

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 790 598**

51 Int. Cl.:

H04W 12/02 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04W 88/06 (2009.01)

H04W 12/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2014 E 14185081 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 2852200**

54 Título: **Comunicación en un sistema que tiene diferentes calidades de datos de usuario**

30 Prioridad:

19.09.2013 FI 20135941

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

28.10.2020

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE OY (50.0%)

Hiomotie 32

00380 Helsinki, FI y

AIRBUS DEFENCE AND SPACE SAS (50.0%)

72 Inventor/es:

PICHNA, ROMAN y

PATEROUR, OLIVIER

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 790 598 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

Comunicación en un sistema que tiene diferentes calidades de datos de usuario

Campo

5 La invención se refiere al campo de las telecomunicaciones y, particularmente, a la comunicación donde pueden estar involucradas al menos dos calidades de datos de usuario diferentes.

Antecedentes

10 Una red de Radio Móvil Profesional (PMR) es una red de comunicación móvil para un grupo especial de usuarios, por ejemplo, para una o más empresas o instituciones. Ejemplos típicos de redes PMR son redes PMR de tipo de seguridad pública utilizadas por funcionarios públicos como policía, brigada de bomberos y personal médico. Una tecnología ejemplar que se utiliza en las redes PMR es el Acceso de Radio Troncal Terrestre (TETRA).

15 La evolución de los servicios de banda ancha inalámbricos en las redes (públicas) comerciales ha aumentado las necesidades de los usuarios de obtener en las redes profesionales la misma calidad de servicio que se obtiene en las redes inalámbricas comerciales. Actualmente se introducen soluciones que integran las redes TETRA existentes y las redes de banda ancha móvil de seguridad pública basadas en evolución a largo plazo (LTE) para proporcionar una migración rentable a las redes profesionales de banda ancha móviles de seguridad pública. Por ejemplo, los terminales de modo dual LTE-TETRA (LTE/TETRA) e incluso los terminales de solo LTE que soportan los servicios TETRA se verán pronto en el mercado. Con las redes TETRA coexistentes y las redes de seguridad pública basadas en LTE puede ser que algunos miembros de grupo sean servidos por una red TETRA y algunos miembros de grupo sean servidos por una red LTE. Para entregar voz, por ejemplo, a todos los miembros activos de una llamada grupal, se debe utilizar una codificación de voz que proporcione la calidad básica y soporte también los terminales de usuario que operan en la red TETRA, aunque el hablante y uno o más, posiblemente incluso la mayoría de, los otros miembros de grupo tengan terminales que soportan también una codificación de voz que proporciona una calidad de voz superior.

25 El documento WO 2010/117327 describe una solución que permite el formato de carga útil compatible con versiones anteriores para diferentes códecs de voz. En la solución, se proporciona un paquete RTP, se incluye una carga útil según un primer códec en el paquete RTP proporcionado, se adjunta una carga útil según un segundo códec en el paquete RTP proporcionado, y se designa un bit no utilizado para proporcionar una indicación de la presencia de la carga útil adjunta del segundo códec.

30 Sin embargo, una de las características clave en la seguridad pública es que se utiliza un cifrado de extremo a extremo de los elementos de voz, por ejemplo. Si se cifra un paquete de datos formado según la solución descrita en el documento WO 2010/117327, un terminal de usuario heredado no es capaz de descifrar un paquete de datos recibido a menos que el terminal de usuario heredado sea actualizado para poder descifrar paquetes de datos más largos. En otras palabras, se pierde la compatibilidad con versiones anteriores.

35 Schulzrinne H et al: "RFC 3550 RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications"; Networking Working Group Request for Comments, 1 de Julio de 2003 muestra que todos los octetos que serán encapsulados para la transmisión en un único paquete de capa inferior son cifrados como una unidad. Para RTCP es posible segregar los paquetes RTCP individuales en un paquete RTCP compuesto en dos paquetes RTCP compuestos separados, uno a ser cifrado y uno a ser enviado de manera transparente.

Compendio

40 Un objetivo de la invención es proporcionar una posibilidad de tener datos de usuario de calidad superior transmitidos como cifrados de extremo a extremo a aparatos que soportan la calidad superior mientras se asegura que los aparatos que no soportan los datos de usuario de calidad superior reciben los mismos datos de usuario como datos de usuario cifrados de extremo a extremo de calidad básica. El objetivo de la invención se logra mediante métodos, un aparato, un producto de programa informático, y un sistema que se caracterizan por lo que se establece en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

45 Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue se describirán en mayor detalle diferentes realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La Figura 1 muestra una arquitectura simplificada de una red y diagramas esquemáticos de aparatos ejemplares;

Las Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7 ilustran diferentes ejemplos de una estructura básica para un aparato de usuario;

50 Las Figuras 8, 9 y 10 ilustran diferentes ejemplos de un conjunto de datos codificados;

Las Figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran ejemplos de la funcionalidad de un aparato de red;

La Figura 13 ilustra la señalización según un ejemplo, y

Las Figuras 14 y 15 son diagramas de bloques de aparatos ejemplares.

Descripción detallada de algunas realizaciones

5 Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán ahora más detalladamente en adelante con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunas, pero no todas las realizaciones de la invención. De hecho, la invención se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debe interpretar como limitada a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan de modo que esta descripción satisfaga los requisitos legales aplicables. Aunque la especificación se puede referir a “una” o “algunas” realización o realizaciones en varios lugares, esto no significa necesariamente que cada una de tales referencias sea a la misma realización o realizaciones, o que la característica solo aplique a una única realización. Las características únicas de diferentes realizaciones se pueden también combinar para proporcionar otras realizaciones.

10 La presente invención es aplicable a cualquier sistema de comunicación híbrido configurado para soportar cifrado de extremo a extremo y que comprende una red de acceso para aparatos de usuario que soportan datos de usuario de calidad superior y otra red de acceso para aparatos de usuario que soportan datos de usuario de calidad básica, y a cualquier aparato de usuario configurado para operar en al menos una de las redes/sistemas y soporta al menos el formato de datos de usuario en otra red/sistema, o a cualquier aparato de red configurado para operar al menos en una de las redes/sistemas o como una pasarela de acceso o unidad de interfuncionamiento correspondiente entre las redes/sistemas. Tal red/sistema se puede basar en un sistema de comunicación inalámbrica o un sistema de comunicación que utiliza tanto redes fijas como redes inalámbricas. El sistema de comunicación puede ser un sistema de comunicación inalámbrica o un sistema de comunicación que utiliza tanto redes fijas como redes inalámbricas. Los protocolos utilizados, las especificaciones de los sistemas de comunicación, los nodos de punto de acceso, las estaciones base y los aparatos de usuario inalámbricos se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios extra a una realización. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones deben interpretarse ampliamente y pretenden ilustrar, no restringir, la realización.

15 En la Figura 1 se ilustra una arquitectura general de un sistema de comunicación según una realización. La Figura 1 es una arquitectura de sistema simplificada que muestra solo algunos aparatos y entidades funcionales, siendo todas unidades lógicas cuya implementación puede diferir de lo que se muestra. Las conexiones mostradas en la Figura 1 son conexiones lógicas; las conexiones físicas reales pueden ser diferentes. Es evidente para un experto en la técnica que los sistemas e infraestructuras también comprenden otras funciones y estructuras utilizadas en o para las comunicaciones. Estas, así como los protocolos, son bien conocidos por los expertos en la técnica y son irrelevantes para la invención real. Por lo tanto, no necesitan ser discutidos en más detalle aquí.

20 En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, el sistema 100 comprende una infraestructura 110 de banda estrecha, una infraestructura 120 de banda ancha y un aparato de red (nodo de red o elemento de red) 130 configurado para conectar las infraestructuras 110, 120 a través de un aparato de red (nodo de red o elemento de red) 140. En el ejemplo ilustrado, hay dos aparatos 111, 111' de usuario de banda estrecha conectables a la infraestructura 110 de banda estrecha, y dos aparatos 121, 121' de usuario de banda ancha conectables a la infraestructura 120 de banda ancha.

25 La infraestructura 110 de banda estrecha ilustra en la presente memoria una infraestructura que utiliza para los datos de usuario formatos de codificación que proporcionan calidad básica para los datos de usuario reproducidos. Por ejemplo, la infraestructura de banda estrecha puede ilustrar un sistema/infraestructura/red heredado que está todavía en uso, incluso aunque haya disponibles sistemas de tecnología más nuevos. Ejemplos de sistemas de infraestructura 110 de banda estrecha incluyen sistemas de Acceso de Radio Troncal Terrestre (TETRA), TETRAPOL, P25, DMR (radio móvil digital), una red PAMR (Radio Móvil de Acceso Público), y cualquier sistema de comunicación de banda estrecha, como los sistemas de comunicaciones móviles de 2ª generación, que transportan voz en portadores de banda estrecha heredados.

30 La infraestructura 120 de banda ancha ilustra en la presente memoria un sistema/infraestructura/red no heredada que tiene una capacidad de transmisión superior y, por lo tanto, se puede utilizar para formatos de codificación de datos de usuario que proporcionan una calidad superior para los datos de usuario reproducidos que los formatos de codificación de datos que proporcionan la calidad básica en un sistema heredado. Ejemplos de sistema de infraestructura 120 de banda ancha incluyen sistemas de comunicaciones móviles de 3ª o 4ª, o posterior, generación, como sistemas basados en red de acceso de LTE (Evolución a Largo Plazo), sistemas basados en red de acceso de LTE Advanced, WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas), WLAN (Red de Área Local Inalámbrica), tal como Wifi, LAN (Red de Área Local) fija, LAN cableada.

35 Sin embargo, debe apreciarse que las listas anteriores no son exhaustivas y que algunos sistemas se pueden clasificar tanto como un sistema de banda estrecha (heredado) como de banda ancha (no heredado), y mientras el sistema de comunicaciones evoluciona un sistema no heredado puede madurar a un sistema heredado.

40 El aparato 130 de red que conecta los dos sistemas 110, 120 proporcionando diferente calidad para datos de usuario codificados puede ser una pasarela, un router, un conmutador, o cualquier aparato de red que proporcione una unidad

de interfuncionamiento entre los sistemas que pueden estar incluidos en una de las infraestructuras o ser un tipo de aparato de red "independiente". El aparato 130 de red comprende una unidad (módulo) 131 adaptadora de paquetes para asegurar que los datos de usuario codificados que se originan en la infraestructura de banda ancha son enviados como datos que tienen la calidad básica a la infraestructura de banda estrecha, como se explicará en más detalle a continuación con las Figuras 11 y 12.

Los aparatos 111, 111' de usuario de banda estrecha se configuran para recibir y transmitir datos de usuario de calidad básica. Los aparatos 121, 121' de usuario de banda ancha se configuran para recibir y transmitir datos de usuario de calidad superior, y los aparatos 121, 121' de usuario de banda ancha se pueden configurar para soportar comunicaciones con los aparatos de usuario de banda estrecha. Para ese fin un aparato de usuario de banda ancha comprende al menos una de las estructuras básicas ilustradas en las Figuras 2, 3, 4, 5, 6 y 7. En el ejemplo ilustrado, los aparatos 121, 121' de usuario de banda ancha comprenden también una unidad 124, 124' de modo que incluye una de las estructuras básicas con una configuración adicional que responde a la unidad de control de modo, ordenando la unidad de modo, por medio de la configuración adicional, la estructura básica para utilizar una de dos posibles codificaciones según las instrucciones recibidas de la unidad de control de modo, como se describirá en más detalle a continuación. El aparato 111, 111', 121, 121' de usuario se refiere a un dispositivo (equipo) informático. Tales dispositivos (aparatos) informáticos incluyen dispositivos de comunicación móvil inalámbricos que operan con o sin un módulo de identificación de abonado en hardware o en software, incluyendo, pero sin limitación a, los siguientes tipos de dispositivos: teléfono móvil, teléfono inteligente, asistente personal digital (PDA), microteléfono, portátil y/o ordenador de pantalla táctil, dispositivo de lectura electrónica, tableta, consola de juego, ordenador portátil, dispositivo multimedia, un terminal de radio portátil, un así denominado aparato de radio fijo en un vehículo, y una estación de trabajo de despacho que se puede comunicar sobre una conexión fija y/o de manera inalámbrica.

El sistema ejemplar comprende una o más unidades 141 de control de modo, una de las cuales se muestra en el ejemplo ilustrado y se ubica en un aparato 140 de red separado. Sin embargo, ese no tiene por qué ser el caso; la unidad de control de modo se puede implementar en una nube, por ejemplo una nube en una red central, o distribuir en dos o más aparatos de red (elementos de red). El aparato de red puede estar en la infraestructura de banda ancha, y/o en la infraestructura de banda estrecha, y/o integrado con el aparato 130 de red. El aparato 140 de red que comprende la unidad 141 de control de modo puede ser una pasarela, una estación de trabajo de despacho, un conmutador, en una estación base, como un nodo B evolucionado, un servidor de pulsar para hablar para la infraestructura de banda ancha, un servidor que proporciona seguridad pública para la banda ancha, un aparato de usuario no heredado, un router, una unidad de interfuncionamiento, etc. En otras palabras, la unidad 141 de control de modo puede estar en cualquier aparato de red y/o aparato de usuario (incluyendo el aparato de usuario no heredado) y/o cualquier aparato en un sistema de gestión de red o en una nube configurada para contener una o más reglas en base a las que puede determinar que un aparato de usuario no heredado no debe operar en un modo por defecto sino en un modo de banda estrecha, i.e., utilizar solo el formato de datos de usuario de banda estrecha para datos de usuario salientes. La regla utilizada puede ser diferente en diferentes aparatos que comprenden la unidad de control de modo, y no hay restricciones sobre cuál debe ser la regla o una combinación de reglas. Ejemplos de reglas comprenden una política de operador de red de acceso, un perfil de abono, un valor de umbral de tasa de error o carga de red para un aparato de usuario no heredado, una ubicación del aparato de usuario, por ejemplo en el área de borde de la infraestructura de banda ancha solo se ha de utilizar el formato de datos de usuario de banda estrecha, una congestión de una red de servicio, una relación entre los miembros de grupo con aparatos de usuario heredados a los miembros de grupo con aparatos de usuario no heredados, una cantidad de miembros de grupo con aparatos de usuario heredados y/o aparatos de usuario no heredados. También una entrada de usuario que indique "solo formato heredado de datos de usuario" puede ser interpretada como una regla. Tal entrada de usuario puede ser dada por un usuario que utiliza una estación de despacho y que afecta a todos o uno o más miembros de grupo, o un usuario del aparato de usuario no heredado. Además, diferentes tipos de datos de usuario pueden tener diferentes reglas.

Debe apreciarse que la unidad 141 de control de modo y la configuración adicional de las unidades 124, 124' de modo son unidades opcionales y la invención se puede implementar sin ellas.

En lo que sigue, se describirán diferentes realizaciones utilizando, como ejemplo de un sistema al que se pueden aplicar las realizaciones, una infraestructura de acceso de banda estrecha basada en TETRA y una infraestructura de acceso de banda ancha una seguridad pública basada en LTE y una comunicación de voz cifrada de extremo a extremo como ejemplo de una comunicación de datos de usuario cifrados de extremo a extremo, sin restringir las realizaciones a tal arquitectura, sin embargo. El cifrado de extremo a extremo es una de las características de seguridad de TETRA. El cifrado de extremo a extremo es un mecanismo que proporciona protección continua de la confidencialidad e integridad de la información transmitida cifrando la información en el origen y descifrando la información en su destino. En cualquiera de las etapas intermedias la información está disponible solo en forma cifrada y por lo tanto es posible para un punto final de la comunicación enviar información a otro punto final de la comunicación sin que ningún elemento en el medio del flujo de mensajes sea capaz de acceder a la información. Debe apreciarse que los detalles del cifrado de extremo a extremo no son relevantes para la invención real, y por lo tanto no se describen en más detalle en la presente memoria. Un experto en la técnica sabe cómo aplicar cualquier asociación de seguridad y cualquier algoritmo de seguridad en el sistema.

La Figura 2 ilustra una estructura básica ejemplar para un códec 200 que comprende un lado 200a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 200b de decodificador para decodificar los datos de usuario recibidos. A continuación el término “un elemento de datos de voz escalonado” se utiliza como ejemplo de un “conjunto de datos de usuario”, y un “elemento de datos escalonado” como un sinónimo del “conjunto de datos de usuario”.

En el lado 200a de codificador, cuando se recibe una señal 201 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es dividida por un divisor 202 a una señal 203 de banda estrecha que tiene una calidad de banda estrecha, y a una señal 204 “adicional” que comprende toda la información adicional (información delta) que se encuentra en la señal 201 de entrada pero no en la señal 203 de banda estrecha. En otras palabras, el divisor 202 envía la señal 203 de banda estrecha (flujo 203 de información) que es suficiente para que una unidad 205 de codificación correspondiente produzca una salida, i.e., un flujo 206 de bits de banda estrecha. La señal 204 “adicional” (flujo 204 de información) contiene información adicional recibida en la señal 201 de entrada pero excluida en la señal 203 de banda estrecha (flujo 203 de información). Entonces las dos señales son codificadas por las unidades 205, 205’ de codificación correspondientes, siendo el resultado un flujo 206 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha y un flujo 207 de bits “adicional” en un formato de voz de banda ancha. Por ejemplo, una de las unidades de codificación puede ser un codificador TETRA y la otra un codificador “adicional” de banda ancha, en cuyo caso ejemplar el formato de voz de banda estrecha sería el formato de voz TETRA y el formato de voz de banda ancha podría ser un formato de voz LTE, por ejemplo. Ambos flujos 206, 207 de bits son cifrados por separado por las unidades 208, 208’ de cifrado correspondientes (E2EE, cifrado de extremo a extremo), dando como resultado los flujos 206e, 207e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes. Los flujos de bits cifrados de extremo a extremo son sincronizados entonces por un sincronizador 209 (sincr) con los paquetes 206e-s, 207e-s correspondientes y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) proporcionando un elemento de voz escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos “solo salida heredada”, para inhabilitar o apagar la unidad 205’ de codificación del flujo 206 de bits “adicional”, o indicar al sincronizador 209 que no emita el flujo 207e-s de bits “adicional” cifrado. En ambas soluciones se puede configurar la configuración adicional para inhabilitar la sincronización del flujo de bits por el sincronizador.

En el lado 200b de decodificador, cuando se recibe un flujo 211 de bits, una unidad 212 de separación y sincronización (sep&sin) detecta si es un flujo de bits de banda estrecha sincronizado, un flujo de bits “adicional” sincronizado o un flujo de bits de banda estrecha no sincronizado. Debe apreciarse que dependiendo de una implementación, el flujo 211 de bits recibido puede comprender dos flujos de bits separados, uno correspondiente al flujo de bits de banda estrecha y el otro al flujo de bits “adicional”, o los flujos de bits son recibidos como un flujo de bits. Si el flujo de bits es un flujo de bits sincronizado, el flujo 213 de bits de banda estrecha y el flujo 214 de bits “adicional” correspondientes se envían desde la unidad 212 de separación y sincronización simultáneamente o con tal diferencia de tiempo que las señales correspondientes alcanzarán una unidad 221 combinadora (combin) simultáneamente. Sin embargo, no tiene importancia dónde se realiza la sincronización, se puede realizar incluso en la unidad combinadora. Un flujo 213 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo es descifrado por una unidad 215 de descifrado (DE2EE, descifrado de cifrado de extremo a extremo) a un flujo 216 de bits de banda estrecha en un formato de banda estrecha. El flujo 216 de bits de banda estrecha es decodificado entonces por una unidad 218 de decodificación del formato de banda estrecha a una señal 219 de banda estrecha correspondiente con una calidad básica. La señal de banda estrecha se introduce entonces en la unidad 221 combinadora, que combina la señal 219 de banda estrecha con una señal 220 “adicional” recibida simultáneamente, si se recibe tal señal, y emite una señal 222 de voz a través de altavoces, por ejemplo. De manera correspondiente, el flujo 214 de bits “adicional” es descifrado por una unidad 215’ de descifrado (DE2EE) a un flujo 217 de bits “adicional” en un formato de voz de banda ancha. El flujo 217 de bits “adicional” es decodificado entonces por una unidad 218’ de decodificación a una señal 220 “adicional” correspondiente. La señal “adicional” se introduce entonces en la unidad 221 combinadora. La señal 222 de voz emitida proporciona una voz de alta calidad si la señal de banda estrecha es combinada con la información sobre la señal “adicional”. Sin embargo, si el aparato de usuario del emisor emitió solo un flujo de bits de banda estrecha, no hay señal “adicional” a ser combinada con la señal de banda estrecha por el combinador, y la señal 222 de voz emitida tiene una calidad básica.

La Figura 3 ilustra otra estructura básica ejemplar para un códec 300 que comprende un lado 300a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 300b de decodificador para decodificar los datos de usuario recibidos. El códec ilustrado en la Figura 3 difiere del códec ilustrado en la Figura 2 por tener en el lado 300a de codificador una unidad 309 de agregación (agreg) en lugar del sincronizador y en el lado 300b de decodificador una unidad 312 de separación (separac) en lugar de la unidad de separación y sincronización.

En el lado 300a de codificador, cuando se recibe una señal 301 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es dividida por un divisor 302 en una señal 303 de banda estrecha que tiene una calidad de banda estrecha, y en una señal 304 “adicional” que comprende toda la información adicional (información delta) que se encuentra en la señal 301 de entrada pero no en la señal 303 de banda estrecha. Entonces las dos señales son codificadas por las unidades 305, 305’ de codificación correspondientes, siendo el resultado un flujo 306 de bits de banda estrecha en un formato

de voz de banda estrecha y un flujo 307 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha. Ambos flujos 306, 307 de bits son cifrados por separado por las unidades 308, 308' de cifrado correspondientes, dando como resultado los flujos 306e, 307e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes. Los flujos de bits cifrados de extremo a extremo son agregados entonces por la unidad 309 de agregación a un paquete 310 y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) que proporcionan un elemento de voz escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos "solo salida heredada", para inhabilitar o apagar la codificación 305' del flujo 307 de bits "adicional", o indicar a la unidad 309 de agregación que emita solo el flujo 306e de bits TETRA cifrado en lugar de agregar los dos flujos de bits.

En el lado 300b de decodificador, cuando se recibe un flujo 311 de bits, la unidad 312 de separación separa de un paquete que comprende un flujo de bits de banda estrecha y un flujo de bits "adicional" los diferentes flujos. La separación se puede basar en detectar un bit de separación (o bits de separación) en el paquete, o entonces la parte de la carga útil del paquete que tiene un tamaño predeterminado correspondiente al tamaño de la carga útil de un flujo de bits de banda estrecha en el comienzo de la carga útil se introduce como un flujo 313 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo en una unidad 315 de descifrado (DE2EE), y el resto de la carga útil, si existe, se introduce como un flujo 314 de bits "adicional" cifrado de extremo a extremo en una unidad 315' de descifrado (DE2EE). La unidad de separación se planifica para introducir los diferentes flujos de bits de modo que alcancen una unidad 321 combinadora (combin) al mismo tiempo. Sin embargo, no tiene importancia dónde se realiza la sincronización, se puede realizar incluso en la unidad combinadora. Sin embargo, no tiene importancia dónde se realiza la sincronización, se puede realizar incluso en la unidad combinadora. Un flujo 313 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo es descifrado por la unidad 315 de descifrado a un flujo 316 de bits de banda estrecha en un formato de banda estrecha. El flujo 316 de bits de banda estrecha es decodificado entonces por una unidad 318 de decodificación del formato de banda estrecha a una señal 319 de banda estrecha correspondiente con una calidad básica. La señal de banda estrecha se introduce entonces en la unidad 321 combinadora, que combina la señal 319 de banda estrecha con una señal 320 "adicional" recibida simultáneamente, si se recibe tal señal, y emite una señal 322 de voz a través de altavoces, por ejemplo. De manera correspondiente, el flujo 314 de bits "adicional" es descifrado por la unidad 315' de descifrado a un flujo 317 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha. El flujo 317 de bits "adicional" es decodificado entonces por una unidad 318' de decodificación a una señal 320 "adicional" correspondiente. La señal "adicional" se introduce entonces en la unidad 321 combinadora. La señal 322 de voz emitida proporciona una voz de alta calidad si la señal de banda estrecha es combinada con la información sobre la señal "adicional". Sin embargo, si el aparato de usuario del emisor emitió solo un flujo de bits de banda estrecha, no hay señal "adicional" a ser combinada con la señal de banda estrecha por el combinador, y la señal 322 de voz emitida tiene una calidad básica.

La Figura 4 ilustra otra estructura básica ejemplar para un códec 400 que comprende un lado 400a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 400b de decodificador para decodificar los datos de usuario recibidos. El códec ilustrado en la Figura 4 difiere del códec ilustrado en la Figura 2 por tener en el lado 400a de codificador una unidad 418 de decodificación y una unidad 402' de comparación (comp) en lugar del divisor, y en el lado 400b de decodificador la unidad 421 combinadora antes de una unidad 418' de decodificación.

En el lado 400a de codificador, cuando se recibe una señal 401 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es codificada por una unidad 405 de codificación de banda estrecha, siendo el resultado un flujo 406 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha. Entonces se envía el flujo 406 de bits de banda estrecha a una unidad 408 de cifrado y a la unidad 418 de decodificación configurada para decodificar el formato de voz de banda estrecha a una señal 419 de banda estrecha correspondiente que se introduce en la unidad 402' de comparación. La unidad 402' de comparación recibe también la señal 401 de entrada y se configura para comparar la entrada 401 original con la señal 419 de banda estrecha para generar una señal 404 "adicional" que comprende la diferencia entre la entrada original y la señal de banda estrecha, i.e., toda la información adicional (información delta) que es codificada entonces por una unidad 405' de codificación de banda ancha, siendo el resultado un flujo 407 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha.

Ambos flujos 406, 407 de bits son cifrados por separado por las unidades 408, 408' de cifrado (E2EE) correspondientes, dando como resultado los flujos 406e, 407e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes. Los flujos de bits cifrados de extremo a extremo son sincronizados entonces por un sincronizador 409 (sincr) con los paquetes 406e-s, 407e-s correspondientes y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) que proporcionan un elemento de voz escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos "solo salida heredada", para inhabilitar o apagar la unidad 418 de decodificación y/o la unidad 402' de comparación y/o la unidad 405' de codificación del flujo 406 de bits "adicional", o indicar al sincronizador 409 que no emita el flujo 407e-s de bits "adicional" cifrado. En ambas soluciones se puede configurar la configuración adicional para inhabilitar o apagar la sincronización del flujo de bits por el sincronizador.

En el lado 400b de decodificador, cuando se recibe un flujo 411 de bits, una unidad 412 de separación y sincronización (sep&sin) detecta si es un flujo de bits de banda estrecha sincronizado, un flujo de bits "adicional" sincronizado o un flujo de bits de banda estrecha no sincronizado. Debe apreciarse que dependiendo de una implementación, el flujo 411 de bits recibido puede comprender dos flujos de bits separados, uno correspondiente al flujo de bits de banda estrecha y el otro al flujo de bits "adicional", o los flujos de bits son recibidos como un flujo de bits. Si el flujo de bits es un flujo de bits sincronizado, el flujo 413 de bits de banda estrecha y el flujo 414 de bits "adicional" correspondientes se envían desde la unidad 412 de separación y sincronización simultáneamente o con tal diferencia de tiempo que las señales correspondientes alcanzarán la unidad 421 combinadora (combin) simultáneamente. Sin embargo, no tiene importancia dónde se realiza la sincronización, se puede realizar incluso en la unidad combinadora. Un flujo 413 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo es descifrado por una unidad 415 de descifrado (DE2EE) a un flujo 416 de bits de banda estrecha en un formato de banda estrecha. De manera correspondiente, el flujo 414 de bits "adicional", si tal existe, es descifrado por una unidad 415' de descifrado (DE2EE) a un flujo 417 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha. El flujo 416 de bits de banda estrecha se introduce entonces en la unidad 421 combinadora, que combina el flujo 416 de bits de banda estrecha con un flujo 417 de bits "adicional" recibido simultáneamente, si tal flujo de bits es recibido, y emite un flujo 422' de bits. En otras palabras, el flujo 422' de bits es una combinación del flujo de bits de banda estrecha y el flujo de bits "adicional", i.e., un flujo de bits de calidad superior, o un mero flujo de bits de banda estrecha. El flujo 422' de bits es decodificado entonces por la unidad 418' de decodificación a una señal 422 de voz que es emitida a través de altavoces, por ejemplo. La señal 422 de voz emitida proporciona una voz de alta calidad si la señal de banda estrecha es combinada con la información sobre la señal "adicional". Sin embargo, si el aparato de usuario del emisor emitió solo un flujo de bits de banda estrecha, no hay señal "adicional" a ser combinada con la señal de banda estrecha por el combinador, y la señal 422 de voz emitida tiene una calidad básica.

Debe apreciarse que un códec puede comprender el lado de codificador ilustrado con la Figura 4 y el lado de decodificador ilustrado con la Figura 2, o un códec puede comprender el lado de codificador ilustrado con la Figura 2 y el lado de decodificador ilustrado con la Figura 4.

La Figura 5 ilustra otra estructura básica ejemplar para un códec 500 que comprende un lado 500a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 500b de decodificador para decodificar los datos de usuario recibidos. El códec ilustrado en la Figura 5 difiere del códec ilustrado en la Figura 3 por tener en el lado 500a de codificador una unidad 518 de decodificación y una unidad 502' de comparación (comp) en lugar del divisor y en el lado 400b de decodificador la unidad 521 combinadora antes de la unidad 518' de decodificación.

En el lado 500a de codificador, cuando se recibe una señal 501 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es codificada por una unidad 505 de codificación de banda estrecha, siendo el resultado un flujo 506 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha. Entonces se envía el flujo 506 de bits de banda estrecha a una unidad 508 de cifrado y a la unidad 518 de decodificación configurada para decodificar el formato de voz de banda estrecha a una señal 519 de banda estrecha correspondiente que se introduce en la unidad 502' de comparación. La unidad 502' de comparación recibe también la señal 501 de entrada y se configura para comparar la entrada 501 original con la señal 519 de banda estrecha para generar una señal 504 "adicional" que comprende la diferencia entre la entrada original y la señal de banda estrecha, i.e., toda la información adicional (información delta) que es codificada entonces por una unidad 505' de codificación de banda ancha, siendo el resultado un flujo 507 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha.

Ambos flujos 506, 507 de bits son cifrados por separado por las unidades 508, 508' de cifrado (E2EE) correspondientes, dando como resultado los flujos 506e, 507e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes. Los flujos de bits cifrados de extremo a extremo son agregados entonces por una unidad 509 de agregación a un paquete 510 y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) que proporcionan un elemento de voz escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos "solo salida heredada", para inhabilitar o apagar la unidad 518 de decodificación y/o la unidad 502' de comparación y/o la unidad 505' de codificación del flujo 507 de bits "adicional", o indicar a la unidad 509 de agregación que emita solo el flujo 506e de bits TETRA cifrado en lugar de agregar los dos flujos de bits.

En el lado 500b de decodificador, cuando se recibe un flujo 511 de bits, una unidad 512 de separación separa de un paquete que comprende un flujo de bits de banda estrecha y un flujo de bits "adicional" los diferentes flujos. La separación se puede basar en detectar un bit de separación (o bits de separación) en el paquete, o entonces la parte de la carga útil del paquete que tiene un tamaño predeterminado correspondiente al tamaño de la carga útil de un flujo de bits de banda estrecha en el comienzo de la carga útil se introduce como un flujo 513 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo en una unidad 515 de descifrado (DE2EE), y el resto de la carga útil, si existe, se introduce como un flujo 514 de bits "adicional" cifrado de extremo a extremo en una unidad 515' de descifrado (DE2EE). La unidad de separación se planifica para introducir los diferentes flujos de bits de modo que alcancen una unidad 521 combinadora (combin) al mismo tiempo. Sin embargo, no tiene importancia dónde se realiza la sincronización, se puede realizar incluso en la unidad combinadora.

Un flujo 513 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo es descifrado por la unidad 515 de descifrado a un flujo 516 de bits de banda estrecha en un formato de banda estrecha. De manera correspondiente, el flujo 514 de bits "adicional", si tal existe, es descifrado por la unidad 515' de descifrado a un flujo 517 de bits "adicional" en un formato de voz de banda ancha. El flujo 516 de bits de banda estrecha se introduce entonces en la unidad 521
 5 combinadora, que combina el flujo 516 de bits de banda estrecha con un flujo 517 de bits "adicional" recibido simultáneamente, si tal flujo de bits es recibido, y emite un flujo 522' de bits. En otras palabras, el flujo 522' de bits es una combinación del flujo de bits de banda estrecha y el flujo de bits "adicional", i.e., un flujo de bits de calidad superior, o un mero flujo de bits de banda estrecha. El flujo 522' de bits es decodificado entonces por una unidad 518" de decodificación a una señal 522 de voz que es emitida a través de altavoces, por ejemplo. La señal 522 de voz emitida
 10 proporciona una voz de alta calidad si la señal de banda estrecha es combinada con la información sobre la señal "adicional". Sin embargo, si el aparato de usuario del emisor emitió solo un flujo de bits de banda estrecha, no hay señal "adicional" a ser combinada con la señal de banda estrecha por el combinador, y la señal 522 de voz emitida tiene una calidad básica.

Debe apreciarse que un códec puede comprender el lado de codificador ilustrado con la Figura 5 y el lado de decodificador ilustrado con la Figura 3, o un códec puede comprender el lado de codificador ilustrado con la Figura 3
 15 y el lado de decodificador ilustrado con la Figura 5.

En los ejemplos anteriores, la información "adicional" puede ser información de diferencia, o una información de diferencia comprimida, o una información de diferencia comprimida mejorada obtenida utilizando las propiedades de
 20 señal de la voz o datos.

La Figura 6 ilustra otra estructura básica ejemplar más para un códec 600 que comprende un lado 600a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 600b de decodificador para decodificar los
 25 datos de usuario recibidos. En el ejemplo se supone para el lado 600b de decodificador que los paquetes que se originan en el lado de banda estrecha y que contienen datos de usuario en la calidad básica se llenan con información nula (nulos) para tener una longitud correspondiente a una longitud de un paquete que tiene la carga útil de datos de
 30 usuario en el formato de voz de banda ancha. La información nula (nulos) se refiere a información que no tiene significado, llamada también relleno, bits de relleno, padding, o bits de padding. Sin embargo, debe apreciarse que los nulos se pueden añadir en el lado de banda ancha para indicar un paquete de calidad básica, y una longitud más corta indica que el paquete se origina en el lado de banda estrecha. Además, en lugar de los nulos, o además de los nulos, la información de cabecera, como una bandera en la información de cabecera, por ejemplo, puede indicar que el
 paquete se origina en el lado de banda estrecha y/o en el lado de banda ancha.

En el lado 600a de codificador, cuando se recibe una señal 601 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es emitida a dos unidades 605, 605' de codificación diferentes, codificando una de las unidades de codificación la señal
 35 de entrada a un flujo 606 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha y codificando la otra 605' la señal de entrada a un flujo 607 de bits de banda ancha en un formato de voz de banda ancha. Ambos flujos 606, 607 de bits son cifrados por separado por las unidades 608, 608' de cifrado (E2EE) correspondientes, dando como resultado los flujos 606e, 607e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes en los paquetes correspondientes y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) que proporcionan un elemento de voz
 escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo
 40 que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos "solo salida heredada", para inhabilitar o apagar la codificación 605' de los datos de usuario al flujo 607 de bits LTE, siendo el resultado que se emiten los meros datos 606e de usuario de forma de banda estrecha.

En el lado 600b de decodificador, cuando se recibe un flujo 611 de bits, una unidad 612 de separación y sincronización
 45 (separ) determina la longitud del paquete recibido. Si la longitud es menor que una longitud de un paquete que tiene la carga útil de los datos de usuario en el formato de voz de banda ancha, el paquete es descartado, puesto que es un paquete correspondiente al flujo 606e y un paquete correspondiente al flujo 607e de bits que tiene los mismos datos de usuario pero que proporciona una calidad superior ha sido recibido o se va a recibir pronto. Si el paquete no es descartado, la unidad 612 de separación determina entonces si el paquete está lleno con bits de relleno o no. Si el
 50 paquete está lleno con bits de relleno, la unidad 612 de separación envía el paquete sin los bits de relleno como un flujo 613 de bits de banda estrecha a una unidad 615 de descifrado (DE2EE), que descifra el flujo 613 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo a un flujo 616 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha. El flujo 616 de bits de banda estrecha es decodificado entonces por una unidad 618 de decodificación del formato de voz de banda estrecha a una señal 619 de banda estrecha correspondiente con una calidad básica. La
 55 señal 619 de banda estrecha es emitida entonces como una señal de voz a través de altavoces, por ejemplo. Si el paquete no está lleno con bits de relleno, la unidad 612 de separación envía el paquete como un flujo 614 de bits de banda ancha a una unidad 615' de descifrado (DE2EE), que descifra el flujo 614 de bits de banda ancha cifrado de extremo a extremo a un flujo 617 de bits de banda ancha en un formato de voz de banda ancha. El flujo 617 de bits de banda ancha es decodificado entonces por una unidad 618' de decodificación del formato de voz de banda ancha a una señal 620 de banda ancha correspondiente con una calidad superior. La señal 620 de banda ancha es emitida
 60 entonces como una señal de voz a través de altavoces, por ejemplo.

Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos “solo salida heredada”, para inhabilitar o apagar la unidad 612 de separación y enviar el flujo de bits recibido como un flujo 613 de bits de banda estrecha.

5 La Figura 7 ilustra una estructura básica ejemplar adicional para un códec 700 que comprende un lado 700a de codificador para codificar los datos de usuario que han de ser transmitidos y un lado 700b de decodificador para decodificar los datos de usuario recibidos. El códec ilustrado en la Figura 7 difiere del códec ilustrado en la Figura 6 por tener en el lado 700a de codificador una unidad 709 de agregación (agreg) para agregar los flujos de bits (cargas útiles).

10 En el lado 700a de codificador, cuando se recibe una señal 701 de entrada, i.e., voz o audio de un micrófono, es emitida a dos unidades 705, 705' de codificación diferentes, codificando una de las unidades de codificación la señal de entrada a un flujo 706 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha y codificando la otra 705' la señal de entrada a un flujo 707 de bits de banda ancha en un formato de voz de banda ancha. Ambos flujos 706, 707 de bits son cifrados por separado por las unidades 708, 708' de cifrado (E2EE) correspondientes, dando como resultado los flujos 706e, 707e de bits cifrados de extremo a extremo correspondientes. Los flujos de bits cifrados de extremo a extremo son agregados entonces por una unidad 709 de agregación (agreg) a un paquete 710 y emitidos para ser enviados a uno o más receptor(es) que proporcionan un elemento de voz escalonado para un flujo de bits de datos de usuario.

20 Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, la configuración adicional se configura en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos “solo salida heredada”, para inhabilitar o apagar la codificación 705' de los datos de usuario al flujo 707 de bits LTE, siendo el resultado final que se emiten los meros datos 706e de usuario de forma de banda estrecha, o indicar a la unidad 709 de agregación que emita solo el flujo 706e de bits TETRA cifrado en lugar de agregar los dos flujos de bits.

25 En el lado 700b de decodificador, cuando se recibe un flujo 711 de bits, una unidad 712 de separación (separ) determina la longitud del paquete recibido. Si la longitud es igual a la longitud de un paquete que tiene la carga útil de los datos de usuario en el formato de voz de banda estrecha, la unidad 712 de separación envía el paquete como un flujo 713 de bits de banda estrecha a una unidad 715 de descifrado (DE2EE), que descifra el flujo 713 de bits de banda estrecha cifrado de extremo a extremo a un flujo 716 de bits de banda estrecha en un formato de voz de banda estrecha. El flujo 716 de bits de banda estrecha es decodificado entonces por una unidad 718 de decodificación del formato de voz de banda estrecha a una señal 719 de banda estrecha correspondiente con una calidad básica. La señal 719 de banda estrecha es emitida entonces como una señal de voz a través de altavoces, por ejemplo. Si la longitud del paquete es mayor que la longitud de un paquete que tiene la carga útil de los datos de usuario en el formato de voz de banda estrecha, la unidad 712 de separación retira del comienzo de la carga útil la cantidad de datos correspondiente a la carga útil de los datos de usuario en el formato de voz de banda estrecha, o a un bit de separación (o bits de separación) específico, y entonces envía el resto de la carga útil, que es la carga útil de los datos de usuario en el formato de voz de banda ancha como un flujo 714 de bits de banda ancha a una unidad 715' de descifrado (DE2EE), que descifra el flujo 714 de bits de banda ancha cifrado de extremo a extremo a un flujo 717 de bits de banda ancha en un formato de voz de banda ancha. El flujo 717 de bits de banda ancha es decodificado entonces por una unidad 718' de decodificación del formato de voz de banda ancha a una señal 720 de banda ancha correspondiente con una calidad superior. La señal 720 de banda ancha es emitida entonces como una señal de voz a través de altavoces, por ejemplo.

45 Si en lugar de la mera funcionalidad de la estructura básica descrita anteriormente, se implementa la unidad de modo que comprende la estructura básica con configuración adicional, se puede configurar la configuración adicional en respuesta a la recepción de un comando que indica al menos “solo salida heredada”, para inhabilitar la unidad 712 de separación y enviar el flujo de bits recibido como un flujo 713 de bits de banda estrecha. Sin embargo, la unidad de separación en cualquier caso enviaría el flujo de bits heredado como el flujo 713 de bits de banda estrecha.

Un códec basado en la Figura 6 o 7 puede comprender en lugar de dos unidades de decodificación una unidad de decodificación configurada para decodificar tanto el formato de banda ancha como el formato de banda estrecha.

50 Debe apreciarse que las unidades de cifrado en un codificador pueden utilizar el mismo cifrado, o diferentes cifrados que permiten un cifrado heredado y cifrado actualizado, por ejemplo, y las unidades de descifrado en un decodificador pueden utilizar el mismo cifrado o diferentes cifrados, de manera correspondiente.

55 Como resulta evidente a partir de lo anterior, la formación del conjunto de datos de usuario no causa ningún retardo adicional, dado que las cargas útiles están listas de manera sustancialmente simultánea si se implementa el procesamiento paralelo o justo una tras otra si se implanta el procesamiento en serie en el lado de codificador.

Debe apreciarse que el aparato de usuario no heredado puede comprender otros códecs utilizados en servicios “solo no heredados” y/o en servicios de “mera calidad heredada”.

Como se utiliza en la presente memoria, el término “código” se refiere a un algoritmo, proceso o aparato de codificación y/o decodificación de voz, vídeo, audio u otros datos de usuario que se puede emplear para codificar y/o decodificar datos de usuario. El código puede emplear cualquier algoritmo de compresión y/o descompresión para comprimir/descomprimir unos datos de usuario recibidos, es suficiente que sea soportado en los aparatos de envío/recepción.

Las Figuras 8, 9, y 10 ilustran diferentes ejemplos de un conjunto de datos de usuario codificados, representando el ejemplo ilustrado en la Figura 8 un conjunto de datos de usuario correspondiente a un conjunto de datos de usuario emitido como un elemento 310 de datos en la Figura 3 o como un elemento 510 de datos en la Figura 5 o como un elemento 710 de datos en la Figura 7, representando el ejemplo ilustrado en la Figura 9 un elemento de datos correspondiente a un elemento de datos emitido como como 206e-s y 207e-s en la Figura 2 o como 406e-s y 407e-s en la Figura 4, y representando el ejemplo ilustrado en la Figura 10 un elemento de datos emitido como 606e y 607e 610 en la Figura 6.

Haciendo referencia a la Figura 8, el conjunto 800 de datos de usuario es un paquete que comprende una parte 801 de cabecera y una parte de carga útil que comprende un elemento 802 de voz en forma de banda estrecha, un bit de separación (o bits de separación) 804 y un elemento 803 de voz en forma de banda ancha, comprendiendo el elemento 803 de voz la información adicional a la calidad básica del elemento 802 de voz o los mismos datos de usuario en una calidad superior a la que se encuentra en el elemento 802 de voz, o si la carga útil se llena con información nula, el elemento 803 de voz comprende la información nula. Debe apreciarse que en otro ejemplo no hay bit de separación entre las dos cargas útiles diferentes. En otra implementación, el elemento 801 de datos puede comprender una cabecera común, el elemento de voz en la banda estrecha forma una cabecera “de banda estrecha” y el elemento de voz en la banda ancha forma una cabecera “de banda ancha”, i.e., el elemento de datos comprendería en conjunto tres cabeceras. Haciendo referencia a la Figura 9, el conjunto 900 de datos de usuario comprende dos paquetes, comprendiendo ambos una parte 901 de cabecera e información 905 de sincronización. La información de sincronización puede ser parte de la cabecera, parte de un pie de un paquete correspondiente, o información separada entre el contenido real y la cabecera o el pie. Los paquetes tienen diferentes cargas útiles. Uno de ellos tiene una carga útil que comprende un elemento 902 de voz en forma de banda estrecha, mientras que la carga útil en el otro comprende un elemento 903 de voz que comprende la información adicional a la calidad básica del elemento 902 de voz.

Haciendo referencia a la Figura 10, el conjunto 1000 de datos de usuario comprende dos paquetes, comprendiendo ambos una parte 1001 de cabecera pero teniendo diferentes cargas útiles. Uno de ellos tiene una carga útil que comprende un elemento 1002 de voz en forma de banda estrecha, mientras que la carga útil en el otro comprende un elemento 1003 de voz que comprende los mismos datos de usuario que se encuentran en el elemento 1002 de voz pero en una calidad superior.

Las Figuras 11 y 12 son diagramas de flujo que ilustran funcionalidades ejemplares de un aparato de red que comprende la unidad adaptadora de paquetes, o la funcionalidad correspondiente que proporciona interoperabilidad entre los sistemas de banda estrecha y de banda ancha. La Figura 11 ilustra la funcionalidad cuando el elemento de datos corresponde a un elemento de datos ilustrados en la Figura 8, y la Figura 12, cuando el elemento de datos corresponde a un elemento de datos ilustrado en la Figura 9 o en la Figura 10.

Haciendo referencia a la Figura 11, cuando se recibe un paquete en la etapa 1101 en el aparato de red, el aparato de red, o más precisamente, la unidad adaptadora de paquetes, comprueba en la etapa 1102, si el paquete fue recibido de la infraestructura de banda estrecha. Si fue de la infraestructura de banda estrecha, las unidades adaptadoras de paquetes añaden en la etapa 1103 un bit de separación (o bits de separación o una cabecera) y nulos (bits de relleno) al paquete, i.e., llena la carga útil con los bits de relleno, de modo que la longitud del paquete corresponde a la longitud de paquete utilizada en la infraestructura de banda ancha. Entonces el paquete es enviado en la etapa 1104 a la infraestructura de banda ancha.

Si el paquete no era de la infraestructura de banda estrecha (etapa 1102), es de la infraestructura de banda ancha, y el aparato de red, o más precisamente la unidad adaptadora de paquetes, retira en la etapa 1105 la parte de la carga útil después del(de los) bit(s) de separación o una cabecera correspondiente, y el(los) bit(s) de separación y la cabecera correspondiente del paquete, siendo el resultado final un paquete que tiene la carga útil de banda estrecha. Dado que las diferentes partes de la carga útil fueron cifradas por separado, no hay necesidad de descifrar la carga útil antes de retirar una o más partes de la carga útil siempre que la parte restante de la carga útil haya sido cifrada por separado de la parte retirada (si se hubieran cifrado juntas, el descifrado de la carga útil restante fallaría). Por tanto es posible mantener el cifrado de extremo a extremo. Entonces el paquete truncado, i.e., un elemento de datos en un formato de banda estrecha, se envía en la etapa 1106 a la infraestructura de banda estrecha.

En otro ejemplo, donde los aparatos de banda ancha soportan también paquetes en un mero formato de banda estrecha, i.e., sin bit(s) de separación y bits de relleno, se omite la etapa 1103.

Además, debe apreciarse que si la implementación basada en la Figura 11 no utiliza bit(s) de separación, no se añade(n) en la etapa 1103 aunque se añadan bits de relleno, y en la etapa 1105 la parte que se retira se determina utilizando otros criterios, como la longitud de la carga útil en un formato de banda estrecha.

Haciendo referencia a la Figura 12, cuando se recibe un paquete en la etapa 1201 en el aparato de red, el aparato de red, o más precisamente, la unidad adaptadora de paquetes, comprueba en la etapa 1202, si el paquete fue recibido de la infraestructura de banda estrecha. Si fue de la infraestructura de banda estrecha, el paquete se envía en la etapa 1203 a la infraestructura de banda ancha.

5 Si el paquete no era de la infraestructura de banda estrecha (etapa 1202), es de la infraestructura de banda ancha, y el aparato de red, o más precisamente la unidad adaptadora de paquetes, comprueba en la etapa 1204, si el paquete está en un formato de banda estrecha o no. Esta comprobación se puede basar en la longitud del paquete o la información en la cabecera o en el pie. Si el paquete no está en el formato de banda estrecha (etapa 1204), el paquete se descarta en la etapa 1205. En otras palabras, un paquete que contiene la información "adicional" o los datos de usuario en el formato de banda ancha no es enviado a la infraestructura de banda estrecha. Si el paquete está en el formato de banda estrecha (etapa 1204), el paquete es enviado en la etapa 1206 a la infraestructura de banda estrecha.

10 Como resulta evidente a partir de lo anterior, no hay necesidad de que el aparato de red realice una transcodificación del formato de banda estrecha al formato de banda ancha, y viceversa. Es suficiente que no se envíe algo de información hacia la infraestructura de banda estrecha y, posible pero no necesariamente, que se añada algo de información nula antes de que la información recibida de la infraestructura de banda estrecha se envíe a la infraestructura de banda ancha. Las ventajas proporcionadas por saltarse la transcodificación influyen que ahorra capacidad de procesamiento para otros fines, y acelera el proceso de entrega de datos de usuario. Un procesamiento más rápido facilita la entrega de datos de usuario en tiempo real. Además, si se utiliza transcodificación, el cifrado de extremo a extremo no tendrá éxito, el contenido tiene que ser descifrado para que pueda ser convertido de su formato a otro formato apropiadamente, y por lo tanto la transcodificación no es apropiada para el uso de seguridad pública que requiera cifrado de extremo a extremo como una característica de seguridad.

15 La Figura 13 ilustra señalización ejemplar entre los miembros de grupo de una llamada grupal. En el ejemplo ilustrado se supone que cuatro miembros de grupo se han unido al grupo, dos de ellos están utilizando los aparatos de usuario UA1 y UA2 (de banda estrecha) heredados en una infraestructura de banda estrecha y los otros dos están utilizando los aparatos de usuario UA3 y UA4 de banda ancha que están configurados para proporcionar compatibilidad con versiones anteriores hacia los aparatos heredados sin necesitar la información nula, i.e., comprenden uno de los códecs descritos anteriormente con las Figuras 2 a 7. Además, en el ejemplo ilustrado se supone que el UA3 y UA4 comprenden ambos la configuración adicional de la unidad de modo. En el ejemplo ilustrado la interoperabilidad entre las dos infraestructuras es proporcionada por un aparato de red NA. Debe apreciarse que también están involucrados en la señalización otros aparatos de red pero no se ilustran en la presente memoria en aras de la claridad, dado que su funcionalidad es irrelevante para la invención actual y por lo tanto no se describen en más detalle aquí. Además, en el ejemplo ilustrado se supone que se utiliza cifrado de extremo a extremo entre los miembros de grupo.

20 Haciendo referencia a la Figura 13, al usuario del UA1 se le ha concedido la palabra y el usuario ha hablado. El UA1 ha codificado y cifrado en el punto 13-1 la señal de voz en un elemento de voz cifrado en un formato de banda estrecha, y el elemento de voz de banda estrecha BE cifrado se envía hacia otros miembros de grupo en el mensaje 13-2.

El elemento de voz es recibido por el UA2 que descifra y decodifica el elemento de voz en el punto 13-3 a una señal de voz de calidad básica y emite la señal de voz al usuario.

25 El elemento de voz también es recibido por el NA que detecta en el punto 13-4 que el elemento de voz es de la infraestructura de banda estrecha y envía el elemento de voz de banda estrecha en el mensaje 13-2' hacia los miembros de grupo en la infraestructura de banda ancha. El elemento de voz es recibido por el UA3 y UA4, cada uno de los cuales descifra y decodifica el elemento de voz en el punto 13-5 a una señal de voz de calidad básica y emite la señal de voz al usuario.

30 Entonces al usuario del UA3 se le ha concedido la palabra y el usuario ha hablado. El UA3 ha codificado y cifrado en el punto 13-6 la señal de voz en un elemento de voz escalonado que comprende una carga útil cifrada en un formato de banda estrecha y una carga útil cifrada en un formato de banda ancha y el elemento de voz escalonado que comprende ambas cargas útiles BE y BA es enviado hacia otros miembros de grupo en el mensaje 13-7.

El elemento de voz es recibido por el UA4 que descifra y decodifica las cargas útiles en el elemento de voz en el punto 13-8 a una señal de voz de calidad superior y emite la señal de voz al usuario.

35 El elemento de voz también es recibido por el NA que detecta en el punto 13-9 que el elemento de voz es de la infraestructura de banda ancha, retira la carga útil cifrada en el formato de banda ancha del elemento de voz escalonado, siendo el resultado final un elemento de voz cifrado en el formato de banda estrecha, y envía el elemento de voz cifrado que comprende solo la carga útil en el formato de banda estrecha BE en el mensaje 13-7' hacia los miembros de grupo en la infraestructura de banda estrecha. El elemento de voz es recibido por el UA1 y UA2, cada uno de los cuales descifra y decodifica el elemento de voz en el punto 13-10 a una señal de voz de calidad básica y emite la señal de voz al usuario.

- 5 Mientras tanto el UA3 detecta en el punto 13-11 que se ordena utilizar solamente el modo de banda estrecha. El UA3 se puede configurar para detectar esto en base a las medidas del UA3 de tasa de error, o debido a que la carga de batería es baja, o el UA3 puede detectar el "solo modo de banda estrecha" en respuesta a la recepción de tal comando a través de la infraestructura de otro aparato que tiene derechos para ordenar al UA3 o a través de la interfaz de usuario, o en respuesta a la recepción de información en el mensaje que garantiza la palabra al UA3. Por lo tanto el siguiente elemento de voz de la entrada de voz del usuario se codifica y cifra en el punto 13-12 a un elemento de voz escalonado que comprende una carga útil cifrada en un formato de banda estrecha y el elemento de voz que comprende solo la carga útil BE se envía hacia otros miembros de grupo en el mensaje 13-13.
- 10 El elemento de voz es recibido por el UA4 que descifra y decodifica las cargas útiles en el elemento de voz en el punto 13-14 a una señal de voz de calidad básica y emite la señal de voz al usuario.
- 15 El elemento de voz es también recibido por el NA que detecta en el punto 13-15 que el elemento de voz es de la infraestructura de banda ancha, pero ya en el formato de banda estrecha, y el NA envía el elemento de voz cifrado que comprende solo la carga útil en el formato de banda estrecha BE en el mensaje 13-13' hacia los miembros de grupo en la infraestructura de banda estrecha. El elemento de voz es recibido por el UA1 y UA2, cada uno de los cuales descifra y decodifica el elemento de voz en el punto 13-16 a una señal de voz de calidad básica y emite la señal de voz al usuario.
- 20 Como resulta evidente a partir de lo anterior, los usuarios en la infraestructura de banda ancha pueden discutir entre sí con la señal de calidad superior y aun así los usuarios en la infraestructura de banda estrecha pueden participar en la discusión aunque con la calidad básica a menos que se indique lo contrario, si se implementa tal solución. En otras palabras, los ejemplos y las implementaciones descritos proporcionan compatibilidad con versiones anteriores permitiendo así el uso de aparatos (y grupos) de usuario heredados que soportan datos de usuario de calidad básica y aparatos (y grupos) de usuario no heredados que soportan datos de usuario de calidad superior. Esto tiene la ventaja de que se puede utilizar la infraestructura de red existente mientras se construye la infraestructura de red de una siguiente generación, y facilita así la migración.
- 25 Aunque en lo anterior se supone que en el paquete agregado la carga útil comprende primero la carga útil en el formato de banda estrecha, como el formato de voz TETRA, y después del formato de banda estrecha la información "adicional" o la carga útil en el formato de banda ancha, como el formato de voz LTE, uno debe apreciar que la carga útil en el formato de banda estrecha puede formar la última parte de la carga útil en el paquete agregado.
- 30 Las etapas/puntos, mensajes y funciones relacionadas descritas anteriormente en las Figuras 11, 12 y 13 no están en orden cronológico absoluto, y algunas de las etapas/puntos se pueden realizar simultáneamente o en un orden que difiere del dado. También se pueden ejecutar otras funciones entre las etapas/puntos o dentro de las etapas/puntos. Por ejemplo, el aparato de red se puede configurar en el punto 13-4 y/o en el punto 13-9 para cambiar la encapsulación del mensaje para que esté de acuerdo con la encapsulación en la red a la que se envía el mensaje. Algunas de las etapas/puntos o parte de las etapas/puntos también pueden ser omitidos o reemplazados por una etapa/punto o parte de la etapa/punto correspondiente. Por ejemplo, debe apreciarse que los ejemplos son implementables sin cifrado de extremo a extremo, i.e., en situaciones/soluciones en las que no se utiliza cifrado de extremo a extremo omitiendo simplemente los pasos correspondientes. Los mensajes son solo ejemplares y pueden incluso comprender varios mensajes separados para transmitir la misma información.
- 35 Las técnicas descritas en la presente memoria se pueden implementar por diversos medios de modo que un aparato que implementa una o más funciones de un aparato correspondiente descrito con una realización/ejemplo/implementación comprende no solo medios de la técnica anterior, sino también medios para implementar la una o más funciones de un aparato correspondiente descrito con una realización y puede comprender medios separados para cada función separada, o los medios se pueden configurar para realizar dos o más funciones. Por ejemplo, la unidad de adaptación de paquetes, y/o el(los) códec(s) puede(n) ser componentes de software y/o software-hardware y/o hardware y/o firmware (grabados de manera indeleble en un medio tal como una memoria de solo lectura o incorporados en circuitos informáticos cableados) o combinaciones de los mismos. Los códigos de software pueden ser almacenados en cualquier medio(s) o unidad(es) de memoria o artículo(s) de fabricación de almacenamiento de datos legibles por procesador/ordenador/aparato adecuado(s) y ejecutados por uno o más procesadores/ordenadores, hardware (uno o más aparatos), firmware (uno o más aparatos), software (uno o más aparatos), o combinaciones de los mismos. Para un firmware o software, la implementación puede ser a través de módulos (p.ej., procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden ser almacenados en cualquier medio(s) o unidad(es) de memoria o artículo(s) de fabricación de almacenamiento de datos legibles por procesador/ordenador adecuado(s) y ejecutados por uno o más procesadores/ordenadores.
- 40 Las técnicas descritas en la presente memoria se pueden implementar por diversos medios de modo que un aparato que implementa una o más funciones de un aparato correspondiente descrito con una realización/ejemplo/implementación comprende no solo medios de la técnica anterior, sino también medios para implementar la una o más funciones de un aparato correspondiente descrito con una realización y puede comprender medios separados para cada función separada, o los medios se pueden configurar para realizar dos o más funciones. Por ejemplo, la unidad de adaptación de paquetes, y/o el(los) códec(s) puede(n) ser componentes de software y/o software-hardware y/o hardware y/o firmware (grabados de manera indeleble en un medio tal como una memoria de solo lectura o incorporados en circuitos informáticos cableados) o combinaciones de los mismos. Los códigos de software pueden ser almacenados en cualquier medio(s) o unidad(es) de memoria o artículo(s) de fabricación de almacenamiento de datos legibles por procesador/ordenador adecuado(s) y ejecutados por uno o más procesadores/ordenadores.
- 45 La Figura 14 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra algunas unidades para un aparato 1400 configurado para un aparato de red que comprende la unidad adaptadora de paquetes, o la funcionalidad correspondiente que proporciona la interoperabilidad entre diferentes infraestructuras. En el ejemplo ilustrado, el aparato comprende dos o más interfaces (IF) 1401, 1401' para recibir y transmitir información, al menos una interfaz para intercambio de información con una primera infraestructura, como la infraestructura de banda estrecha descrita anteriormente, y al menos una interfaz para intercambio de información con una segunda infraestructura, como la infraestructura de banda
- 50
- 55
- 60

ancha descrita anteriormente, un procesador 1402 configurado para implementar al menos la funcionalidad/funcionalidades de la unidad adaptadora de paquetes descrita en la presente memoria con un aparato de red, con los algoritmos 1403 correspondientes, y la memoria 1404 utilizable para almacenar un código de programa requerido para la unidad adaptadora de paquetes y los algoritmos. La memoria 1404 también es utilizable para almacenar otra información posible, como la longitud de un elemento de datos en la primera infraestructura y/o en la segunda infraestructura.

La Figura 15 es un diagrama de bloques simplificado que ilustra algunas unidades para un aparato 1500 configurado para ser un aparato de usuario no heredado, i.e., un aparato que comprende al menos uno de los códecs descritos anteriormente. En el ejemplo ilustrado el aparato comprende una o más interfaces (IF) 1501 para recibir y transmitir información sobre la infraestructura correspondiente, como la infraestructura de banda ancha, una o más interfaces de usuario (U-IF) 1501' para la interacción con un usuario, un procesador 1502 configurado para implementar al menos la funcionalidad del códec descrita en la presente memoria con un algoritmo/algoritmos 1503 correspondiente y una memoria 1504 utilizable para almacenar un código de programa requerido al menos para el códec. El procesador 1502 se puede configurar además para implementar la configuración adicional de la unidad de modo y la memoria es utilizable para almacenar el código de programa requerido para la configuración adicional, y las posibles reglas e información temporal relativa a las reglas. La memoria 1504 también es utilizable para almacenar otra posible información, como la longitud de un elemento de datos en la primera infraestructura y/o en la segunda infraestructura.

En otras palabras, un aparato configurado para proporcionar el aparato de usuario no heredado, y/o un aparato configurado para proporcionar el aparato de red, o un aparato configurado para proporcionar una o más funcionalidades correspondientes, es un dispositivo informático que puede ser cualquier aparato o dispositivo o equipo configurado para realizar una o más de las funcionalidades del aparato correspondientes descritas con una realización/ejemplo/implementación, y se puede configurar para realizar funcionalidades de diferentes realizaciones/ejemplos/implementaciones. La unidad(es) descrita(s) con un aparato pueden ser unidades separadas, incluso ubicadas en otro aparato físico, formando los aparatos físicos distribuidos un aparato lógico que proporciona la funcionalidad, o integradas en otra unidad en el mismo aparato.

Más precisamente, un aparato configurado para proporcionar el aparato de usuario no heredado, y/o un aparato configurado para proporcionar el aparato de red, y/o un aparato configurado para proporcionar una o más funcionalidades correspondientes, puede generalmente incluir un procesador, controlador, unidad de control, microcontrolador, o similares conectados a una memoria y a diversas interfaces del aparato. Generalmente el procesador es una unidad central de procesamiento, pero el procesador puede ser un procesador de operación adicional. Cada una o algunas o una de las unidades y/o códecs y/o algoritmos descritos en la presente memoria se pueden configurar como un ordenador o un procesador, o un microprocesador, tal como un elemento informático de un solo chip, o como un conjunto de chips, incluyendo al menos una memoria para proporcionar área de almacenamiento utilizada para operación aritmética y un procesador de operación para ejecutar la operación aritmética. Cada una o algunas o una de las unidades y/o códecs y/o algoritmos descritos anteriormente pueden comprender uno o más procesadores informáticos, circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puertas programables por campo (FPGA), y/o otros componentes de hardware que han sido programados de tal manera que lleven a cabo una o más funciones o cálculos de una o más realizaciones. En otras palabras, cada una o algunas o una de las unidades y/o los códecs y/o los algoritmos descritos anteriormente pueden ser un elemento que comprende una o más unidades lógicas aritméticas, un número de registros especiales y circuitos de control.

Además, un aparato que implementa la funcionalidad o alguna funcionalidad según una realización/ejemplo/implementación de un aparato configurado para proporcionar el aparato de usuario no heredado, y/o un aparato configurado para proporcionar el aparato de red, o un aparato configurado para proporcionar una o más funcionalidades correspondientes, puede generalmente incluir memoria volátil y/o no volátil, por ejemplo EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, transistor de efecto de campo de doble puerta flotante, firmware, lógica programable, etc. y almacenar típicamente contenidos, datos, o similares. La memoria o memorias pueden ser de cualquier tipo (diferentes entre sí), tener cualquier posible estructura de almacenamiento y, si se requiere, estar gestionadas por cualquier sistema de gestión de base de datos/memoria. La memoria también puede almacenar código de programa informático tal como aplicaciones de software (por ejemplo, para una o más de las unidades/algoritmos/códecs) o sistemas operativos, información, datos, contenido, o similares para que el procesador realice las etapas asociadas con la operación del aparato de acuerdo con los ejemplos/realizaciones. La memoria, o parte de ella, puede ser, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio, un disco duro, u otra memoria o dispositivo de almacenamiento de datos fijos implementado dentro del procesador/aparato o externo al procesador/aparato en cuyo caso se puede acoplar de manera comunicativa al procesador/nodo de red a través de diversos medios como se conoce en la técnica. Un ejemplo de una memoria externa incluye una memoria extraíble conectada de manera desmontable al aparato.

Además, un aparato que implementa la funcionalidad o alguna funcionalidad según una realización/ejemplo/implementación de un aparato configurado para proporcionar el aparato de usuario no heredado, y/o un aparato configurado para proporcionar el aparato de red, o un aparato configurado para proporcionar una o más

5 funcionalidades correspondientes, puede generalmente comprender diferentes unidades de interfaz, tal como una o más unidades de recepción para recibir datos de usuario, información de control, solicitudes y respuestas, por ejemplo, y una o más unidades de envío para enviar datos de usuario, información de control, respuestas y solicitudes, por ejemplo. La unidad de recepción y la unidad de transmisión proporciona cada una de ellas una interfaz en un aparato, incluyendo la interfaz un transmisor y/o un receptor o cualquier otro medio para recibir y/o transmitir información, y realizar las funciones necesarias de modo que el contenido y otros datos de usuario, información de control, etc., puedan ser recibidos y/o transmitidos. Las unidades de recepción y envío pueden comprender un conjunto de antenas, el número de las cuales no está limitado a ningún número particular.

10 Además, un aparato que implementa la funcionalidad o alguna funcionalidad según una realización/ejemplo/implementación de un aparato configurado para proporcionar el aparato de usuario no heredado, y/o un aparato configurado para proporcionar el aparato de red, o un aparato configurado para proporcionar una o más funcionalidades correspondientes, puede comprender otras unidades.

15 Aunque en los ejemplos anteriores se supone que están involucradas dos infraestructuras diferentes, y por tanto se generan dos tipos diferentes de cargas útiles a partir de los datos de un usuario, un experto en la técnica es capaz de implementar las soluciones descritas anteriormente cuando están involucradas tres o más infraestructuras diferentes requiriendo posiblemente así tres o más cargas útiles diferentes para formar un conjunto de datos de usuario.

Será obvio para un experto en la técnica que, a medida que la tecnología avanza, que el concepto inventivo se puede implementar de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Un método para codificar una señal de datos de usuario, comprendiendo el método:
 - recibir (201, 301, 401, 501, 601, 701) en un codificador una señal de datos de usuario;
 - 5 codificar (205, 205' 305, 305', 405, 405', 505, 505', 605, 605', 705, 705'), por el codificador, la señal de datos de usuario al menos a dos cargas útiles separadas, de modo que una primera carga útil proporcione una calidad básica, que es soportada por aparatos de usuario heredados, y una segunda carga útil proporcione una calidad superior, que no es soportada por los aparatos de usuario heredados;
 - caracterizado por
 - 10 proporcionar cifrado de extremo a extremo entre un aparato que comprende el codificador y uno o más receptores cifrando (208, 208', 308, 308', 408, 408', 508, 508', 608, 608', 708, 708') la primera carga útil por una primera unidad de cifrado en el codificador y la segunda carga útil por una segunda unidad de cifrado en el codificador;
 - formar, por el codificador, a partir de las al menos dos cargas útiles separadas cifradas un conjunto (206e-s, 207e-s, 310, 406e-s, 407e-sm, 506e-s, 507e-s, 606, 607, 710) de datos de usuario que representa la señal de datos de usuario recibida; y
 - 15 enviar el conjunto de datos de usuario hacia el uno o más receptores.
2. Un método según la reivindicación 1, comprendiendo además el método:
 - formar un paquete (800) que comprende al menos la primera carga útil cifrada y la segunda carga útil cifrada; y
 - enviar el paquete como el conjunto de datos de usuario.
3. Un método según la reivindicación 1, comprendiendo además el método:
 - 20 formar al menos un primer paquete para la primera carga útil cifrada y un segundo paquete para la segunda carga útil cifrada; y
 - enviar al menos el primer paquete y el segundo paquete como el conjunto (900, 1000) de datos de usuario.
4. Un método según la reivindicación 3, comprendiendo además el método sincronizar (209, 409) al menos el primer paquete y el segundo paquete entre sí antes del envío.
- 25 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la codificación comprende codificar la señal de datos de usuario recibida a un primer formato que forma la primera carga útil, y codificar los fragmentos de información en la señal de datos de usuario que no están incluidos en la primera carga útil a la segunda carga útil; o codificar la señal de datos de usuario recibida a un primer formato que forma la primera carga útil y a un segundo formato que forma la segunda carga útil.
- 30 6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además el método:
 - detectar (13-11) que solo se debe utilizar la calidad básica; y
 - enviar (13-13), en respuesta a la detección, la primera carga útil cifrada en lugar del conjunto de datos de usuario.
7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además el método:
 - 35 recibir un conjunto de datos de usuario que comprende al menos la primera carga útil cifrada y la segunda carga útil cifrada;
 - descifrar (215, 215', 315, 315', 415, 415', 515, 515', 615, 615', 715, 715') la primera carga útil y la segunda carga útil por separado; y
 - 40 si la segunda carga útil comprende fragmentos de información que no están incluidos en la primera carga útil, decodificar (218, 218' 318, 318') la primera carga útil a una primera señal de datos de usuario que proporciona una calidad básica y la segunda carga útil a una segunda señal de datos de usuario, y combinar (221, 321) la primera señal de datos de usuario y la segunda señal de datos de usuario para formar una señal de datos de usuario de calidad superior; o combinar (421, 521) la primera carga útil y la segunda carga útil para formar una carga útil de datos de usuario de calidad superior, decodificar (418'', 518'') la carga útil de datos de usuario de calidad superior para formar una señal de datos de usuario de calidad superior.
- 45 8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 6, comprendiendo además el método:

recibir (611, 711) un conjunto de datos de usuario que comprende al menos la primera carga útil codificada y la segunda carga útil codificada;

descartar la primera carga útil;

descifrar (615', 715') la segunda carga útil; y

5 decodificar (618', 718') la segunda carga útil a una señal de datos de usuario que proporciona la calidad superior.

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo además el método:

en respuesta a la recepción de datos de usuario, comprobar si los datos de usuario son o no un conjunto de datos de usuario que comprende la primera carga útil cifrada y una segunda carga útil cifrada;

10 en respuesta a la detección de que los datos de usuario recibidos no son un conjunto de datos de usuario que comprenden la primera carga útil cifrada y una segunda carga útil cifrada, descifrar (615, 715) los datos de usuario recibidos como la primera carga útil, decodificar (618, 718) la primera carga útil a una señal de datos de usuario que proporciona una calidad básica, y emitir (619, 719) la señal de datos de usuario que proporciona la calidad básica.

10. Un método para decodificar un conjunto de datos de usuario caracterizado por que el método comprende:

15 recibir (211, 311, 411, 511) en un decodificador un conjunto de datos de usuario que comprende al menos una primera carga útil cifrada que proporciona una calidad básica, que es soportada por aparatos de usuario heredados, y una segunda carga útil cifrada que proporciona una calidad superior y que comprende fragmentos de información que no están incluidos en la primera carga útil, no siendo soportada la calidad superior por los aparatos de usuario heredados;

20 descifrar (215, 215', 315, 315', 415, 415', 515, 515') la primera carga útil por una primera unidad de descifrado en el decodificador y la segunda carga útil por una segunda unidad de descifrado en el decodificador;

decodificar, por el decodificador, (218, 218' 318, 318') la primera carga útil a una primera señal de datos de usuario que proporciona una calidad básica y la segunda carga útil a una segunda señal de datos de usuario, y combinar (221, 321) la primera señal de datos de usuario y la segunda señal de datos de usuario para formar una señal de datos de usuario de calidad superior; o

25 combinar, por el decodificador, (421, 521) la primera carga útil y la segunda carga útil para formar una carga útil de datos de usuario de calidad superior, y decodificar (418, 418', 518, 518') la carga útil de datos de usuario de calidad superior para formar una señal de datos de usuario de calidad superior.

11. Un método para decodificar y descartar caracterizado por que el método comprende:

30 recibir (611, 711) en un decodificador un conjunto de datos de usuario que comprende al menos una primera carga útil cifrada que proporciona una calidad básica, que es soportada por aparatos de usuario heredados, y una segunda carga útil cifrada que proporciona una calidad superior, que no es soportada por los aparatos de usuario heredados;

descargar, por el decodificador, la primera carga útil cifrada;

descifrar (615', 715') por una unidad de descifrado en el decodificador la segunda carga útil cifrada; y

35 decodificar (618', 718') por el decodificador la segunda carga útil descifrada a una señal de datos de usuario que proporciona la calidad superior.

12. Un método para enviar datos caracterizado por que el método comprende:

40 en respuesta a la recepción (13-7) en un aparato de red de un conjunto de datos de usuario que comprende al menos una primera carga útil cifrada que proporciona una calidad básica, que es soportada por aparatos de usuario heredados, y una segunda carga útil cifrada que proporciona una calidad superior, que no es soportada por los aparatos de usuario heredados, comprobar, (13-9) por el aparato de red si el conjunto de datos de usuario ha de ser enviado o no hacia una primera infraestructura configurada para soportar solo la calidad básica, y si el conjunto de datos de usuario ha de ser enviado hacia la primera infraestructura, descartar (13-9) por el aparato de red la segunda carga útil cifrada del conjunto de dato de usuario y enviar (13-7') la primera carga útil cifrada como datos de usuario en lugar del conjunto de datos de usuario a la primera infraestructura;

45 en respuesta a la recepción (13-2) en el aparato de red de datos de usuario que comprenden la primera carga útil cifrada que proporciona la calidad básica, comprobar (13-4) por el aparato de red si los datos de usuario han de ser enviados o no hacia una segunda infraestructura configurada para soportar la calidad básica y la calidad superior, si los datos de usuario han de ser enviados hacia la segunda infraestructura, enviar (13-2') por el aparato de red los datos de usuario a la segunda infraestructura, o añadir (1103) por el aparato de red a la primera carga útil cifrada uno o más bits de relleno de modo que la longitud de los datos de usuario corresponda a una longitud de los datos

50

de usuario para la calidad superior, y enviar (1104) los datos de usuario que contienen los bits de relleno y la primera carga útil cifrada a la segunda infraestructura.

13. Un producto de programa informático que comprende código de programa informático configurado para realizar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 cuando se ejecuta en un aparato.

5 14. Un aparato (121, 121') que comprende medios para implementar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

15. Un sistema (100) de telecomunicaciones que comprende:

una primera red (110), que es una red heredada que soporta una calidad básica para los datos de usuario;

10 una segunda red (120), que es una red no heredada, que soporta la calidad básica para los datos de usuario y una calidad superior para los datos de usuario;

15 un aparato (111, 111') de usuario final, que es un aparato de usuario heredado configurado para operar en la primera red y que comprende medios para codificar y cifrar una señal de datos de usuario a los datos de usuario proporcionando la calidad básica, medios para enviar los datos de usuario, medios para recibir los datos de usuario que comprenden carga útil codificada cifrada que proporciona la calidad básica, y medios para descifrar y decodificar la carga útil a una señal de datos de usuario que tiene la calidad básica;

caracterizado por que el sistema comprende:

un nodo (130) de red configurado para comprender medios para implementar un método según la reivindicación 12;
y

20 un aparato (121, 121') de usuario final, que es un aparato de usuario no heredado configurado para operar en la segunda red y que comprende medios para implementar un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

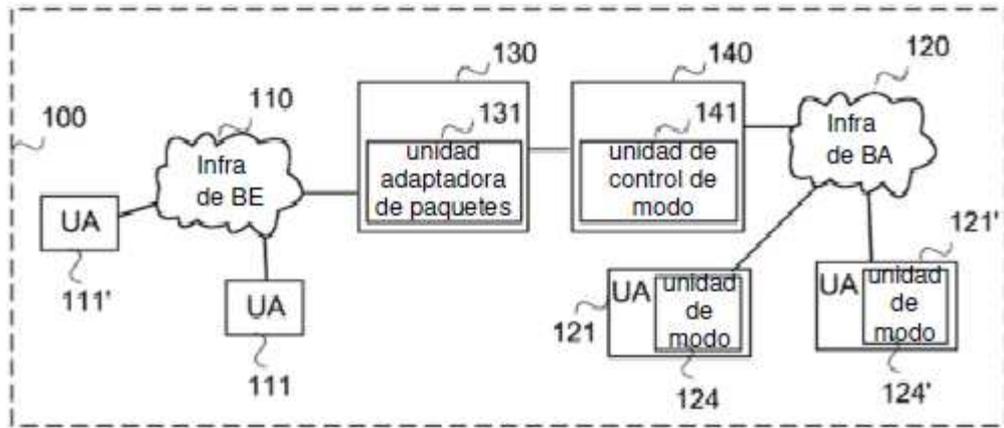


FIG. 1

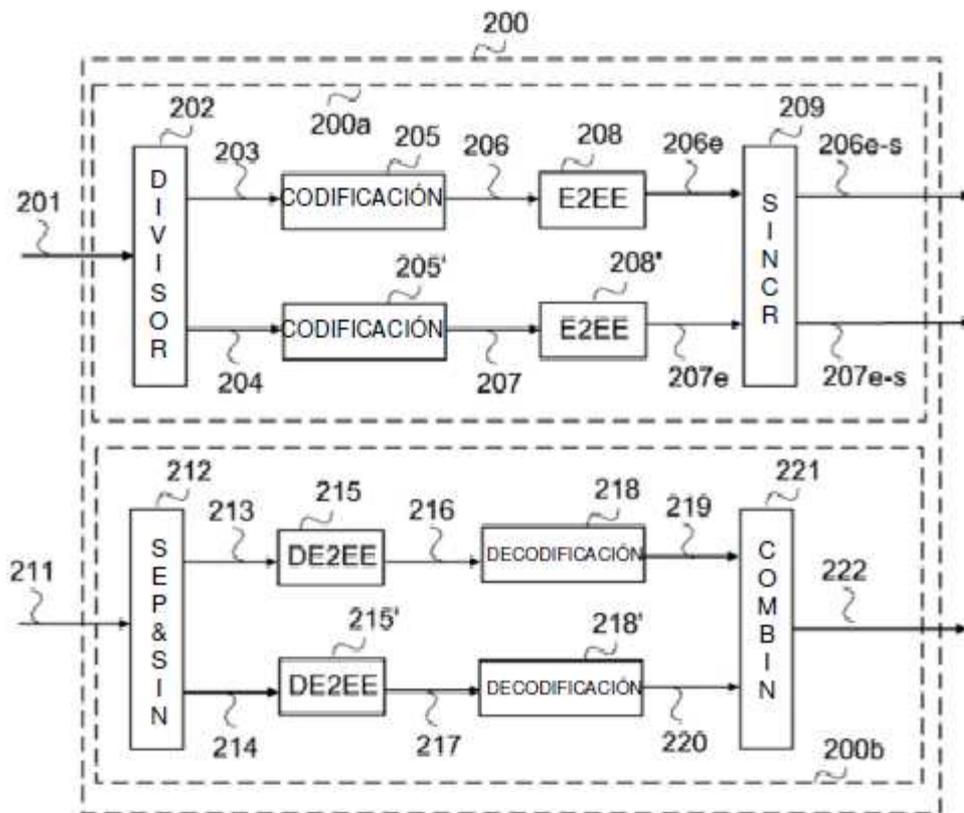


FIG. 2

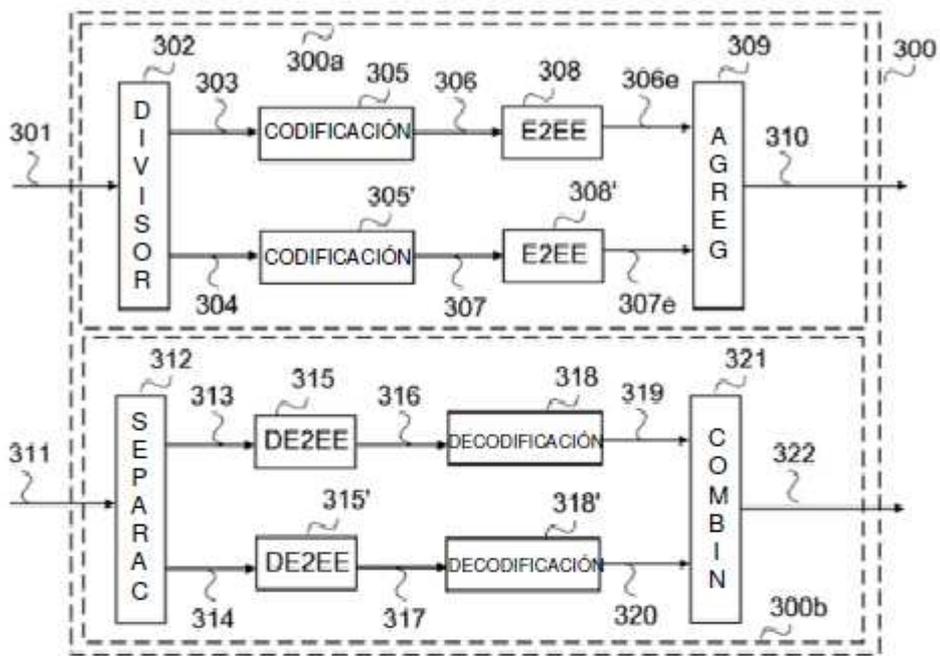


FIG.3

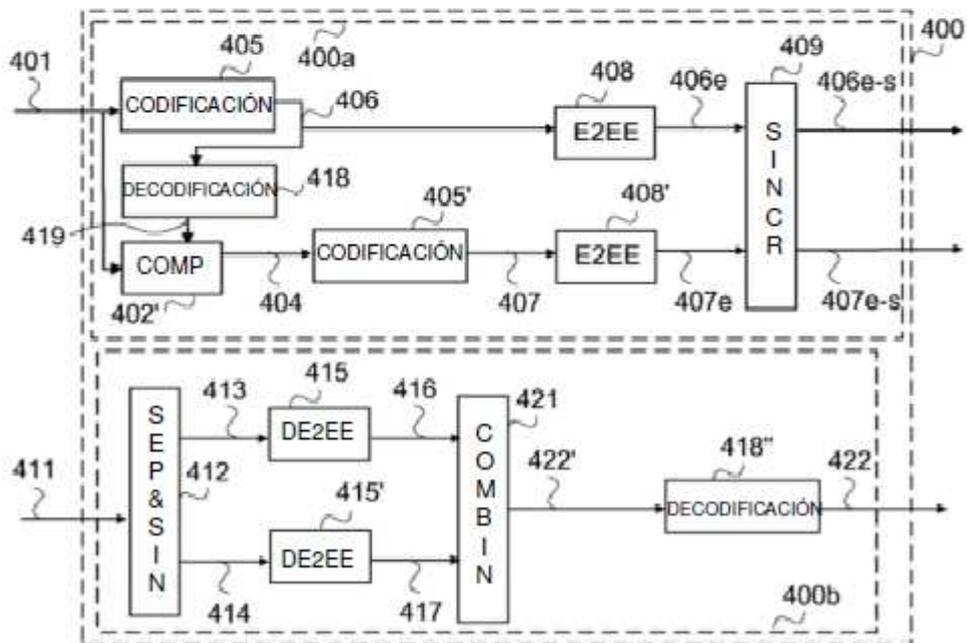


FIG.4

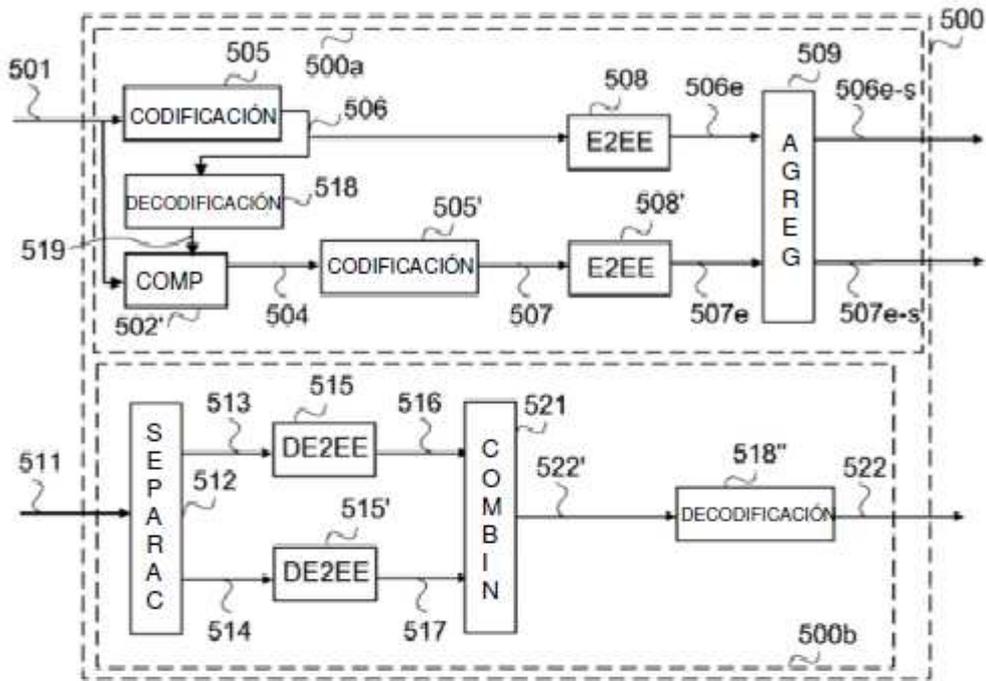


FIG.5

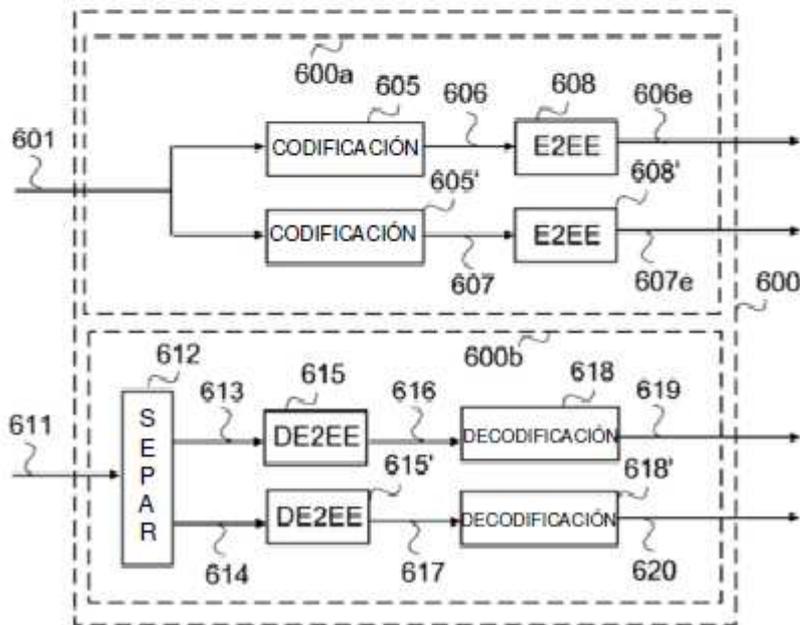


FIG.6

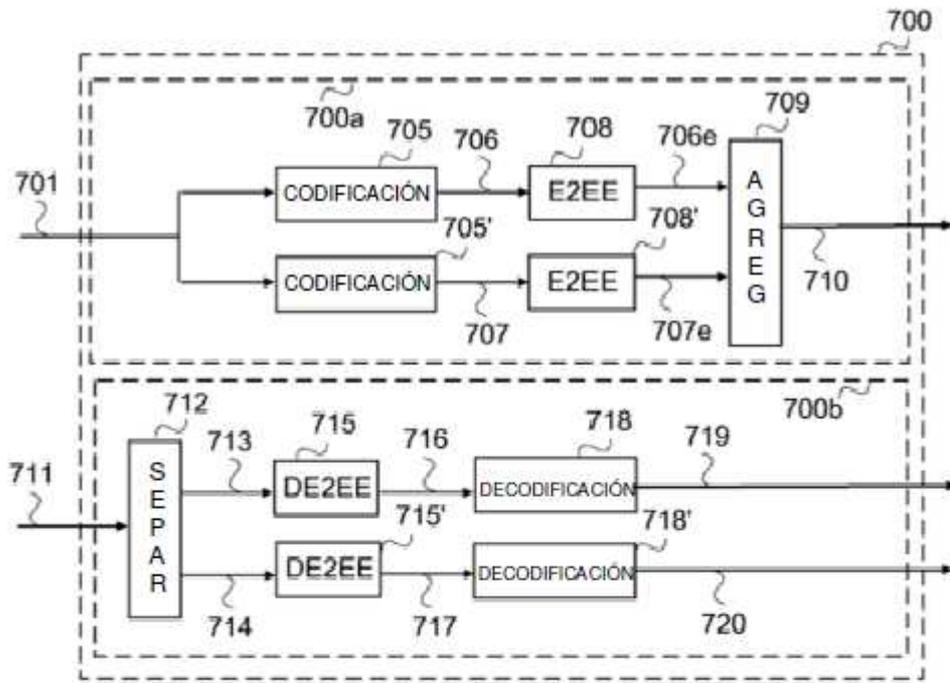


FIG.7

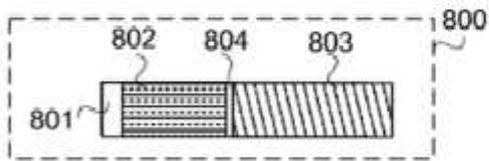


FIG.8

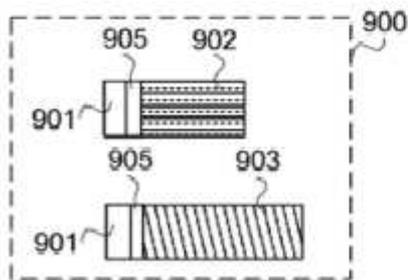


FIG.9

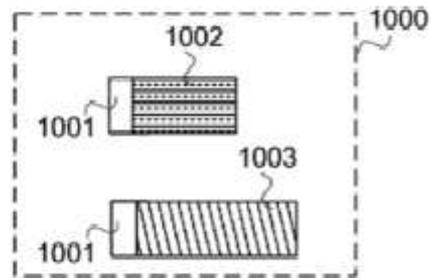
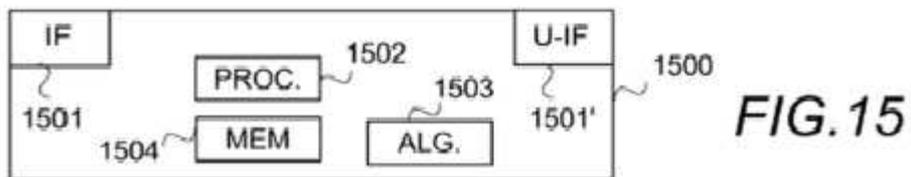
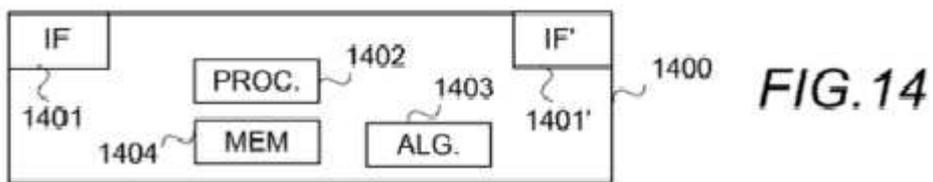
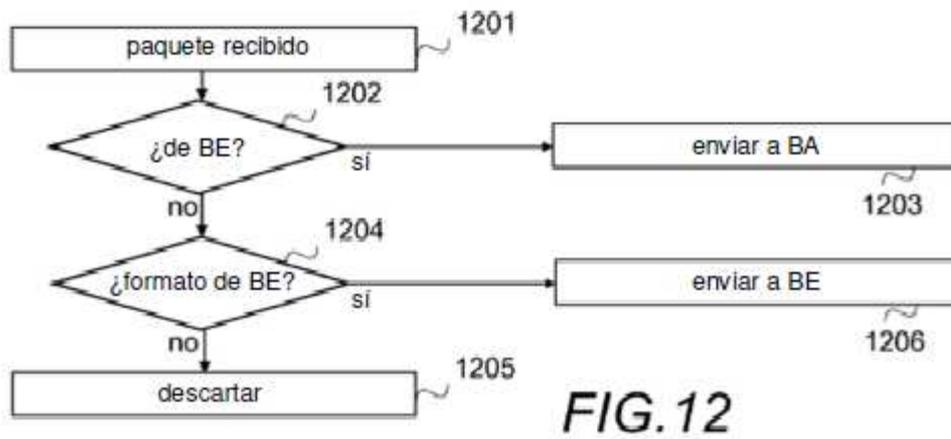
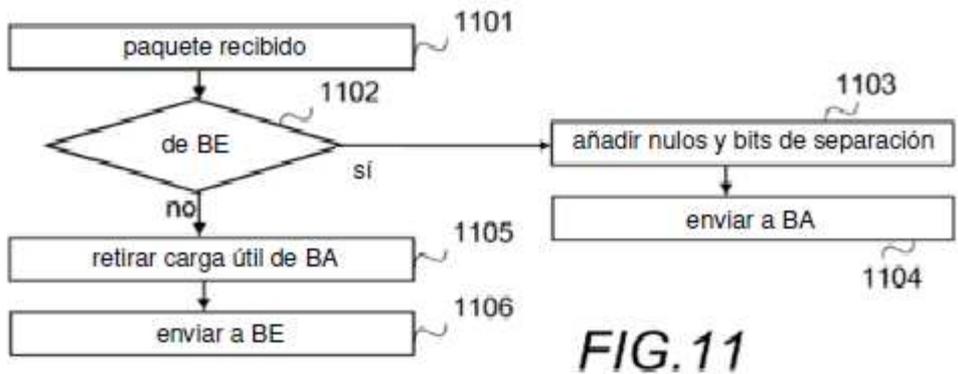


FIG.10



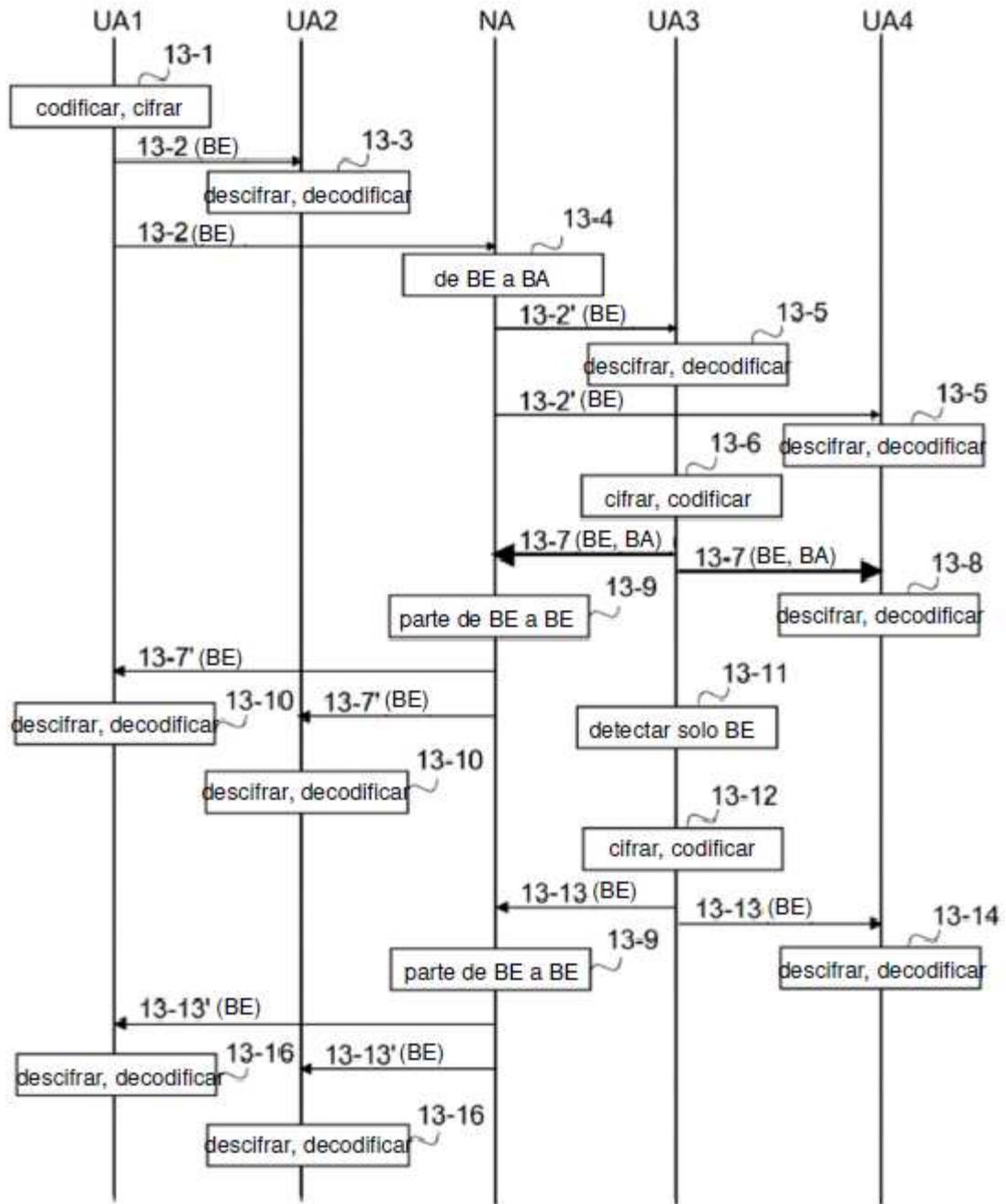


FIG.13