTP pueden determinarse considerando la tasa de pérdida de paquetes y la tasa de bits de la red subyacente”. En este caso, se adelanta el registro de la fecha y/u hora RTP y se incrementa el número de secuencia RTP.

3. *Segmentar una trama de vídeo sobre múltiples paquetes RTP*: “se RECOMIENDA enviar un único paquete de vídeo como un único paquete RTP. El tamaño de un paquete de vídeo DEBERÍA ajustarse de tal manera que el paquete RTP resultante no sea mayor que la MTU de la trayectoria. (...) Se recomienda este tipo de empaquetado cuando la tasa de pérdida de paquetes de la red subyacente es alta. Incluso cuando en la pérdida de paquetes se descarta el paquete RTP que contiene la cabecera VOP, los otros paquetes RTP pueden descodificarse usando la información HEC (código de extensión de cabecera, *Header Extension Code*) de la cabecera de paquete de vídeo.

## ES 2 323 011 T3

No es necesario ningún campo de cabecera RTP adicional”. En este caso, el registro de la fecha y/o hora RTP permanece igual y se incrementa el número de secuencia RTP.

5 En general, el empaquetado RTP es más simple para los códecs de voz, o vocodificadores, ya que la “variabilidad” de los codificadores está bien definida. Por ejemplo, en los vocodificadores cdma 2000, el tamaño de la carga útil es una de cuatro (4) posibles velocidades (es decir, velocidad total, media velocidad, un cuarto de velocidad, un octavo de velocidad).

10 *Compresión de cabecera durante la transmisión de flujos de datos multimedia mediante una compresión de cabecera genérica soportada*

15 El tamaño de una cabecera comprimida, donde la cabecera incluye cabeceras RTP/UDP/IP/PPP, para un esquema de compresión dado, depende de los cambios en el registro de la fecha y/o hora RTP y del número de secuencia RTP, entre otras cosas. Un codificador no conoce el tamaño real de la cabecera comprimida en el momento de codificar un paquete de datos, por ejemplo a partir de un flujo de datos multimedia tal como un flujo de datos de vídeo. Aunque no puede saberse el tamaño real de la cabecera comprimida, es posible fijar un límite superior del tamaño de cabecera. Por ejemplo, durante la configuración de una sesión, puede establecerse un límite superior para el tamaño de cabecera dependiendo de parámetros tales como el esquema de compresión, la opción de suma de control UDP, etc.

20 En una realización, un terminal de emisión, un terminal de recepción y sus correspondientes PDSN pueden negociar un conjunto de posibles velocidades de transmisión de datos. Por ejemplo, una MS de emisión, una MS de recepción y sus correspondientes PDSN pueden negociar un conjunto de posibles velocidades de transmisión de datos. Cada una de las posibles velocidades de transmisión de datos tiene asociados con la misma tamaños de paquete de capa física, tal y como se describe en la solicitud estadounidense en tramitación junto con la presente número \_\_\_\_\_ titulada “DELIVERY OF INFORMATION OVER A COMMUNICATION CHANNEL”, *supra*. Supóngase que  $S$  representa, en octetos, el conjunto de tamaños de paquete de capa física correspondientes a las velocidades de transmisión de datos disponibles para el codificador después de la negociación.

$$30 \quad S = [r_1 \ r_2 \ \dots \ r_i] \quad \text{Ec. 1}$$

Entonces,

$$35 \quad \hat{S} = S - x \quad \text{Ec.2}$$

donde  $\hat{S}$  representa la cantidad de datos máxima, en octetos, de un paquete de capa física que puede usarse para la carga útil y

40  $x \in \{0,1,2,3,4\}$  donde el valor de  $x$  representa un límite superior para el tamaño de cabecera comprimida, en octetos, y depende del tipo de esquema de compresión de cabecera utilizado. Por ejemplo, tal y como se describe a continuación, los valores corresponden a diferentes esquemas de compresión, donde:

45  $x=0$  corresponde a la compresión de cabecera a cero, donde la cabecera se elimina completamente;

$x=1$  ó  $2$  corresponde a la compresión de cabecera robusta (ROHC, *robust header compression*) sin suma de control UDP;

50  $x=3$  ó  $4$  corresponde a la ROHC con suma de control UDP.

En una realización, las MS, los servidores de contenido y los PDNS implicados en una sesión, negocian los valores de  $S$  y de  $x$  durante la configuración de una sesión. La negociación puede tener en cuenta parámetros tales como los esquemas de codificación y los esquemas de compresión soportados por los diversos dispositivos en la sesión. Durante la sesión, un flujo de datos, tal como un flujo de datos multimedia, puede dividirse en segmentos que están dimensionados para que un codificador genere paquetes que tengan un tamaño de  $S-x$  octetos, dejando espacio suficiente para las cabeceras comprimidas. Por ejemplo, si se transmite un flujo de datos de vídeo durante una sesión, una trama de vídeo se divide, o se “fragmenta”, de manera que cuando se codifique el fragmento de vídeo, el fragmento codificado tendrá  $S-x$  octetos y la cabecera comprimida no tendrá un tamaño superior a  $x$  octetos. Si el tamaño de la cabecera comprimida es inferior a  $x$  octetos, entonces pueden incluirse octetos nulos o puede aumentarse la cantidad de datos asignados a la codificación del fragmento de vídeo para que los paquetes de datos que se generen tengan un tamaño deseado.

65 La figura 4 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un ejemplo de una negociación de valores para  $S$  y  $x$ . El flujo empieza en el bloque 402, donde una MS notifica a un dispositivo de la infraestructura, por ejemplo un PDSN, qué esquemas de compresión soporta la MS. Además, la MS puede notificar al PDSN si la MS prefiere uno de los esquemas de compresión soportados en lugar de otro. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 404. En el bloque 404, el dispositivo de infraestructura, tal como un PDSN, compara los esquemas de compresión que soporta la MS con los esquemas de compresión que soporta el dispositivo de infraestructura. El dispositivo de infraestructura

## ES 2 323 011 T3

también puede tener en cuenta cualquier preferencia de la MS. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 406, donde el dispositivo de infraestructura notifica a la MS qué esquema de compresión utilizar durante una sesión.

Como ejemplo de la negociación ilustrada en la figura 4, una MS puede notificar a un PDSN que la MS soporta  $x = 0, 3$  y  $1$  en ese orden preferido. En este ejemplo, el PDSN no soporta  $x = 1$  (ROHC sin suma de control UDP). Después, el PDSN puede enviar las opciones soportadas ( $x = 0, 3$ ) a un segundo PDSN que participará en la sesión. El segundo PDSN puede descubrir que una MS de recepción que también participará en la sesión puede soportar  $x = 0, 1, 2, 3$  y  $4$ , mientras que el segundo PDSN puede soportar  $x = 0, 1$  y  $4$ . Puesto que el único valor de  $x$  que pueden soportar todos los participantes en la sesión es  $x = 0$ , la sesión se establecerá usando un valor de cero para  $x$ .

La figura 5 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra otro ejemplo de una negociación de valores para  $S$  y  $x$ . El flujo empieza en el bloque 502 donde un dispositivo de la infraestructura, por ejemplo un PDSN, notifica a la MS qué esquemas de compresión soporta el dispositivo de infraestructura. Además, el dispositivo de infraestructura puede notificar a la MS si la infraestructura prefiere uno de los esquemas de compresión soportados en lugar de otro. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 504. En el bloque 504, la MS compara los esquemas de compresión que soporta la MS con los esquemas de compresión que soporta el dispositivo de infraestructura. La MS también puede tener en cuenta cualquier preferencia del dispositivo de infraestructura. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 506 donde la MS notifica al dispositivo de infraestructura qué esquema de compresión utilizar durante una sesión.

A continuación se describe un ejemplo de una secuencia de protocolos para los ejemplos anteriores:

- Durante el protocolo de control de protocolo de Internet (IPCP, *Internet Protocol Control Protocol*) en un enlace PPP, tanto el dispositivo móvil como el PDSN indican sus capacidades de compresión de cabecera, junto con cualquier preferencia, y negocian un conjunto de capacidades de compresión comunes que soportan tanto el dispositivo móvil como el PDSN.
- El dispositivo móvil determina qué tipo de compresión de cabecera utilizar y por tanto el valor de  $x$ .
- El dispositivo móvil transmite información, tal como el valor de  $x$ , el tamaño de los paquetes de datos, tal como el tamaño de los fragmentos de vídeo, etc., a un servidor de contenido que se comunica con un PDSN a través de un sistema de comunicación inalámbrico (por ejemplo, parámetros del protocolo de descripción de sesión (SDP, *Session Description Protocol*) en el protocolo de inicio de sesión (SIP, *Session Initiation Protocol*) o el protocolo de flujo continuo en tiempo real (RTSP, *Real Time Streaming Protocol*), etc.).
- El dispositivo móvil transmite información de flujo, tal como dirección/puerto, tipo de compresión de cabecera, etc., al PDSN a través de una señalización específica de 3GPP2 (es decir, un mensaje de RESerVa (RESV)). Esta información permite que el PDSN pueda conocer qué tipo de compresión de cabecera utilizar en este flujo de sesión particular identificado mediante la dirección/puerto.

### *Compresión de cabecera robusta*

Tal y como se utiliza en este documento, la compresión de cabecera robusta (ROHC) se refiere a esquemas de compresión que utilizan redundancias entre paquetes consecutivos manteniendo la información de estado (contexto) tanto en un compresor como en un descompresor. La información de contexto estático sólo se envía inicialmente, al principio de una sesión, mientras que el contexto dinámico se envía con paquetes de datos posteriores. Para que el descompresor regenere correctamente los paquetes no comprimidos, el contexto del descompresor necesita estar sincronizado con el contexto utilizado por el compresor durante la compresión. Las técnicas que se han desarrollado para mantener la sincronización del contexto entre el descompresor y el compresor incluyen la técnica de compresión de cabecera robusta (ROHC) desarrollada por el grupo de trabajo ROHC del grupo de trabajo de ingeniería de internet (*Internet Engineering Task Force*) (véanse, por ejemplo, las normas y los borradores en dirección de internet [www.ietf.org/rfc/rfc3095.txt?number=3095](http://www.ietf.org/rfc/rfc3095.txt?number=3095)).

Usando la ROHC se genera una cabecera de un octeto para la mayor parte de las cargas útiles cuando el contexto está disponible en el descompresor y una cabecera de cuarenta y cuatro octetos cuando es necesario establecer el contexto en el descompresor. Cuando se habilita la suma de control UDP, el tamaño de la cabecera comprimida es de tres octetos cuando el contexto está disponible en el descompresor. En una realización se usa la ROHC y cuando el contexto está disponible en el descompresor los tamaños de los paquetes de carga útil tienen un octeto menos que los tamaños de los paquetes de capa física. En otra realización se usa la ROHC con la suma de control UDP habilitada y cuando el contexto está disponible en el descompresor los tamaños de los paquetes de carga útil tienen tres octetos menos que los tamaños de los paquetes de capa física.

Cuando necesita establecerse el contexto ROHC puede usarse la característica de transmisión “espacio y ráfaga” (*blank and burst*) de cdma2000, por ejemplo en múltiples canales de comunicación, o puede enviarse un paquete adicional. De esta manera, la ROHC puede utilizarse con las técnicas descritas dando por tanto como resultado una reducción en la cantidad de datos transmitidos. “Espacio y ráfaga” significa que se envían datos de señalización (en este caso la información de contexto ROHC) en lugar de datos de voz.



## ES 2 323 011 T3

### Compresión de cabecera a cero octetos

Una tecnología móvil de tercera generación, conocida como el sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS, *Universal Mobile Telecommunications System*), puede distribuir audio y vídeo a dispositivos inalámbricos en cualquier lugar del mundo a través de sistemas fijos, inalámbricos y por satélite. En general, el tamaño de carga útil de un códec UMTS se fija en base al modo de multivelocidad adaptable (AMR, *Adaptive Multi-Rate*). Con el fin de amortizar la carga suplementaria RTP a través de múltiples tramas, pueden usarse uno, o ambos, de los siguientes procedimientos:

1. Compresión de cabecera (tal como ROHC).
2. Empaquetar múltiples tramas en un paquete RTP.

Cuando se usa el empaquetado, el registro de la fecha y/u hora RTP es el de la trama más temprana en el paquete RTP.

Cuando un nodo IP se comunica con un receptor, o terminal “colector”, puede ser innecesario reconstruir la cabecera RTP si se conoce implícitamente la información del registro de la fecha y/u hora. Si el descodificador recibe tramas a una frecuencia constante y conocida, el descodificador puede transmitir muestras sin información adicional del registro de la fecha y/u hora. Por ejemplo, si un descodificador recibe al menos una trama cada 20 ms, el descodificador puede transmitir muestras cada 20 ms sin información adicional del registro de la fecha y/u hora. Pueden generarse tramas vacías durante las pérdidas de paquetes.

La figura 6 es un diagrama que ilustra pilas de protocolos para los datos por paquetes según una técnica de compresión de cabecera a cero octetos en un sistema de comunicación inalámbrico. En el ejemplo ilustrado en la figura 6, una MS 602 recibe datos desde un ordenador 604 central de la infraestructura. En el ordenador 604 central, un códec 606 codifica paquetes de datos. La salida del códec tiene información de cabecera RTP, UDP e IP, 608, 610 y 612 respectivamente, añadida a los paquetes de datos. Un PDSN 614 envía el paquete de datos codificado a la MS 602 a través de una red 616 de radio, tal y como una función de control de paquetes/estación base. Cuando la MS 602 recibe los paquetes de datos, los paquetes de datos se encaminan desde una capa 618 de control de acceso al medio hasta un códec 620. El códec 620 de la MS 602 descodifica el paquete recibido.

Tal y como se ha descrito anteriormente, con el empaquetado RTP se ha mostrado que cuando múltiples tramas de vídeo están incluidas en un paquete RTP, un descodificador compatible puede recrear la distribución en el tiempo de las tramas de este paquete usando el campo *base\_de\_tiempo\_de\_módulo* y el campo *incremento\_de\_tiempo* de las tramas de vídeo posteriores del paquete RTP. Por ejemplo, usando EBR, si existe una calidad de servicio que garantice que se suministren  $n$  tramas de vídeo cada  $nT$  ms (donde  $T$  es el tiempo entre dos tramas de vídeo,  $T = 1000/\text{tramas\_por\_segundo}$ ), puede establecerse un mecanismo para la distribución síncrona de datos de vídeo. Por tanto, el enfoque EBR puede utilizar la compresión de cabecera a cero octetos de manera similar a la opción de servicio 60 (SO60, *Service Option 60*) para la voz. El uso de la compresión de cabecera a cero octetos puede reducir en gran medida la cantidad de datos que se transmite. Por ejemplo, en un sistema de comunicación inalámbrico basado en CDMA, para un canal complementario (SCH) que funcione a 8x (un flujo de 64 kbps), esta técnica puede dar como resultado una reducción de al menos 44 octetos de información de cabecera por cada 160 octetos, por ejemplo, un ahorro del 27,5% aproximadamente en la tasa de bits.

La figura 7 es un gráfico que ilustra la carga suplementaria de cabecera IP frente a la velocidad de transmisión de datos de un flujo de datos de vídeo. El eje 702 vertical representa una carga suplementaria RTP/UDP/IP/PPP normalizada como un porcentaje de la tasa de bits total y el eje 704 horizontal representa una tasa de bits para el flujo de vídeo. La curva 706 de la figura 7 ilustra el aumento en la tasa de bits disponible para los datos a medida que se reduce el tamaño de la carga suplementaria. En el ejemplo ilustrado en la figura 7, se usa un valor de cuatro octetos para la carga suplementaria PPP. Un valor de cuatro para la carga suplementaria PPP probablemente infravalora los valores reales de la carga suplementaria PPP ya que, ocasionalmente, se añaden códigos de escape para que parte de los datos de vídeo no se tomen por error para una cabecera PPP.

Tal y como se ilustra en la figura 7, aunque el porcentaje de la tasa de bits total dedicado a la carga suplementaria disminuye a media que aumenta la tasa de bits, una cantidad significativa de la tasa de bits total puede dedicarse a la transmisión de la carga suplementaria. Por ejemplo, a una tasa de bits de 88 octetos por segundo, aproximadamente el 20% de la tasa de bits total está dedicado a la transmisión de la carga suplementaria. La eliminación, o reducción, de la información de cabecera a través de técnicas tales como ROHC y la compresión de cabecera a cero octetos permite que la tasa de bits que estaría dedicada a la transmisión de la carga suplementaria se use en cambio para mejorar la calidad de vídeo o aumentar la capacidad del sistema, o similar.

La figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra los componentes ejemplares usados en la descodificación de datos multimedia cuando se usa una técnica de compresión de cabecera a cero octetos. Tal y como se muestra en la figura 8, un descodificador 802 de canal está configurado para recibir paquetes de datos que forman un flujo de datos multimedia. La salida del descodificador 802 de canal está conectada a un resecuenciador 804 RLP. El resecuenciador 804 RLP dirige los paquetes de canal a una memoria 806 intermedia de resecuenciación donde los paquetes de canal se secuencian según el número de secuencia de cada paquete. Un descodificador 808 multimedia, por ejemplo un

## ES 2 323 011 T3

descodificador de vídeo, recupera los paquetes de datos de la memoria 806 intermedia de resecuenciación y descodifica los paquetes multimedia individuales. Los paquetes multimedia se transmiten desde el descodificador 808 multimedia y se dirigen hacia una memoria 810 intermedia de tramas multimedia donde se almacenan los paquetes multimedia. Un dispositivo 812 de transmisión multimedia recupera los paquetes multimedia descodificados de la memoria 810 intermedia de tramas multimedia. El dispositivo 812 de transmisión multimedia formatea los paquetes multimedia para su presentación a un usuario en un dispositivo 814 de presentación multimedia apropiado. Por ejemplo, si los datos multimedia son datos de vídeo, entonces el dispositivo 814 de presentación multimedia puede ser una pantalla de vídeo.

La figura 9 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un ejemplo de descodificación de un flujo de datos multimedia que utiliza una técnica de compresión de cabecera a cero octetos que podría llevarse a cabo en el descodificador 808 multimedia mostrado en la figura 8. En el ejemplo de la figura 9, los datos multimedia son datos de vídeo y el descodificador 808 multimedia es un descodificador de vídeo. El flujo de ejecución empieza en el bloque 902 donde el descodificador de vídeo recupera un paquete de datos, o fragmento, que es el siguiente en la secuencia, de una memoria intermedia de resecuenciación. El flujo de ejecución continúa hasta el bloque 904. En el bloque 904 se examina el paquete de datos y se determina si el paquete de datos incluye un código de inicio o un marcador de resincronización. Si el paquete de datos incluye un código de inicio, que indica el inicio de una trama de vídeo en el flujo de vídeo, entonces el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 906. En el bloque 906 se examina el paquete de datos y se lee una cabecera de trama. La cabecera de trama puede incluir información acerca de una trama de vídeo completa que incluya información de tiempo. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 908 donde se abre una nueva trama en una memoria intermedia de tramas de vídeo. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 910.

Volviendo al bloque 904, si se examina el paquete de datos y se determina que el paquete de datos, o fragmento, incluye un marcador de resincronización, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 912. Si el paquete de datos incluye un marcador de resincronización, entonces el paquete de datos no es el inicio de una trama de vídeo en el flujo de vídeo sino un segmento, también denominado como un fragmento o un macrobloque, de una trama de vídeo. En el bloque 912 se lee una cabecera de fragmento del paquete de datos, o fragmento o macrobloque. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 910.

En el bloque 910 se descodifica el paquete de datos, o fragmento o macrobloque. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 914 donde se determina si ha producido un error de descodificación. Por ejemplo, en el bloque 914 puede determinarse si existen números de secuencia conflictivos en los paquetes de datos descodificados. Si se determina que hay un error de descodificación, un resultado afirmativo en el bloque 914, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 916. En el bloque 916 se descarta el paquete de datos, o fragmento, que contiene el error de descodificación. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 918 donde se determina si hay paquetes de datos adicionales en el flujo.

Volviendo al bloque 914, si no hay ningún error de descodificación, un resultado negativo en el bloque 914, entonces el flujo continúa hasta el bloque 920. En el bloque 920, el paquete codificado, o fragmento, se introduce en la trama de vídeo abierta. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 922 donde se determina si hay paquetes de datos adicionales en el flujo.

En el bloque 922, si se determina que no hay paquetes de datos adicionales en el flujo, un resultado negativo en el bloque 922, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 918 donde se determina si hay paquetes de datos adicionales en el flujo. En el bloque 922, si se determina que hay más paquetes en el flujo, un resultado afirmativo en el bloque 922, entonces el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 910 y se descodifica el siguiente macrobloque del paquete. Volviendo al bloque 918, si se determina que hay paquetes de datos adicionales en el flujo, un resultado afirmativo en el bloque 918, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 902 y se recupera el siguiente paquete de la secuencia. En el bloque 918, si se determina que no hay paquetes de datos adicionales en el flujo, un resultado negativo en el bloque 918, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 924 y finaliza.

La figura 10 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un procedimiento ejemplar para un dispositivo 812 de transmisión multimedia. En el ejemplo de la figura 10, los datos multimedia son datos de vídeo y el dispositivo 812 de transmisión multimedia es un dispositivo de transmisión de vídeo. El flujo de ejecución comienza en el bloque 1002 donde las tramas de vídeo descodificadas se recuperan de una memoria intermedia de tramas de vídeo a una frecuencia de trama de los datos de vídeo. La trama de vídeo que se recupera es la trama que lleva más tiempo almacenada en la memoria intermedia de tramas de vídeo. El tiempo que las tramas de vídeo llevan almacenadas puede determinarse, por ejemplo, mediante el número de secuencia RTP de las tramas de vídeo o mediante los registros de fecha y/u hora, o mediante otras técnicas. Después, el flujo de ejecución continúa hasta el bloque 1004. En el bloque 1004 se examinan las tramas recuperadas y se aplican técnicas de ocultación de errores si se desea. Por ejemplo, las técnicas de ocultación de errores pueden aplicarse si faltan paquetes, o fragmentos, en una trama de vídeo, o si falta una trama de vídeo completa, o si se producen errores de otro tipo.

Las técnicas de ocultación de errores pueden incluir, por ejemplo, copiar paquetes, o fragmentos, de una trama de vídeo anterior para sustituir un fragmento corrupto en la trama de vídeo actual. Otro ejemplo de ocultación de errores es usar información de fragmentos de vídeo vecinos para generar un fragmento de sustitución para un fragmento corrupto. Por ejemplo, la información de los fragmentos vecinos puede usarse para determinar, por ejemplo, vectores

## ES 2 323 011 T3

de movimiento de interpolación para el fragmento corrupto. También pueden implementarse otras técnicas para la ocultación de errores en los fragmentos de vídeo. Las técnicas de cancelación de errores del bloque 1004 también pueden realizarse como parte de la descodificación de vídeo, por ejemplo como parte del diagrama de flujo de ejecución de la figura 9.

5

El flujo de ejecución continúa desde el bloque 1004 hasta el bloque 1006. En el bloque 1006 se visualizan los datos de vídeo. Por ejemplo, los datos de vídeo pueden proyectarse sobre una pantalla de vídeo de un dispositivo de comunicación inalámbrico, tal como un teléfono celular, una PDA, un ordenador personal inalámbrico u otro dispositivo de comunicación inalámbrico.

10

La figura 11 es un diagrama de un flujo de ejecución que ilustra un procedimiento ejemplar para transmitir datos sobre un sistema de comunicación inalámbrico. El flujo de ejecución comienza en el bloque 1102 donde se determina un tamaño de paquete de capa física del sistema de comunicación inalámbrico. Por ejemplo, el tamaño de paquete de capa física puede ser un único tamaño o uno de una pluralidad de tamaños. El flujo de ejecución continúa hasta el bloque 1104 donde se determina un tamaño máximo de una cabecera comprimida. El flujo de ejecución continúa después hasta el bloque 1106. En el bloque 1106 se divide una unidad de información. El tamaño de la partición se selecciona de manera que después de codificar una partición, el tamaño total o agregado de la partición codificada y de la cabecera comprimida no sean más grandes que el tamaño de paquete de capa física.

15

20

La figura 12 es un diagrama de bloques de un dispositivo de comunicación inalámbrico, o MS, construido según una realización ejemplar de la presente invención. El dispositivo 1202 de comunicación incluye una interfaz 1206 de red, un códec 1208, un procesador 1210 central, un dispositivo 1212 de memoria, un producto 1214 de programa y una interfaz 1216 de usuario.

25

Las señales de la infraestructura se reciben por la interfaz 1106 de red y se envían al procesador 1210 central. El procesador 1210 central recibe las señales y, dependiendo del contenido de la señal, responde con acciones apropiadas. Por ejemplo, el procesador 1210 central puede descodificar paquetes de datos recibidos de un flujo de datos multimedia, por ejemplo un flujo de datos de vídeo, o puede encaminar la señal recibida al códec 1208 para su descodificación. En otra realización, la señal recibida se envía directamente al códec 1208 desde la interfaz 1206 de red.

30

Las señales de la MS también pueden transmitirse a la infraestructura desde el procesador 1206 central, o desde el códec 1208, o desde ambos, a través de la interfaz 1206 de red. El procesador 1210 central puede dividir un flujo de datos en paquetes de datos que están dimensionados para que después de añadir una cabecera al paquete de datos, el tamaño total del paquete de datos y de la cabecera añadida se corresponda con el tamaño de un tamaño de paquete de capa física. En otra realización, el códec 1208 divide un flujo de datos en paquetes de datos que están dimensionados para que después de añadir una cabecera al paquete de datos, el tamaño total del paquete de datos y de la cabecera añadida se corresponda con el tamaño de un tamaño de paquete de capa física. En ambas realizaciones, el paquete de datos y la cabecera añadida se envían después a la interfaz 1206 de red y se transmiten a la infraestructura.

35

40

En una realización, la interfaz 1206 de red puede ser un transceptor y una antena para la interconexión con la infraestructura mediante un canal inalámbrico. En otra realización, la interfaz 1206 de red puede ser una tarjeta de interfaz de red usada para la interconexión con la infraestructura mediante líneas terrestres.

45

Tanto el procesador 1210 central como el códec 1208 están conectados a un dispositivo 1212 de memoria. El dispositivo 1212 de memoria puede usarse para almacenar datos durante el funcionamiento de la MS. Por ejemplo, el dispositivo de memoria puede incluir una memoria intermedia de resecuenciación o una memoria intermedia de tramas, o ambas. El dispositivo de memoria también puede almacenar códigos de programa que se ejecutarán mediante el procesador 1210 central o mediante el códec 1208, o ambos. Por ejemplo, el procesador central, códec, o ambos, pueden funcionar bajo el control de instrucciones de programación que se almacenan temporalmente en el dispositivo 1212 de memoria. El procesador 1210 central y el códec 1208 también pueden incluir su propia memoria de almacenamiento de programas. Cuando se ejecutan las instrucciones de programación, el procesador 1210 central o el códec 1208, o ambos, realizan sus funciones, por ejemplo la codificación y descodificación de flujos multimedia con cabeceras comprimidas. Por tanto, las etapas de programación implementan la funcionalidad tanto del procesador 1210 central como del códec 1208, de manera que el procesador central y el códec pueden fabricarse para realizar las funciones de codificación y de descodificación de los flujos de contenido con cabeceras comprimidas, según se desee. Las etapas de programación pueden recibirse desde un lector 1214 de producto de programa. El producto 1214 de programa puede almacenar y transferir las etapas de programación en la memoria 1212 para su ejecución mediante el procesador central, códec, o ambos.

50

55

60

El producto 1214 de programa puede incluir un lector que contenga dispositivos de almacenamiento intercambiables. Los dispositivos de almacenamiento intercambiables pueden ser un chip de memoria 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 1214 de programa puede ser un archivo fuente que incluya las etapas de programa que se reciben desde la red y que se almacenan en la memoria y que se ejecutan posteriormente. De esta manera, las etapas de procesamiento necesarias para el funcionamiento según la invención pueden estar contenidas en el producto de programa. En la figura 12, el medio de almacenamiento ejemplar se muestra acoplado al procesador 1210 central de manera que el procesador

65

## ES 2 323 011 T3

central puede leer información desde, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser una parte integrante del procesador 1210 central.

5 La interfaz 1216 de usuario está conectada tanto al procesador 1210 central como al códec 1208. Por ejemplo, la interfaz 1216 de usuario puede incluir una pantalla y un altavoz utilizados para proporcionar datos multimedia al usuario.

10 Los expertos en la técnica reconocerán que la etapa de un procedimiento descrito con respecto a una realización puede intercambiarse sin apartarse del alcance de la invención.

15 Los expertos en la técnica también entenderán que la información y las señales pueden representarse utilizando cualquiera de una variedad de diferentes tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos y elementos de información a los que se puede haber hecho 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.

20 Los expertos en la técnica apreciarán además que los diversos bloques lógicos, módulos, circuitos y etapas de algoritmo ilustrativos y descritos con respecto a las realizaciones descritas en este documento pueden implementarse como hardware electrónico, como software informático, o como combinaciones de los mismos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes, bloques, módulos, circuitos y etapas ilustrativos se han descrito anteriormente en lo que respecta generalmente 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 debería interpretarse que tales decisiones de implementación supongan un apartamiento del alcance de la presente invención.

25 Los diversos circuitos, módulos y bloques lógicos ilustrativos y descritos con respecto a las realizaciones reveladas en este documento pueden implementarse o llevarse a cabo con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP, *digital signal processor*), con un circuito integrado de aplicación específica (ASIC, *application specific integrated circuits*), con matrices de puertas programables por campo (FPGA, *field programmable gate arrays*) o con otros dispositivos lógicos programables, con componentes hardware discretos, de lógica de transistor o de puerta discreta o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en este documento. 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.

30 Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con respecto a las realizaciones reveladas en este documento 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 ejemplar está acoplado al procesador de manera que el procesador 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. 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.

35 La anterior descripción de las realizaciones descritas se proporciona para permitir que cualquier experto en la técnica pueda realizar o usar la presente invención. Diversas modificaciones de estas realizaciones serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en este documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, la presente invención no pretende limitarse a las realizaciones mostradas en este documento sino que se le concede el alcance más amplio relacionado con los principios y las características novedosas descritos en este documento.

55

60

65

# ES 2 323 011 T3

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento para transmitir datos sobre un sistema (100) de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- determinar (1102) un tamaño de paquete de capa física del sistema de comunicación inalámbrico;
- determinar (1104) un tamaño máximo de una cabecera comprimida; y
- 10 dividir (1106) una unidad de información, donde el tamaño de las particiones se selecciona de manera que después de codificar una partición, el tamaño agregado de la partición codificada y de la cabecera comprimida no sean mayores que el tamaño de paquete de capa física,
- 15 en el que el tamaño de paquete de capa física y el tamaño máximo de la cabecera comprimida se determinan mediante la negociación entre los participantes de una sesión de comunicación.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la unidad de información comprende datos multimedia.
- 20 3. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la unidad de información comprende datos de vídeo.
4. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera robusta.
- 25 5. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera a cero octetos.
6. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un sistema CDMA.
- 30 7. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un sistema GSM.
8. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un sistema EDGE.
- 35 9. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el sistema de comunicación inalámbrico es un sistema GPRS.
- 40 10. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende:
- determinar un conjunto de posibles tamaños de paquete de datos de capa física de canales de comunicación disponibles;
- 45 dividir una trama de datos multimedia en particiones, donde el tamaño de las particiones se selecciona de manera que el tamaño agregado de una partición más el tamaño máximo de una cabecera comprimida se corresponda con uno de los posibles tamaños de paquete de datos; y
- 50 codificar la partición, añadir la cabecera comprimida y transmitir la partición codificada con la cabecera añadida.
11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los datos multimedia son un flujo con una tasa de bits variable.
- 55 12. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los datos multimedia son un flujo de vídeo.
13. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que determinar el conjunto de posibles tamaños de paquete de datos de capa física y el tamaño máximo de la cabecera comprimida se determina mediante la negociación entre los participantes de una sesión de comunicación.
- 60 14. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los canales de comunicación son canales CDMA.
15. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los canales de comunicación son canales GSM.
- 65 16. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los canales de comunicación son canales EDGE.
17. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que los canales de comunicación son canales GPRS.

## ES 2 323 011 T3

18. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera robusta.

5 19. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera a cero octetos.

20. Un programa informático para realizar todas las etapas de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19 cuando se ejecuta en un ordenador.

10 21. Un dispositivo (1202) de comunicación inalámbrica que comprende:

un procesador (1210) configurado para determinar los posibles tamaños de paquete de datos de canales de comunicación disponibles y un tamaño máximo de una cabecera comprimida; y

15 un codificador (1208, 1210) configurado para dividir datos multimedia en particiones, donde el tamaño de las particiones se selecciona de manera que el tamaño agregado de una partición más el tamaño máximo de una cabecera comprimida se corresponda con uno de los posibles tamaños de paquete de datos, y para codificar la partición, añadiendo la cabecera comprimida; y

20 un transmisor (1206) configurado para transmitir la partición con la cabecera añadida;

en el que el tamaño del paquete de capa física y el tamaño máximo de la cabecera comprimida se determinan mediante la negociación entre los participantes de una sesión de comunicación.

25 22. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los datos multimedia son un flujo de datos.

30 23. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los datos multimedia son un flujo de vídeo.

24. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los canales de comunicación son canales CDMA.

35 25. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los canales de comunicación son canales GSM.

26. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los canales de comunicación son canales GPRS.

40 27. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que los canales de comunicación son canales EDGE.

45 28. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera robusta.

29. Un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 21, en el que la cabecera se comprime según técnicas de compresión de cabecera a cero octetos.

50 30. Un medio legible por ordenador que contiene un procedimiento de codificación de datos, comprendiendo el procedimiento:

determinar (1102) un tamaño de paquete de capa física del sistema de comunicación inalámbrico;

55 determinar (1104) un tamaño máximo de una cabecera comprimida; y

dividir (1106) una unidad de información, donde el tamaño de las particiones se selecciona de manera que después de codificar una partición, el tamaño agregado de la partición codificada y de la cabecera comprimida no sean mayores que el tamaño de paquete de capa física,

60 en el que el tamaño de paquete de capa física y el tamaño máximo de la cabecera comprimida se determinan mediante la negociación entre los participantes de una sesión de comunicación.

65

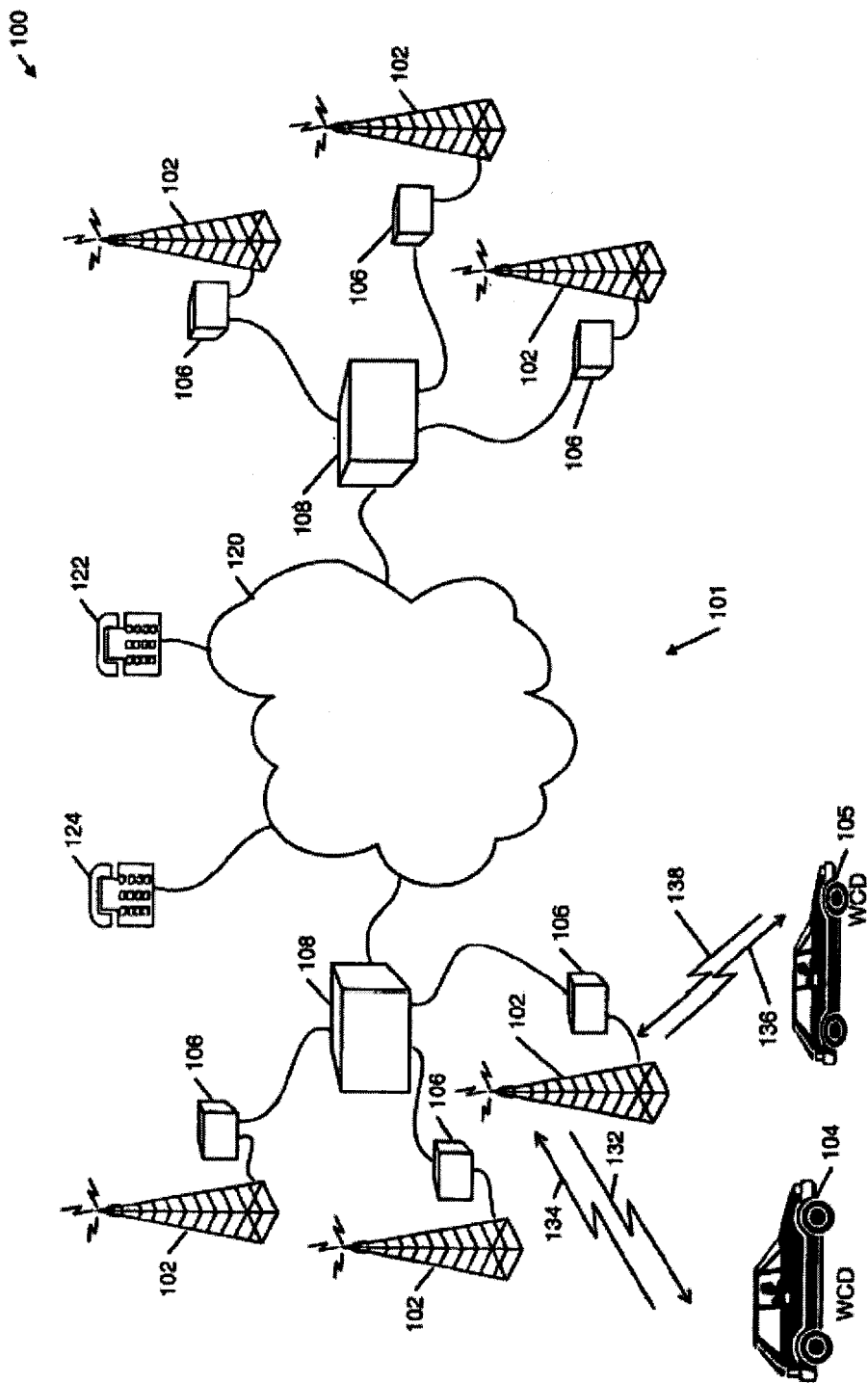
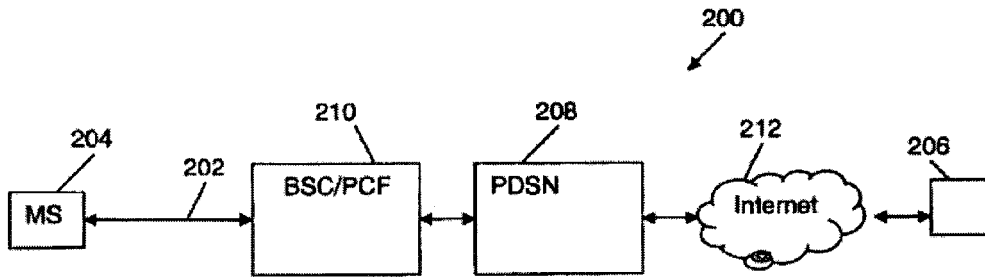


FIGURA 1



**Figura 2**



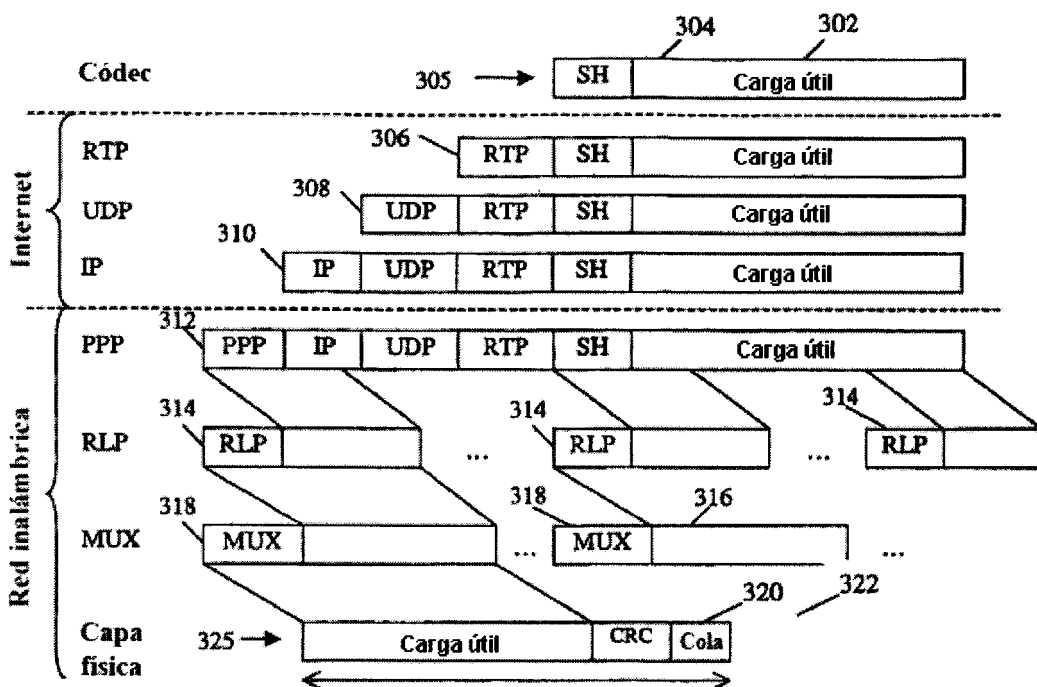
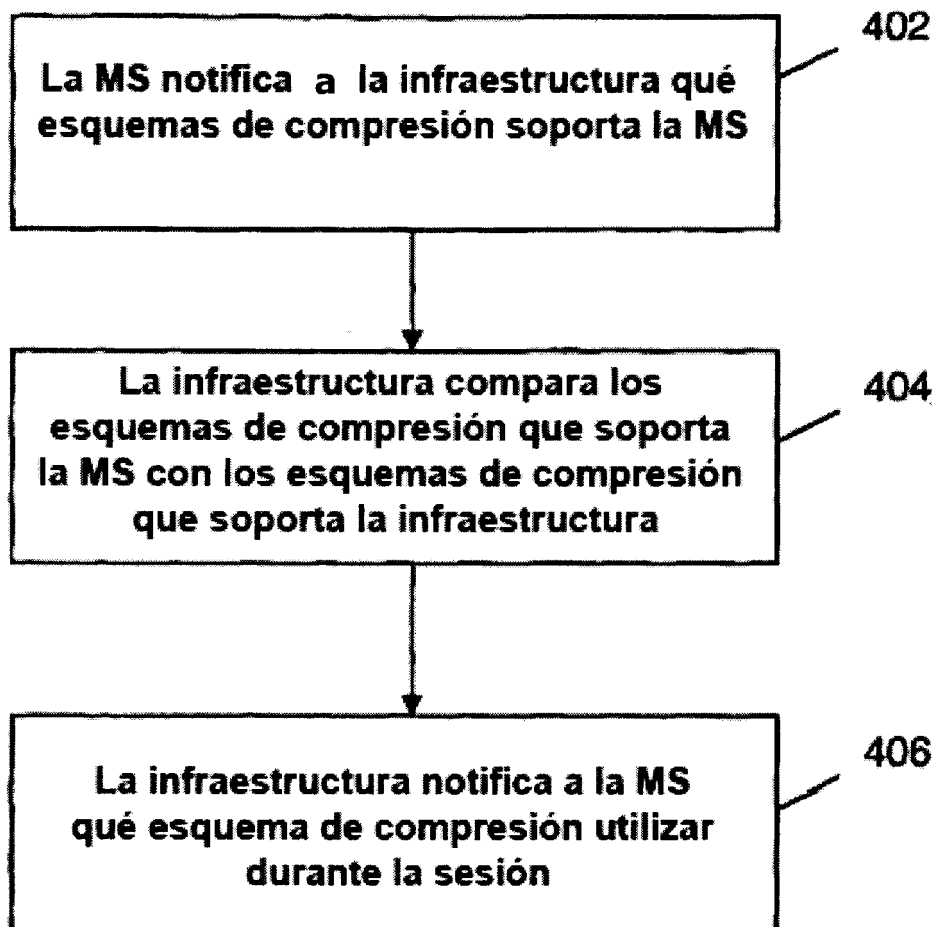
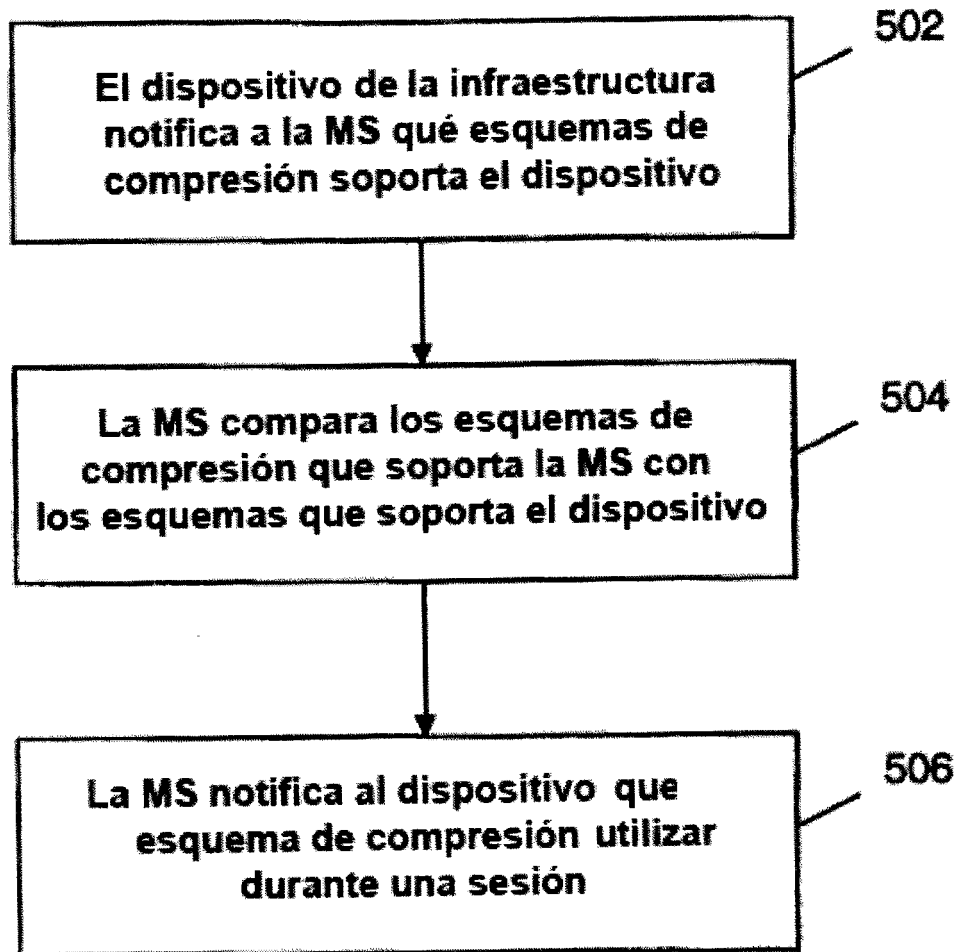


Figura 3



**Figura 4**



**Figura 5**

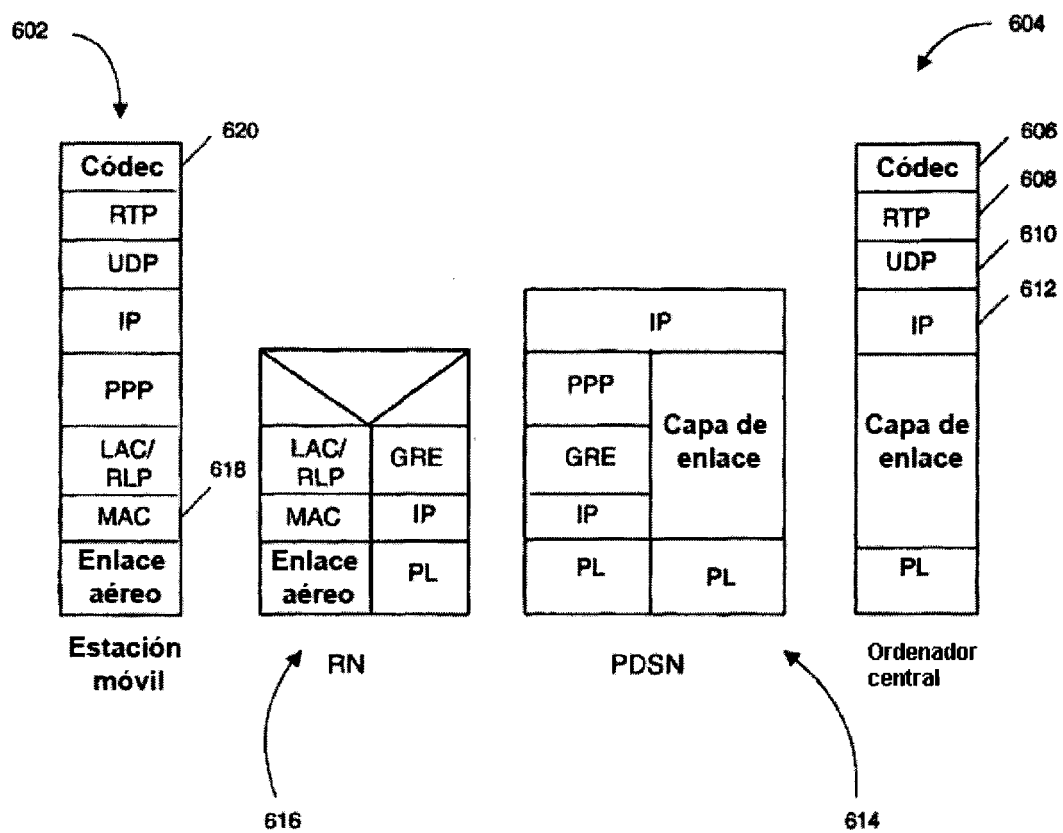


Figura 6

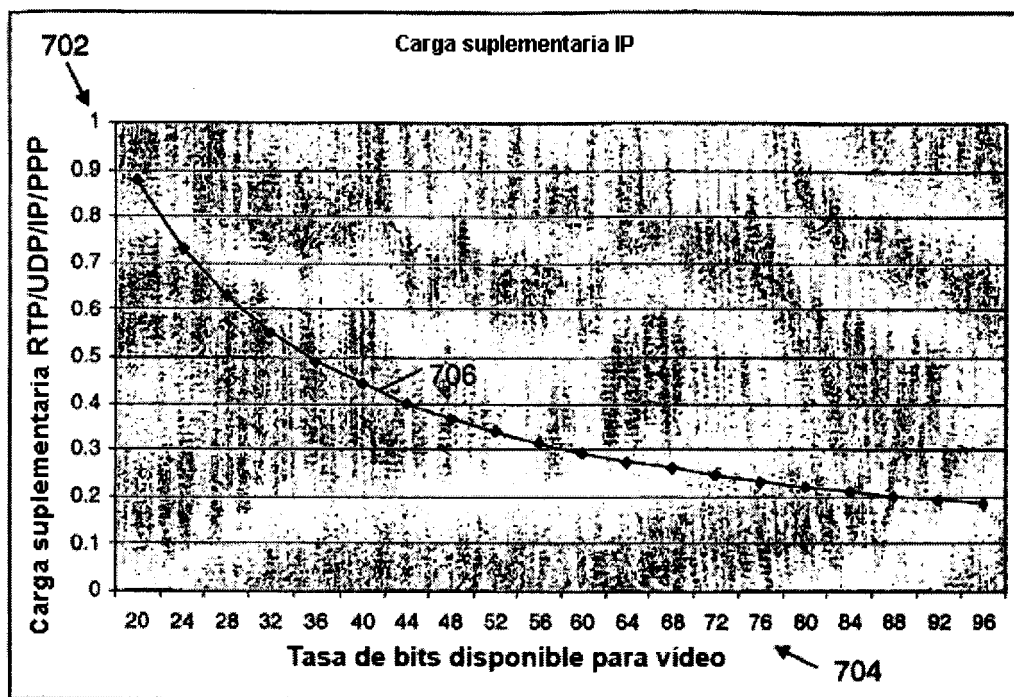


Figura 7

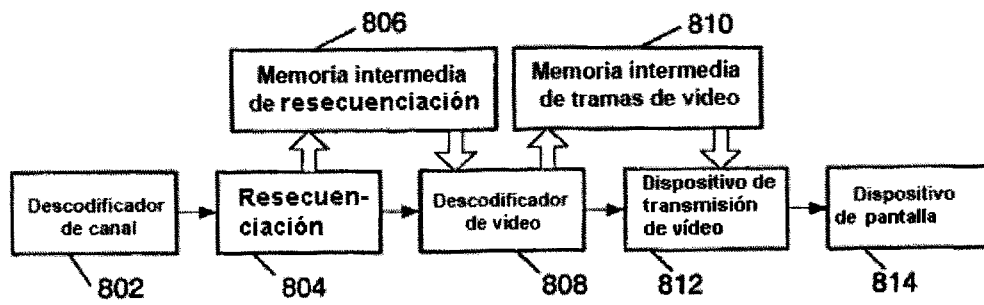


Figura 8

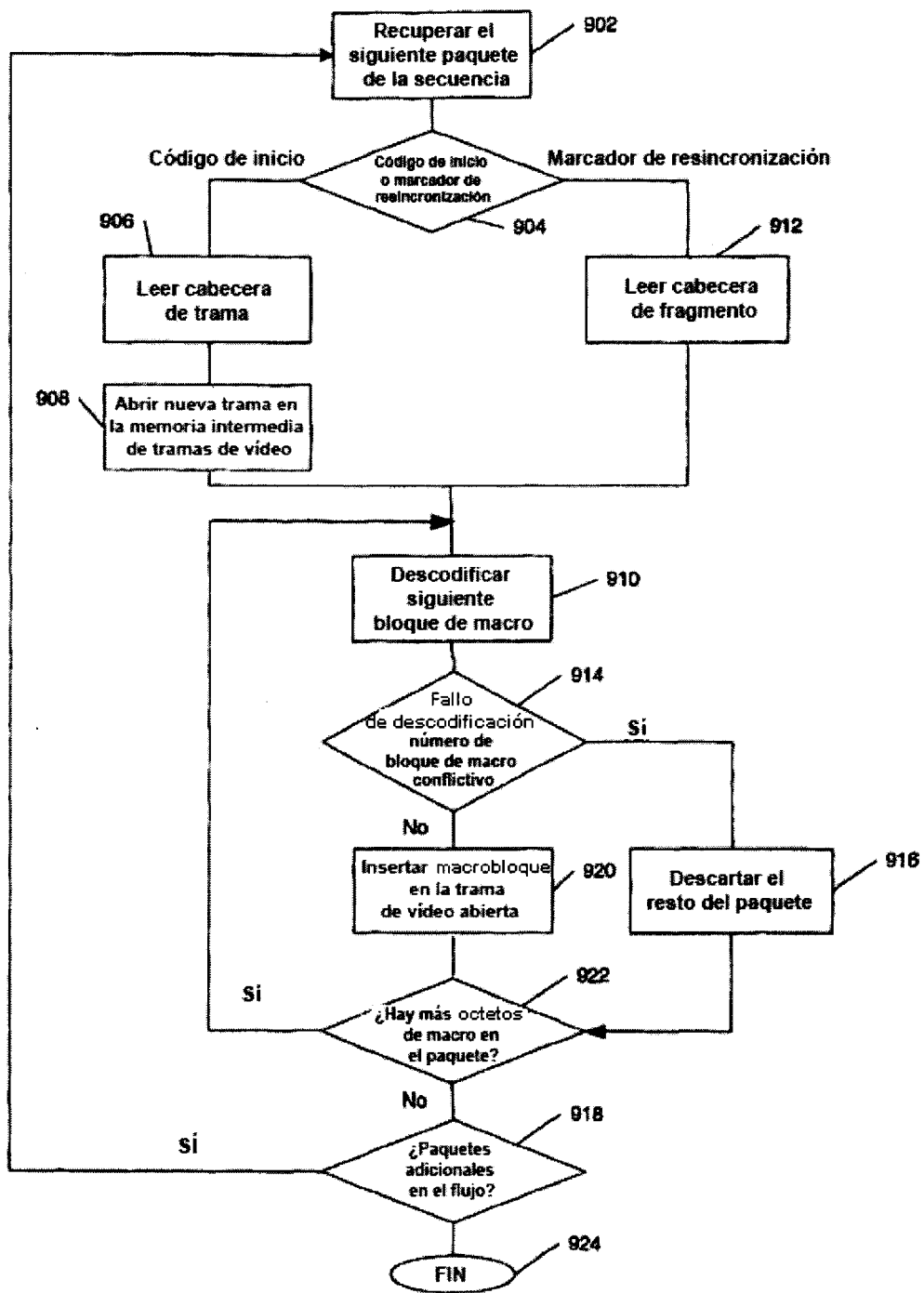
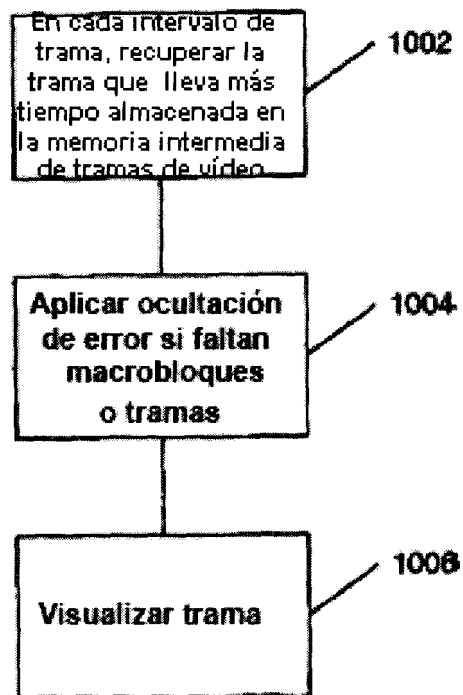
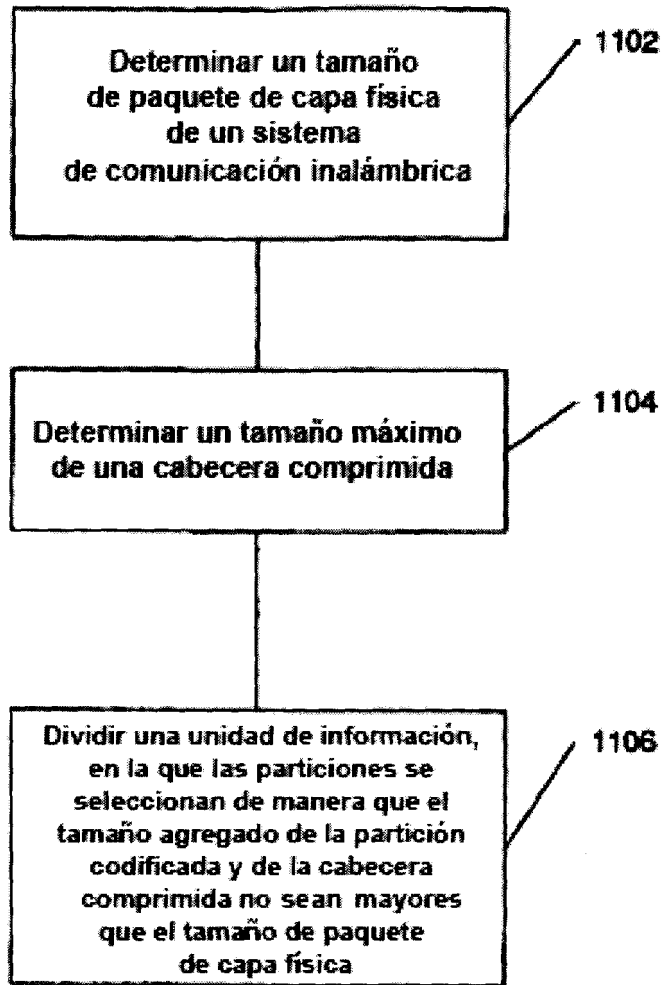


Figura 9



**Figura 10**





**Figura 11**

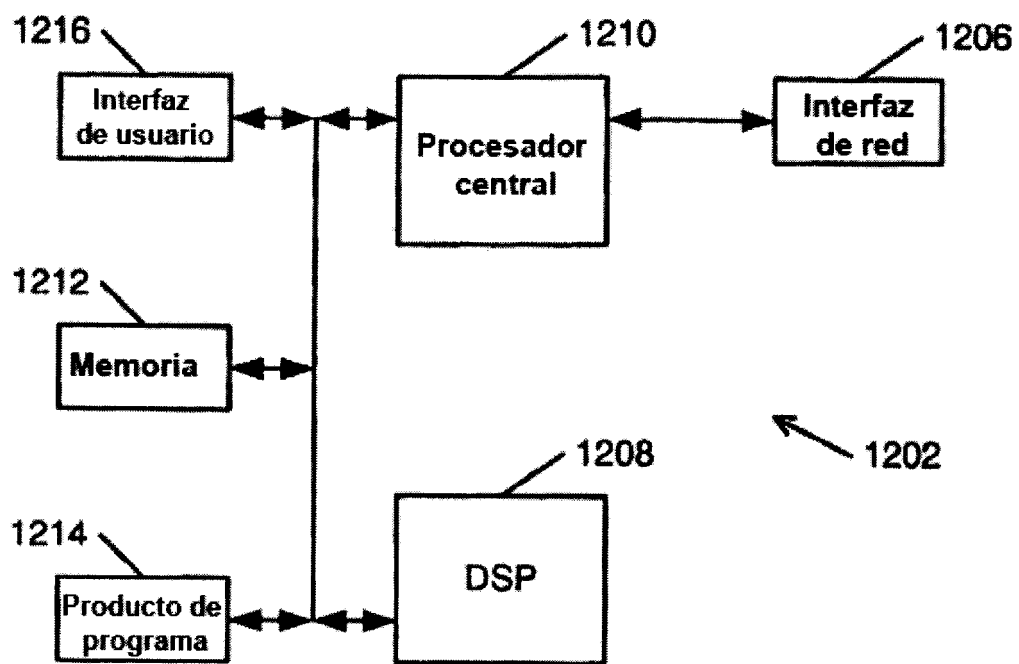


Figura 12