



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 724**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)  
**H04W 88/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01274645 .9**

96 Fecha de presentación : **07.11.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1442564**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.08.2004**

54

Título: **Control en banda de una red de comunicaciones basada en paquetes.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.10.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.10.2011**

73

Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**  
**164 83 Stockholm, DE**

72

Inventor/es: **Wittmann, Helmut**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 724 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

Control en banda de una red de comunicaciones basada en paquetes.

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo técnico

10 La invención se refiere a un método de manejo de la información de control en una red de comunicaciones basada en paquetes, a un componente de red de tal red de comunicaciones, y a los sistemas de comunicaciones que comprenden este componente de red. En particular, la invención se refiere al manejo de la información de control enviada en banda con los datos de tráfico en una red de comunicaciones basada en paquetes

15 Descripción de la Técnica Anterior

En las redes de comunicaciones síncronas tradicionales la información de control se envía a menudo en banda, es decir, en el mismo canal lógico que los datos de tráfico (canal de tráfico), para permitir que la información de control tenga efecto en un lado de recepción tan rápido como sea posible. Transportar la información de control en banda junto con los datos de tráfico asegura que la información de control llegue al lado de recepción exactamente en el mismo momento que los datos de tráfico que se han generado en el mismo punto en el tiempo que la información de control. Lo mismo aplica si la información de control generada previamente aún representa el último estado y por lo tanto está siendo enviada junto con los datos de tráfico a ser transmitidos después.

25 La idea principal detrás del concepto de enviar la información de control urgente en banda con los datos de tráfico es el hecho que el canal de tráfico (y a menudo solamente el canal de tráfico) proporciona capacidad de transmisión en tiempo real debido a los requerimientos en tiempo real de la aplicación subyacente como el vídeo interactivo o la voz interactiva. Generalmente, la información de control en banda se puede enviar en un canal de tráfico específico o bien de una forma regular o bien robando ancho de banda bajo demanda en el caso de información de control muy urgente.

30 La información de control enviada en banda con los datos de tráfico se puede referir a varios propósitos de control. Por ejemplo, la información de control en banda puede servir en una red de comunicaciones para un control remoto de una tasa de codificación a ser usada en un lado de recepción opuesto. Tal control de la tasa de codificación permite una adaptación rápida por ejemplo a una calidad de radio que varía o a las restricciones de ancho de banda que varían.

35 El control remoto de la tasa de codificación se incorpora ya en los nuevos conceptos de codificación del habla tales como la transmisión Multi-Tasa Adaptativa (AMR, GSM 06.71 versión 7.0.2, Publicación 1998, Sistema de telecomunicaciones celulares digitales (Fase 2+); Multi-Tasa Adaptativa (AMR); Funciones de procesamiento del habla; Descripción general) o en transmisión Códec de Tasa Variable Mejorada (EVRC, TIA/EIA/IS-127, 9 de septiembre de 1996, Códec de Tasa Variable Mejorada, Servicio de Habla Opción 3 para Sistemas Digitales de Espectro Expandido de Banda Ancha). El término "códec" designa una combinación de un codificador y un descodificador conectados en serie.

45 El concepto de codificación de habla de AMR, que fue desarrollado originalmente para redes de comunicaciones síncronas, incorpora un control remoto de un modo códec. La adaptación multitasa de las tasas de codificación y descodificación de acuerdo con AMR se basa en las mediciones de calidad del canal de radio. Las mediciones se procesan para dar un indicador de la calidad del enlace ascendente (UL) y un indicador de la calidad del enlace descendente (DL). El indicador de la calidad del UL se asigna en un comando de modo códec del UL y el indicador de la calidad del DL se asigna en una petición de modo códec (CMR) del DL. El modo códec del UL y la CMR del DL se envían como señales en banda en el canal de radio del UL. El comando del modo códec del DL y del modo códec del UL se envían como señales en banda en el canal de radio del DL.

55 El concepto de codificación del habla de EVRC también incorpora un control remoto de las tasas de codificación y descodificación. En lugar de usar una CMR que va a ser cumplida, el EVRC utiliza un comando de control que se puede considerar como una "Petición de Reducir la Tasa" (RRR). La RRR está siendo enviada hasta un lado opuesto (que no está necesariamente separado físicamente del remitente) que recibe la RRR que ha transmitido bastantes tramas a una baja tasa, proporcionando de esta manera algún ancho de banda para la señalización tenue y de ráfagas.

60 Las aplicaciones AMR y EVRC existentes en redes síncronas como el Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM) o el sistema IS-95 usa los conceptos o bien en banda o bien fuera de banda para el control de la tasa. Las redes de comunicaciones de nueva generación soportan transmisión basada en paquetes. En el caso de transmisión basada en paquetes, la información de control como las CMR o las RRR se envía preferentemente en banda con los datos de tráfico principalmente por dos razones. Primero, varios conceptos de red de comunicaciones basados en

65

paquetes soportan el ajuste de prioridad que depende del tipo de datos transmitidos. Los datos de tráfico en general tienen prioridad en tiempo real. Por lo tanto, la forma más rápida de transportar la información de control urgente es siempre en banda en el canal. Segundo, la colocación de los datos de tráfico y la información de control en el mismo canal del tráfico simplifica la interoperabilidad en el caso de que una comunicación implique varios tipos de redes. En este caso, una conversión entre los formatos de los datos de tráfico y/o los formatos de protocolo en un límite del tipo de red afectaría o no significativamente los contenidos del canal de tráfico. Adicionalmente, se mantiene la relación de tiempo original de los datos de tráfico y la información de control.

Aunque las redes de comunicaciones basadas en paquetes tienen varias ventajas, tales redes también sufren de serias desventajas. Por ejemplo, las redes de comunicaciones basadas en paquetes como las redes que funcionan de acuerdo con el Protocolo de Internet (IP) no siempre ofrecen una calidad de servicio definida que es bastante alta para todos los tipos de aplicaciones. Las redes IP tales como la Internet pública a menudo implican problemas como pérdida de paquetes, fluctuación de la red en forma de retardos que varían con el tiempo y los paquetes fuera de secuencia y las congestiones que conducen a retardos. Para hacer frente a estos problemas, se han desarrollado técnicas tales como el Protocolo en Tiempo Real (RTP) y los almacenadores temporales de fluctuación.

El RTP se especifica en los documentos del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF) RFC 1889; RTP: Un Protocolo de Transporte para Aplicaciones en Tiempo Real, Petición de Comentarios: 1889, Enero de 1996 y la RFC 1890; perfil RTP para Conferencias de Audio y Vídeo con Mínimo Control, Petición de Comentarios: 1890, Enero de 1996, publicados en Internet (<http://www.ietf.org>). RTP es un protocolo de transporte en tiempo real que proporciona las funciones de transporte de red extremo a extremo adecuadas para aplicaciones de transmisión de datos en tiempo real en forma de paquetes RTP. Normalmente, las aplicaciones ejecutan el RTP en la parte superior del Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) para hacer uso de los servicios de multiplexación y de suma de comprobación de UDP. Ambos protocolos contribuyen a partes de la funcionalidad del protocolo de transporte. No obstante, RTP también se puede usar con otra red o protocolos de transporte subyacentes.

El RTP proporciona varios servicios como la numeración de secuencias, que dice a un lado de recepción si los paquetes están llegando en secuencia o sellando en el tiempo y monitorizando las entregas, en absoluto. No obstante, el RTP en sí mismo no proporciona ningún mecanismo para asegurar la entrega oportuna, impedir la entrega fuera de orden o proporcionar otras garantías de calidad de servicio. Por lo tanto, el RTP se combina a menudo con los almacenadores temporales de fluctuación como se describe en la WO 00/42749.

Los almacenadores temporales de fluctuación son memorias que se usan para clasificar los paquetes recibidos en la secuencia correcta y para retardar los paquetes almacenados temporalmente según se necesite para compensar las variaciones en el retardo de la red. La especificación RTP anterior RFC 1889; RTP: Un Protocolo de Transporte para Aplicaciones en Tiempo Real, Petición de Comentarios: 1889, Enero de 1996 trata tal fluctuación entre llegadas en la sección 6.3.1 y en el apéndice A.8.

Cada paquete recibido normalmente se almacena temporalmente de manera que se alinea con los paquetes ya almacenados en el almacenador temporal de fluctuación. Esto significa que los paquetes que llegan fuera de secuencia se alinean relativamente con los contenidos actuales del almacenador temporal y se insertan en la posición del almacenador temporal adecuado. En el curso de esto, el algoritmo del almacenador temporal puede determinar que un paquete recibido ya es demasiado antiguo para ser alineado con los paquetes recibidos previamente ya almacenados en el almacenador temporal. En este caso se descarta el paquete recibido. Si la situación de la fluctuación de la red actual lo permite, el tamaño del almacenador temporal se reduce de manera adaptativa para disminuir el retardo del almacenador temporal descartando uno o posiblemente más paquetes almacenados.

Aunque el uso de un almacenador temporal de fluctuación tiene varias ventajas, el almacenamiento temporal de paquetes tiene la desventaja de que se retarda el procesamiento de los paquetes. Por lo tanto, cualquier información de control contenida en banda en los paquetes también se almacenará temporalmente y estará disponible para los propósitos de control solamente con un cierto retardo, es decir, la información de control tendrá efecto retardado. Además, en el caso de pérdida de paquetes la información de control comprendida dentro de un paquete perdido no tendrá efecto en absoluto. En tal caso se ha propuesto para las redes que emplean el EVRC continuar funcionando como se indica por la información de control comprendida dentro del último paquete recibido (RTP-EVRC; Un Formato de Carga Útil del RTP para habla EVRC, Borrador de Internet del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet; 8 de mayo de 2000; Expira: 8 de noviembre de 2001, sección 4.1).

No obstante, esta sugerencia no puede resolver satisfactoriamente los problemas tratados. La razón por lo tanto es el hecho que los paquetes pueden llegar fuera de secuencia de manera que los paquetes enviados antes lleguen más tarde que los paquetes enviados más tarde. Esto significa que el último paquete recibido no es necesariamente el paquete más nuevo, es decir el paquete generado o enviado más recientemente, entre los paquetes que aún han sido recibidos. Puede ser demasiado antiguo para ser alineado con los paquetes almacenados en el almacenador temporal y de esta manera se puede descartar por el algoritmo del almacenador temporal.

Hay una necesidad de un método de manejo en una información de control de la red de comunicaciones basada en paquetes enviada en banda con los datos de tráfico, el método que permite hacer frente de una manera fiable al retardo de la información de control y la información de control fuera de fecha. Hay también una necesidad de un componente de red de una red de comunicaciones basada en paquetes que funciona de acuerdo con tal método y los sistemas de comunicaciones que comprenden este componente de red.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

La necesidad existente se satisface de acuerdo con la invención mediante un método de manejo en la red de comunicaciones basada en paquetes la información de control enviada en banda con los datos de tráfico, en el que la red tiene un almacenador temporal para almacenar temporalmente los paquetes recibidos, el método que comprende recibir uno o más paquetes y determinar primero la información de control comprendida allí dentro, decidiendo si la primera información de control es más nueva que la segunda información de control recibida antes, y, si la primera información de control es más nueva que la segunda información de control, manejar la primera información de control independientemente a partir de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes recibidos que contienen la primera información de control.

De acuerdo con la invención tiene lugar una decisión para determinar si la primera información de control nuevamente recibida es realmente más nueva, es decir, ha sido generada o enviada más reciente, que la segunda información de control que ha estado disponible antes de la recepción de los paquetes que comprenden la primera información de control.

Esta decisión se puede realizar independientemente de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes que comprenden la primera información de control o de un almacenamiento temporal de cualesquiera otros paquetes recibidos. Esto significa por ejemplo que la decisión puede tener lugar antes de, concurrentemente con, o después del almacenamiento temporal de los paquetes recibidos que comprenden la primera información de control. La decisión incluso se puede realizar si no se realiza ningún almacenamiento temporal en absoluto. Este puede ser el caso por ejemplo si la situación de la fluctuación de la red actual permite reducir adaptativamente el tamaño del almacenador temporal temporalmente a cero o si se descarta un paquete.

La decisión permite identificar en una etapa temprana si la información de control urgente está disponible la cual ha sido generada o enviada recientemente. En tal caso, esta información de control más nueva se puede manejar de acuerdo con un esquema de manejo predefinido. Anterior al recibo de la primera información de control, se constituye la información de control más nueva disponible para el componente de red por la segunda información de control. Después del recibo de la primera información de control, la información de control más nueva puede ser o bien la primera información de control o la segunda información de control dependiendo del resultado de la decisión.

En cualquier caso la información de control más nueva se maneja independientemente de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes recibidos que comprenden esta información de control. Por ejemplo, la información de control más nueva se puede usar incluso si el uno o más paquetes recibidos que comprenden la información de control más reciente aún están siendo almacenados temporalmente. Consecuentemente, el almacenamiento temporal de los paquetes recibidos no provoca retardar más tiempo la información de control más reciente. Además, incluso en el caso de pérdida de paquetes se puede asegurar que siempre se usa la información de control más reciente que se ha recibido realmente.

Dado que la información de control más reciente se puede manejar independientemente de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes recibidos que comprenden esta información de control, la información de control preferentemente no se relaciona directamente con el procesamiento de los datos de tráfico comprendidos dentro de estos paquetes. En este caso la información de control y los datos de tráfico se pueden considerar separadamente y la información de control más reciente puede tener efecto independientemente de un procesamiento de los datos incluidos dentro de los paquetes que comprenden la información de control más reciente.

El manejo de la primera información de control que es más reciente que la segunda información de control recibida antes se puede realizar de varias formas. Por ejemplo, el manejo puede incluir el control de la red de acuerdo con la primera información de control o simplemente enviando la primera información de control. El control se puede realizar o bien en el componente de red que incluye el almacenador temporal o bien en un componente de red remoto de allí. En el último caso el manejo de la primera información de control puede incluir enviar la primera información de control independientemente del uno o más paquetes recibidos que comprenden la primera información de control. Preferentemente, la primera información de control se envía desde el componente de red que incluye el almacenador temporal a un componente de red adicional remoto de allí.

La primera información de control y la segunda información de control que ha sido recibida más pronto preferentemente tiene la misma estructura y sirve para idénticos propósitos de control. Tras la recepción de los paquetes que comprenden la primera información de control, la segunda información de control puede estar en uso actualmente para controlar la red y se puede sustituir más tarde, en lo que concierne al control de la red, por la

primera información de control si la última se ha generado o enviado más recientemente que la segunda información de control.

5 La decisión de si la primera información de control es más nueva que la segunda información de control se puede basar en una comparación de la información de ordenación relativa o absoluta. La información de ordenación se puede asociar con la primera y segunda información de control. Este sería el caso, por ejemplo, si la información de ordenación se agrega a la información de control en sí misma o al paquete que comprende la información de control. Un paquete puede comprender más de una parte de información de control. En este caso la información de ordenación se asocia preferentemente con cada parte de la información de control única comprendida dentro del paquete. Si la relación en el tiempo entre las diversas partes de información de control de un paquete único es conocida, puede ser suficiente para asociar la información de ordenación uniforme, por ejemplo en forma de un parámetro de ordenación uniforme, para tal paquete.

15 La información de ordenación puede ser indicativa del orden relativo o absoluto en que se han generado o enviado los paquetes o van a ser almacenados temporalmente. Por ejemplo, la información de ordenación puede ser un número individual como un número de secuencia o un número de paquete, o un sello de tiempo de un paquete. Se puede asignar un número individual a cada paquete recibido tras el recibo del mismo. El número individual indica preferentemente una prioridad relativa o grado de procesamiento del uno o más paquetes recibidos respecto a todos los paquetes almacenados temporalmente. En otras palabras, el número individual se puede usar para alinear los paquetes individuales almacenados en el almacenador temporal. El número individual se puede derivar por ejemplo comparando la información de la cabecera de los paquetes. Se debería señalar que el número individual puede ser una información ficticia que ha de ser calculada a partir de la diversa información de ordenación contenida en un paquete específico.

25 De acuerdo con aspecto adicional de la invención, la primera información de control se almacena al menos temporalmente si se ha encontrado que la primera información de control es más nueva que la segunda información de control que ha sido recibida más pronto. En tal caso, también se puede almacenar la información de ordenación asociada con la primera información de control.

30 La información de control transportada en banda con los datos de tráfico puede servir para varios propósitos de control. Los posibles propósitos de control pueden ser restringidos solamente en que la información de control preferentemente no está relacionada directamente con un procesamiento de los paquetes o los contenidos de los paquetes que comprenden la información de control. De otro modo, un manejo de la información de control independiente de los paquetes almacenados temporalmente en la mayoría de los casos ya no será útil. La información de control preferentemente es de tal naturaleza que no necesita ser mantenida, de manera que se puede descartar la información de control relativamente más antigua sin ningún efecto negativo. Este podría ser el caso cuando la información de control es un resultado de un comando de control pendiente que se está enviando continuamente durante un cierto período de tiempo, es decir que está comprendido de manera idéntica dentro de una pluralidad de paquetes consecutivos.

40 De acuerdo con un primer escenario se podría permitir que un remitente de información de control como las CMR abandone la información de control pendiente sin tener aviso del éxito de la información de control en un lado de recepción. Un abandono puede llegar a ser necesario en el caso de que a las presentes condiciones les urja cambiar la información de control. De acuerdo con un segundo escenario el remitente mantiene el envío de la información de control hasta que el lado de recepción ha actuado en base a la información de control a un grado requerido, de manera que el remitente puede determinar que el lado de recepción ha actuado realmente en base a la información de control. De esta manera, se puede establecer un bucle cerrado de control. En tal caso el remitente no abandona la información de control pendiente sin haber determinado que el lado de recepción ha utilizado realmente la información de control en la forma requerida. Por ejemplo, el remitente puede mantener el envío de las RRR hasta que detecta que el lado de recepción ha estado enviando a una tasa de datos reducida lo suficientemente larga.

55 De acuerdo con una realización preferente, la información de control comprendida dentro de los paquetes recibidos es indicativa de un modo de transición en una dirección de envío del componente de red de recepción o de un componente de red adicional a la que se ha enviado la información de control. Tal transición de modo puede relacionarse con una tasa de bit, por ejemplo una tasa de bit de transmisión o codificación. Preferentemente, la información de control se refiere a una petición de un ajuste de un modo códec.

60 Se debería señalar que la unidad de datos básica que soporta la aplicación a ser controlada por la información de control no tiene necesariamente que ser un paquete. En muchos casos, por ejemplo en el caso de codificación del habla, la unidad de datos básica será una trama. Los paquetes individuales pueden transportar una o múltiples tramas y el número de tramas puede incluso variar durante una llamada. Cada trama comprendida dentro de un paquete puede transportar la información de control individual. En este caso, cuando se habla de la información de control comprendida dentro de un paquete, siempre se entiende la información de control que ha sido generada o enviada más recientemente. En otras palabras, si un paquete único comprende la información de control generada en varios puntos en el tiempo, la decisión de si este paquete comprende la información de control que es realmente

más nueva que la información de control adicional recibida más pronto se basa en la información de control relativamente más nueva comprendida dentro del paquete.

5 El anterior método se puede implementar tanto como una solución de componentes físicos como un producto de programa informático que comprende las partes de código de programa para realizar los pasos individuales del método cuando el producto de programa informático se ejecuta en un ordenador de la red de comunicaciones. El producto de programa informático se puede almacenar en un medio de grabación legible por ordenador como una portadora de datos agregada a o extraíble del ordenador.

10 La solución de componentes físicos se constituye por un componente de red de una red de comunicaciones basada en paquetes controlada de acuerdo con la información de control enviada en banda junto con los datos de tráfico, en la que el componente de red comprende un almacenador temporal para el almacenamiento temporal de uno o más paquetes recibidos y un procesador. El procesador determina la primera información de control comprendida dentro del uno o más paquetes recibidos y decide si la primera información de control es más nueva que la segunda información de control que se ha recibido más pronto y que podría estar actualmente en uso para el control de la red. Si la primera información de control es más nueva que la segunda información de control, el procesador puede manejar la primera información de control independientemente del uno o más paquetes que comprenden la primera información de control. Por ejemplo, el procesador puede iniciar un envío de la primera información de control a un controlador ubicado con el procesador o a un componente de red remota. El procesador también puede en sí mismo controlar la red de comunicaciones de acuerdo con la primera información de control.

25 El componente de red puede comprender además una memoria para almacenar al menos una de una copia de la información de control más nueva y la información de ordenación asociada con la información de control más nueva. Como se ha mencionado antes, la información de control más nueva es la información de control disponible para el componente de red que ha sido generado o enviado más recientemente.

30 Si el manejo de la primera información de control dentro del componente de red excede un mero envío, el componente de red puede comprender además una unidad que se controla de acuerdo con la información de control más nueva disponible para el componente de red. Tal unidad se puede constituir por un codificador que codifica preferentemente los datos de comunicaciones en tiempo real como habla o vídeo. Tras el recibo de la primera información de control que es más nueva que la segunda información de control disponible antes, se puede iniciar de esta manera una transición de modo del codificador en una dirección de envío. Esta transición de modo se puede relacionar con una tasa de bit de codificación y puede tener lugar inmediatamente o con un cierto retardo específico a la aplicación respectiva.

35 El componente de red tratado anteriormente puede tener distintas tareas en la red de comunicaciones. Por ejemplo, el componente de red puede ser una pasarela de conversión dispuesta entre una red de comunicaciones basada en paquetes y una red de comunicaciones de circuitos conmutados. También, el componente de red puede funcionar como un terminal de paquete dispuesto en el borde de una red basada en paquetes cuando se interconecta una red de comunicaciones inalámbrica y una red de comunicaciones cableada. Consecuentemente, el componente de red puede ser parte de un sistema de comunicaciones inalámbrico a cableado por paquetes o un sistema de comunicaciones de paquetes a circuitos conmutados.

#### 45 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las ventajas adicionales de la invención llegarán a ser evidentes en referencia a la siguiente descripción de las realizaciones preferentes de la invención a la luz de los dibujos anexos, en los que:

50 La Fig. 1 muestra un diagrama esquemático de una primera realización de la invención en forma de un sistema de comunicaciones inalámbrico a cableado por paquetes;

La Fig. 2 muestra un diagrama esquemático de una segunda realización de la invención en forma de un sistema de comunicaciones de paquetes a circuitos conmutados; y

La Fig. 3 muestra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con la invención de manejo de la información de control en el sistema de comunicaciones representado en las Fig. 1 y 2.

#### 55 DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

60 La presente invención se puede practicar en cualquier red de comunicaciones que comprenda comunicaciones basadas en paquetes entre al menos dos nodos de red, proporciona un almacenamiento temporal de los paquetes recibidos y permite enviar la información de control en un canal de tráfico que también se usa para los datos de tráfico. En la siguiente descripción de las realizaciones preferentes, la invención se establece en delante de manera ejemplar con respecto a una red de comunicaciones fluctuante que comprende la funcionalidad IP y que emplea AMR en la parte superior del RTP y el UDP.

65 Como ejemplo, el control de tal red basada en la información de control en forma de peticiones de modo códec

(CMR), como se ilustran por ejemplo en AMR, GSM 06.71 versión 7.0.2 Publicación 1998, Sistema de telecomunicaciones celulares digitales (Fase 2+); Multi-tasa Adaptativa (AMR); Funciones de procesamiento de habla; la descripción general, se describe incorporada adjunta por referencia en lo que concierne al control en banda por medio de las CMR. Se apreciará por aquellos de los expertos comunes en la técnica que la invención también se puede practicar en cualquier otra red de comunicaciones basada en paquetes usando otros protocolos de transporte y la información de control en banda que sirve para propósitos de control distintos de un control de la tasa de bit.

En la Fig. 1, se muestra una primera realización de un sistema de comunicaciones 10 de acuerdo con la invención. La realización representada en la Fig. 1 ilustra las comunicaciones entre una Estación Móvil (MS) 12, por ejemplo un teléfono inalámbrico, y uno cableado, es decir el terminal IP de línea fija 14 a través de una red IP 16. La red IP 16 puede ser una Red de Área Local (LAN) corporativa.

El sistema de comunicaciones 10 comprende además una Estación Transceptora Base (BTS) 18 que comunica a través de una conexión inalámbrica 20 con la MS 12 y a través de la red IP 16 con el terminal IP 14. Aquí, se supone por razones de simplicidad que el terminal IP fijo 14 está conectado con la BTS 18 a través de una red IP única 16 sin otros tipos de redes dispuestas entre la BTS 18 y el terminal IP 14.

Para hacer frente a la fluctuación de la red IP y alinear los paquetes IP recibidos desde la BTS 18, el terminal IP 14 comprende un almacenador temporal de fluctuación 22 como se describe en la WO 00/42749, incorporada adjunta por referencia en lo que concierne a la construcción y la funcionalidad del almacenador temporal 22 de fluctuación. El terminal IP 14 comprende además un descodificador de habla 24, un procesador 26 con una memoria de procesador 26', un controlador 28 y un codificador de habla 30. El terminal IP 14 implementa de esta manera la funcionalidad de voz sobre IP (VoIP).

Los paquetes de RTP recibidos a través de la red IP 16 se almacenan en el almacenador temporal de fluctuación 22 de una manera alineada. El alineamiento de los paquetes RTP en el almacenador temporal de fluctuación 22 se controla por el procesador 26 y reinstala el orden en que se han generado los paquetes RTP. Los paquetes RTP alineados en el almacenador temporal de fluctuación 22 se retardan según se necesita para compensar las variaciones de retardo dentro de la red IP 16 y se liberan periódicamente a la aplicación de la descodificación del habla realizada dentro del descodificador de habla 24. El descodificador de habla 24 pone en la salida el habla descodificada.

El procesador 26 determina además la información de control, es decir, las CMR comprendidas dentro de los paquetes RTP recibidos a través de la red IP 16. El procesador 26 entonces envía las CMR determinadas, como se describirán en más detalle más adelante con referencia a la Fig. 3, al controlador 28. El controlador 28 entonces controla el codificador de habla 30 de acuerdo con las CMR recibidas desde el procesador 26.

Para implementar la tasa del códec requerida por un descodificador en el lado opuesto de la red IP 16, el codificador de habla 30 sigue a las CMR recibidas desde el controlador 28 y codifica las tramas de habla con un número específico de bits por trama dependiendo del modo códec, que ha sido fijado por el controlador 28. Una o más tramas se toman entonces para construir un paquete RTP, que es enviado más tarde a través de la red IP 16 a la BTS 18.

A continuación, se describirá en más detalle el control de la tasa que usa las CMR para el sistema de comunicaciones 10 mostrado en la Fig. 1. La MS 12 mide continua o intermitentemente la calidad de los datos del DL recibidos desde la BTS 18 y juzga la calidad de radio actual en el DL. En base a este juicio, la MS 12 genera una CMR de DL adecuada que se envía a la BTS 18. En la realización representada en la Fig. 1, la BTS 18 actúa como maestra y decide tanto sobre el modo códec real a usar en la dirección del UL como en la del DL respectivamente. Esto significa que la BTS 18 genera una propia CMR de DL, que considera simultáneamente la CMR recibida desde la MS 12 y sus propios ajustes actuales para los cambios de modo. Estos podrían restringir la capacidad de seguir inmediatamente o seguir del todo una CMR recibida desde la MS 12.

La CMR generada por la BTS 18 se envía como información de control en un canal de tráfico, es decir, en banda, a través de la red IP 16 al terminal IP 14. Allí se apunta a tener efecto rápidamente dirigiendo el codificador de habla 30 a la tasa de bit deseada para adaptar tan pronto como sea posible a las condiciones de radio del DL actual. Esto se describirá en más detalle más adelante con referencia a la Fig. 3. En caso de que el terminal IP 14 no reciba ninguna CMR más reciente, se mantiene el modo de codificación actual. Dado que las condiciones del enlace de radio típicamente cambian gradualmente, ocurrirán dos transiciones de modo posterior dentro de un periodo de tiempo que es largo comparado con el retardo de transmisión.

En la Fig. 2 se muestra una segunda realización de un sistema de comunicaciones 40 de acuerdo con la invención. El sistema de comunicaciones 40 comprende una pasarela de conversión de paquetes a circuitos conmutados 42 (que también podría ser un nodo de red) para las comunicaciones vocales. La pasarela de conversión 42 comprende un almacenador temporal de fluctuación 22 para almacenar temporalmente uno o más paquetes recibidos y un procesador 26 que alinea los paquetes recibidos en el almacenador temporal de fluctuación 22 de acuerdo con la

información de ordenación comprendida dentro de los paquetes recibidos. El sistema de comunicaciones 40 comprende además un controlador 28 y un adaptador de tráfico 46 que se controla por el controlador 28.

5 El procesador 26 procesa y maneja la información de control comprendida dentro de los paquetes recibidos como se tratará más adelante con referencia a la Fig. 3. Se debería señalar que el procesador 26 comprende una memoria 26' para almacenar la información de control más reciente junto con la información de ordenación asociada con la información de control más reciente. La pasarela de conversión 42 termina en un lado una red IP basada en paquetes fluctuantes 16 y en un lado opuesto una red basada en circuitos conmutados 44 en forma de una red GSM basada en tramas que usa la transmisión (GSM Abis) Multiplexada en el Tiempo Síncrona (STM).

10 Como se ha mencionado anteriormente, la pasarela de conversión 42 almacena los paquetes RTP recibidos en el canal de tráfico a través de la red IP 16 en el almacenador temporal de fluctuación 22, en el que se alinean los paquetes por el procesador 26. Los paquetes recibidos a través de la red IP 16 no solamente comprenden las tramas de datos de tráfico, sino también la información de control en banda en forma de las CMR. El adaptador de tráfico 46 extrae y, si es aplicable, re dispone una trama de datos de tráfico desde el almacenador temporal de fluctuación 22, inserta la información de control específica al protocolo de circuitos conmutados (al menos una cabecera de sincronismo) y escribe la última CMR a partir de la memoria 26' en el campo de la CMR. El adaptador de tráfico 46 envía continuamente entonces las tramas extraídas de forma trama a trama al lado de los circuitos conmutados 44.

20 A continuación, el manejo de la información de control en forma de las CMR en el terminal IP 14 representado en la Fig. 1 y la pasarela de conversión 42 representada en la Fig. 2 se describirá ejemplarmente con referencia al diagrama de flujo de la Fig. 3. El mecanismo de manejo básico es el mismo para el terminal IP 14 y la pasarela de conversión 42. Por lo tanto, la siguiente discusión aplica de manera general a ambos casos. Los casos en los que el manejo de la CMR del terminal IP 14 difiere de aquél de la pasarela de conversión 42 se tratarán separadamente.

25 El método ilustrado en la Fig. 3 comienza con una etapa de inicialización. Durante la etapa de inicialización, se inicializan dos parámetros estáticos, CMR\_latest y n\_latest, los valores de los cuales van a ser almacenados en la memoria 26' del procesador 26.

30 El primer parámetro estático CMR\_latest indica la petición de modo códec más reciente disponible al terminal IP 14 o la pasarela de conversión 42. CMR\_latest corresponde a esa CMR disponible que se ha generado más recientemente. El segundo parámetro estático n\_latest designa la información de ordenación relativa o "específica" asociada con la CMR\_latest. Esta información de ordenación "específica" se determina a partir de una información de ordenación "absoluta" n extraída de los paquetes; puede diferir de la última por una constante entera arbitraria c según se explicará en más detalle más adelante.

40 La información de ordenación "absoluta" se puede derivar de la información de la cabecera de los paquetes. Esta información de ordenación "absoluta" se asigna a cada paquete tras la recepción; es usada por el procesador 26 para alinear los paquetes recibidos relativamente entre sí y ponerlos en el orden correcto en el almacenador temporal de fluctuación 22. En el caso del RTP, la información de cabecera aprovechada para la ordenación de los paquetes es el número de secuencia del paquete y/o el sello de tiempo ambos que se pueden derivar de la cabecera del paquete.

45 En este contexto se debería mencionar una vez más que en el caso de codificación de habla la unidad de datos básica será una trama y que cada paquete puede comprender una o más tramas. En tal caso la CMR más reciente de un paquete se podría determinar buscando el paquete para la trama más reciente a la que se agrega una CMR.

50 En un paso inicial 300 del método representado en la Fig. 3, CMR\_latest se inicializa con un valor adecuado CMR\_0. CMR\_0 se usará por una pluralidad de rutinas 318 que se ejecutan independientemente del método representado en la Fig. 3 siempre que no se hayan recibido aún ningún paquete que contiene una CMR.

55 En un segundo paso 302 de la etapa de inicialización, el procesador 26 determina si hay ya paquetes o no en el almacenador temporal de fluctuación 22. En el caso de que el almacenador temporal de fluctuación 22 comprenda ya uno o más paquetes, el procesador 26 identifica en el paso 304 el paquete con la CMR más reciente. El procesador 26 inicializa entonces en el paso 306 la CMR\_latest con la CMR más reciente comprendida dentro de este paquete y n\_latest con la información de ordenación "específica" de este paquete.

60 La variable n\_latest, que refleja la información de ordenación "específica", es de tipo entero y se maneja empleando aritméticas basadas en envolventes; su valor inicial puede ser cualquier número entero. Debido al hecho que la información de ordenación "específica" dada por n\_latest solamente necesita reflejar las posiciones de envío de los paquetes recibidos entre sí, puede haber un desplazamiento constante, arbitrario c entre la información de ordenación "absoluta" n y la información de ordenación "específica" n\_latest. En otras palabras:



$$n\_latest = n + c \quad (1)$$

La constante  $c$  tiene cualquier valor, puede por ejemplo servir para fijar el valor inicial de  $n\_latest$  a 0 o 1.

Resumiendo,  $n$  es la información de ordenación extraída directamente de los paquetes y se usa para poner los paquetes en el almacenador temporal de fluctuación 22. Por otra parte,  $n\_latest$  es un parámetro auxiliar derivado que permite identificar el paquete que contiene  $CMR\_latest$ .

Después de que se ha realizado la inicialización de  $CMR\_latest$  y  $n\_latest$ , el método continúa con el paso 310. En el paso 310 el procesador 26 determina si se han recibido nuevos paquetes.

De acuerdo con un primer escenario, se realiza el paso 310 como una rutina llamada regularmente que se ocupa de actualizar la  $CMR\_latest$ . En este caso se comprueba en el paso 310 si se han recibido uno o más nuevos paquetes desde la última llamada de esta rutina. En el primer escenario el procesador 26 sondea regularmente el almacenador temporal de fluctuación 22 como se indica por el paso 310. De acuerdo con un segundo escenario, el paso 310 de la Fig. 3 se puede modificar de manera que el procesador 26 funcione accionado por interrupciones. Esto significa que uno o más de los paquetes recibidos nuevamente se señalan inmediatamente al procesador 26. En reacción a tal señalización, el método continúa con el paso 312.

De acuerdo con un tercer escenario, el procesador 26 sondea al almacenador temporal de fluctuación no de una manera regular sino ocasionalmente y preferentemente con una frecuencia de sondeo mayor que el sondeo regular descrito en el primer escenario. Se entenderá por aquellos expertos comunes en la técnica que el tercer escenario es una generalización del primer escenario.

En el paso 312, el procesador 26 identifica el valor de la  $CMR$  más reciente comprendida dentro del uno o más paquetes recibidos nuevamente, es decir, a  $CMR\_latest\_new\_n\_latest\_new$  se le asigna el valor de la información de ordenación "específica" del paquete asociado con la  $CMR\_latest\_new$ .

En un siguiente paso 314, el procesador 26 decide si la  $CMR\_latest\_new$  más reciente comprendida dentro de los paquetes recibidos recientemente es realmente más reciente que la  $CMR\_latest$  actualmente almacenada en la memoria 26' del procesador 26. Esta decisión se basa en una comparación de la información de ordenación  $n\_latest\_new$  asociada con la  $CMR\_latest\_new$  con la información de ordenación  $n\_latest$  almacenada en la memoria 26' y asociada con la  $CMR\_latest$ . Si  $n\_latest\_new < n\_latest$ , el método realiza un bucle de vuelta al paso 310.

Por otra parte, si  $n\_latest\_new > n\_latest$ , es decir, cuando la información de control comprendida dentro de los paquetes recibidos más recientemente es realmente más reciente que la información de control almacenada actualmente en la memoria 26', el método continúa con el paso 316. En el paso 316 se fija  $n\_latest$  al valor de  $n\_latest\_new$  y la  $CMR\_latest$  se fija al valor de la  $CMR\_latest\_new$ . Los valores de los dos parámetros almacenados en la memoria 26' de esta manera llegan a ser actualizados. Desde el paso 316, el método realiza un bucle de vuelta al paso 310. Mientras que los pasos 300 a 316 se realizan, la pluralidad de rutinas 318 se realiza por al menos uno del procesador 26, el controlador 28 y el adaptador de tráfico 46. Las rutinas 318 manejan la  $CMR\_latest$  independientemente del hecho de si los paquetes recibidos recientemente van a ser almacenados o no en el almacenador temporal de fluctuación 22. En otras palabras, incluso si el paquete marcado con  $n\_latest$  no se procesa o envía aún, se maneja además la información de control en banda comprendida allí dentro.

El manejo de la  $CMR\_latest$  en el paso 318 depende generalmente de la construcción del sistema de comunicaciones que implementa el método representado en la Fig. 3 así como del propósito y contenido real de la información de control. En el sistema de comunicaciones de acuerdo con la primera realización representada en la Fig. 1, el manejo de la  $CMR\_latest$  se realiza por el controlador 28, que controla el codificador de habla 30 cada vez que el codificador de habla 30 es llamado más tarde para codificar un nuevo segmento de habla de manera que el codificador de habla 30 usa el modo de codificación especificado por la  $CMR\_latest$ . El hecho de que la  $CMR\_latest$  constituya realmente la información de control más reciente disponible en el lado del terminal IP 14 asegura que el codificador de habla 30 sigue a la  $CMR$  enviada desde la BTS 18 lo más cerca posible para tener en cuenta las condiciones radio del DL actual.

Se debería señalar que el modo códec real usado por el codificador 30 puede desviarse del modo códec indicado por la  $CMR\_latest$  si se requiere por las rutinas de control de mayor prioridad. Estas podrían restringir o reducir la posibilidad del codificador 30 de seguir inmediatamente una petición de modo códec recibida desde la BTS 18.

En el sistema de comunicaciones de acuerdo con la segunda realización representada en la Fig. 2, el manejo de la  $CMR\_latest$  es algo diferente. El adaptador de tráfico 46 realiza un manejo de la  $CMR\_latest$  agregando la  $CMR\_latest$  a cada trama que se planifica para tener una  $CMR$  agregada para ajustar cualquier  $CMR$  en banda hacia el lado de los circuitos conmutados 44. Esto asegura que siempre que la última  $CMR$  disponible para la

pasarela de conversión 42 se envía al lado de los circuitos conmutados 44. De ahí, las CMR se pasan con el retardo más pequeño posible desde la pasarela de conversión 42 al lado de los circuitos conmutados 44 sin tener en cuenta el hecho de si los paquetes recibidos recientemente que comprenden la CMR\_latest están o no aún almacenados temporalmente para usar más tarde.

5 Los sistemas de comunicaciones representados en la Fig. 1 y la Fig. 2 y que utilizan AMR se construyen de manera que el componente de red que emite una CMR específica seguirá enviando un cierto valor hasta por ejemplo que otro valor, es decir otro modo, llegue a ser necesario. No es necesario por lo tanto procesar tal tipo de información de control en el orden original y el descarte de la información de control antigua generalmente no conducirá a ningún resultado negativo. El cumplimiento de una CMR se podría ver desde el modo códec usado en la dirección opuesta.

10 Aunque la invención se describió con referencia a la Fig. 1 y la Fig. 2 para los sistemas de comunicaciones que utilizan AMR, la invención también se puede practicar en los sistemas de comunicaciones que utilizan EVRC. En tal caso un componente de red que envía una RRR no recibirá un reconocimiento explícito de que la RRR se ha cumplido realmente. En su lugar, el lado de recepción tiene que enviar a una tasa reducida lo bastante larga para asegurar que el componente de red que envía la RRR tiene bastante ancho de banda para los propósitos dedicados. De esta manera, la respuesta a una RRR no se especifica exactamente sino que depende de la situación.

15 Se apreciará por aquellos expertos comunes en la técnica que esta invención se puede realizar en otras formas específicas sin salir de su carácter esencial. Las realizaciones descritas anteriormente se deberían de considerar por lo tanto en todos los aspectos que son ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención se determina solamente por las siguientes reivindicaciones, y todas las modificaciones que caigan dentro del alcance se pretende que están incluidas allí dentro.

20

## REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un método de manejo de la información de control (CMR\_latest, CMR\_latest\_new) enviada en banda en una red de comunicaciones basada en paquetes (10, 40) con los datos de tráfico, en el que la red (10, 40) tiene un almacenador temporal (22) para almacenar temporalmente los paquetes recibidos, que comprende:
- recibir uno o más paquetes y determinar la primera información de control (CMR\_latest\_new) comprendida allí dentro;
  - 10 - decidir si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest) recibida previamente;
  - si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest), manejar la primera información de control (CMR\_latest\_new) independientemente de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes recibidos que contienen la primera información de control (CMR\_latest\_new).
- 15 **2.** El método de la reivindicación 1, en el que, si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest), la primera información de control (CMR\_latest\_new) se maneja incluso si el uno o más paquetes recibidos que comprenden la primera información de control (CMR\_latest\_new) están siendo aún almacenados temporalmente.
- 20 **3.** El método de la reivindicación 1 o 2, en el que el manejo de la primera información de control (CMR\_latest\_new) incluye controlar la red (20, 40) de acuerdo con la primera información de control (CMR\_latest\_new).
- 25 **4.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el manejo de la primera información de control (CMR\_latest\_new) incluye enviar la primera información de control (CMR\_latest\_new) independientemente del uno o más paquetes recibidos que comprenden la primera información de control (CMR\_latest\_new).
- 30 **5.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la primera información de control (CMR\_latest\_new) sirve para el mismo propósito de control que la segunda información de control (CMR\_latest) que se usa para controlar la red en el momento de la recepción del uno o más paquetes que comprenden la primera información de control (CMR\_latest\_new).
- 35 **6.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la decisión si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest) se basa en una comparación de la información de ordenación individual (n\_latest, n\_latest\_new) asociada con cada una de la primera y la segunda información de control (CMR\_latest, CMR\_latest\_new).
- 40 **7.** El método de la reivindicación 6, en el que la información de ordenación individual (n\_latest, n\_latest\_new) es indicativa del orden en que se han generado o enviado los paquetes.
- 8.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que, tras la recepción del uno o más paquetes, a cada paquete recibido se le asigna un número individual (n\_latest, n\_latest\_new) que indica una prioridad del paquete recibido con respecto a todos los paquetes almacenados temporalmente.
- 45 **9.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que, si la primera información de control, (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest), la primera información de control (CMR\_latest\_new) y la información de ordenación (n\_latest\_new) asociadas con la primera información de control (CMR\_latest\_new) se almacenan temporalmente.
- 50 **10.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la información de control (CMR\_latest, CMR\_latest\_new) es indicativa de una transición de modo en una dirección de envío.
- 55 **11.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la información de control (CMR\_latest, CMR\_latest\_new) se refiere a un control de una tasa de bit.
- 12.** El método de una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que los datos de tráfico comprendidos dentro de los paquetes contienen una o más tramas de datos de comunicaciones en tiempo real.
- 60 **13.** Un producto de programa informático para realizar cada uno de los pasos del método de una de las reivindicaciones 1 a 12 cuando el producto de programa informático se ejecuta en un sistema informático.
- 14.** El producto de programa informático de la reivindicación 13, en el que dicho producto de programa informático se almacena en un medio de grabación legible por ordenador.
- 65 **15.** Una componente de red (14, 42) de una red de comunicaciones basada en paquetes (10, 40) controlada de

acuerdo con una información de control (CMR\_latest, CMR\_latest\_new) enviada en banda con los datos de tráfico, que comprende:

- 5       - un almacenador temporal (22) para almacenar temporalmente uno o más paquetes recibidos;
- un procesador (26) dispuesto para determinar la primera información de control (CMR\_latest\_new) comprendida dentro del uno o más paquetes recibidos y para decidir si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest) recibida previamente, en la que, si la primera información de control (CMR\_latest\_new) es más reciente que la segunda información de control (CMR\_latest), el procesador (26) se adapta para manejar la primera información de control (CMR\_latest\_new) independientemente de un almacenamiento temporal del uno o más paquetes recibidos que comprenden la primera información de control (CMR\_latest\_new).
- 10

15       **16.** El componente de red de la reivindicación 15, que además comprende un codificador (30) que se controla de acuerdo con la información de control más reciente (CMR\_latest, CMR\_latest\_new).

20       **17.** El componente de red de la reivindicación 15 o 16, en la que el componente de red es una pasarela de conversión (42) dispuesta entre la red basada en paquetes (16) y una red de circuitos conmutados (44) o un terminal de paquetes (14) dispuesto entre una red de comunicaciones inalámbrica (44) y una red de comunicaciones cableada por paquetes (16)

**18.** Un sistema de comunicaciones inalámbrico a cableado por paquetes (10), que comprende el componente de red (14) de la reivindicación 15 o 16.

25       **19.** Un sistema de comunicaciones de paquetes a circuitos conmutados (40), que comprende el componente de red (42) de la reivindicación 15.

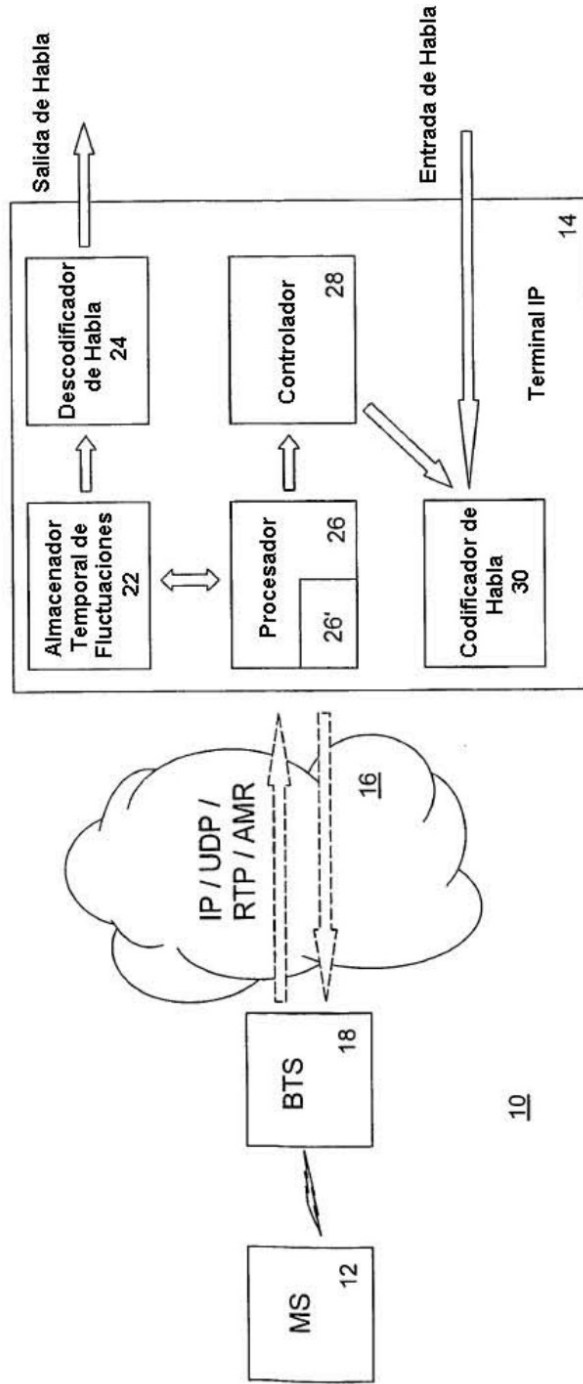
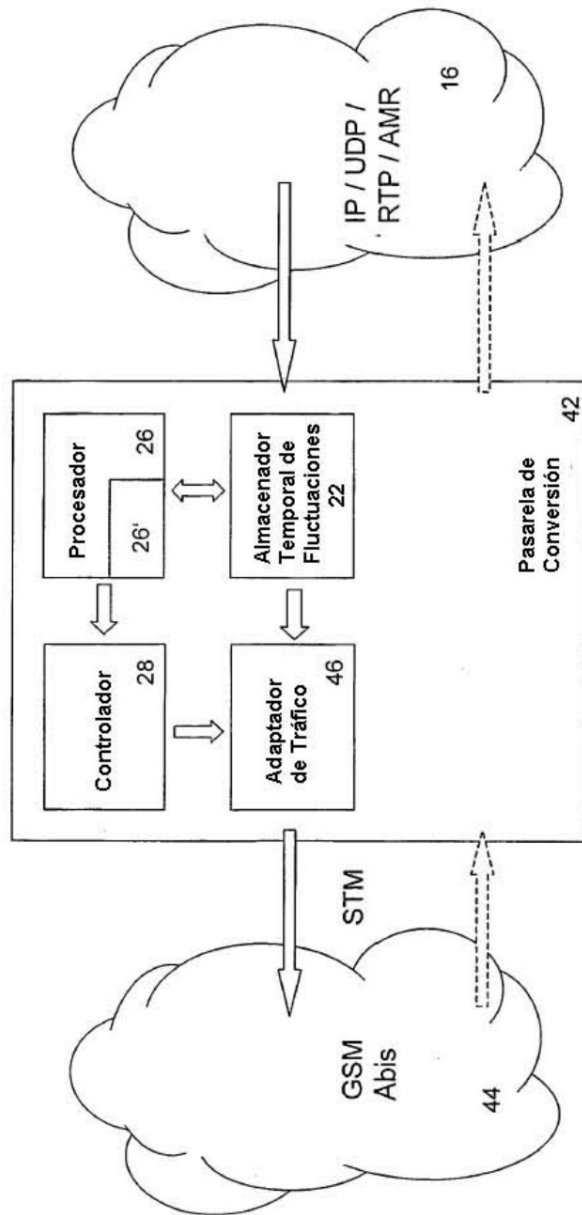


Fig. 1



40

Fig. 2

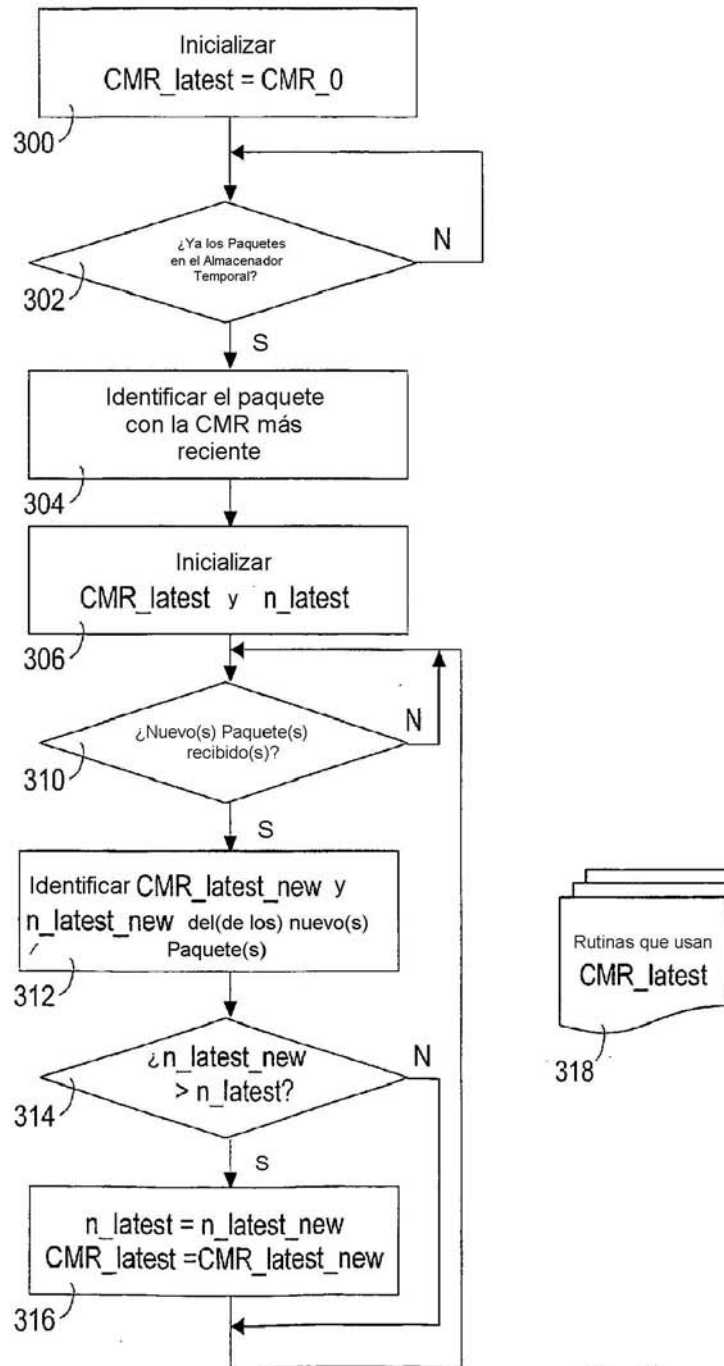


Fig. 3