



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 349 505**

51 Int. Cl.:
H04W 28/18 (2006.01)
H04W 92/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01976235 .0**
96 Fecha de presentación : **19.09.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1410648**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2004**

54 Título: **Método y nodo para el control de una conexión en una red de comunicación.**

30 Prioridad: **13.10.2000 EP 00122416**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.01.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.01.2011

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
Ericsson GmbH Ericsson Allee 1
52134 Herzogenrath, SE**

72 Inventor/es: **Hodges, Phil;
Hollis, Mark y
Graf, Leslie**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 349 505 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

Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Se describen también dispositivos y programas de software que
5 realizan la invención.

Antecedentes

Las redes de comunicación consisten en nodos interconectados y pueden subdividirse en redes de núcleo y redes de acceso. Las redes de núcleo interconectan
10 redes de acceso y otras redes, por ejemplo otras redes de núcleo o la Internet. En la arquitectura de UMTS, una red de acceso puede estar controlada mediante un RNC (radio network controller – controlador de red de radio) que está conectado a la red de núcleo y proporciona acceso a la red de núcleo, es decir sirve al nodo de acceso.

Para la transmisión en una conexión, la conversación es codificada de acuerdo con un esquema de codificación, alternativamente denotado como códec. Un esquema
15 de codificación puede transportar conversación bien de un modo comprimido o de un modo no comprimido. En muchas redes, pueden utilizarse diferentes esquemas de codificación y nodos diferentes pueden tener diferentes capacidades para el manejo de los esquemas de codificación. Los transcodificadores llevan a cabo la transcodificación y adaptaciones de velocidad entre diferentes esquemas de
20 codificación. La TFO (Tandem Free Operation – Operación sin Tándem) es una configuración de dos transcodificadores con esquemas de codificación compatibles en los lados de voz comprimidos en los dos extremos de una conexión, es decir en la interfaz con el equipo de usuario. En este caso, las etapas de transcodificación pueden ser evitadas y la codificación de voz comprimida puede usarse de extremo a extremo
25 de la conexión.

La negociación de codificación de fuera de banda permite que se establezcan conexiones de conversación de extremo a extremo con un esquema de codificación común, es decir se utiliza la misma codificación de conversación en toda la conexión entre las redes de acceso. La ventaja es que mantener la voz comprimida ahorra

ancho de banda en la red de núcleo y optimiza la calidad de la conversación debido a que se evitan etapas de transcodificación.

El protocolo de ITU (International Telecommunication Union – Unión de Telecomunicación Internacional) BICC (bearer independent call control – control de llamada independiente portador) soporta procedimientos de señalización de fuera de banda que permiten una negociación del esquema de codificación entre nodos de acceso. En la ITU-T proposal BIC Q.1901 (International Telecommunication Union, Junio de 2000), la negociación de los esquemas de codificación se lleva a cabo desde el nodo de control de inicio en una conexión a cada nodo subsiguiente incluyendo una lista de esquemas de codificación permitidos en el parámetro APP (Application Transport Parameter – Parámetro de Transporte de Aplicación) en el IAM (Initial Address Message – Mensaje de Dirección Inicial) para el establecimiento de la conexión. Cada nodo comprueba la lista y si no soporta un tipo de codificación particular lo elimina de la lista. La lista adaptada es comunicada con el IAM y los tipos no soportados son eliminados siempre que la señalización de BICC esté soportada. Cuando se alcanza el nodo final, bien el nodo de finalización o bien el último nodo que soporta BICC, se selecciona el tipo de esquema de codificación con la prioridad más alta. Este esquema de codificación y la lista (reducida a una lista de esquemas de codificación activos) son devueltos al nodo de inicio a través de todos los nodos intermedios.

Si un nodo lleva a cabo una selección de transcodificador en un borde de la PLMN (Public Land Mobile Network – Red de Telefonía Móvil Terrestre Pública) entonces la indicación del esquema de codificación seleccionado a subsiguientes nodos en la sección de la conexión a través de la red de PLM es un esquema de codificación de voz comprimida. En los procedimientos de negociación del esquema de codificación de BICC no existen reglas que definan cuántas etapas de transcodificación están permitidas y si una red de acceso que soporta una negociación de esquema de codificación de fuera de banda puede insertar transcodificadores para mantener TrFO (transcoder free operation – operación sin transcodificadores) entre el nodo de acceso y el resto de la red. El número de etapas de transcodificación en una conexión de extremo a extremo puede afectar seriamente a la calidad de la conversación. Si la TFO no es posible, más de tres etapas de transcodificación provocan típicamente una degradación de conversación substancial. El número de

etapas que provocan la degradación substancial depende del algoritmo de codificación y de la degradación de la conversación por otras entidades de la conexión.

Los procedimientos de negociación del esquema de codificación pueden hacer que se inserten transcodificadores para permitir servicios suplementarios o porque la tecnología del portador en un nodo o red no soporte voz comprimida. Por ejemplo, las redes de ATM (Asynchronous Transfer Mode – Modo de Transferencia Asíncrona) permiten la transmisión bien de conversación comprimida o no comprimida mientras que las redes de STM (Synchronous Transfer Mode – Modo de Transferencia Síncrona) requieren codificación de conversación no comprimida. Además, la negociación resultaría en la situación óptima de los transcodificadores, lo que no siempre es el caso. Por ejemplo, para conexiones que salen de una red de STM a ATM, debería situarse un transcodificador en el borde de la red para ahorrar ancho de banda en la red de ATM mediante el uso de un esquema de codificación comprimida.

En muchos casos, es necesario modificar el esquema de codificación en una sección de una conexión. Por ejemplo, una conexión es a menudo transferida entre diferentes redes de acceso debido a una entrega. Modificaciones en la red de núcleo son desventajosas, especialmente si requieren un mayor ancho de banda de transmisión que a menudo no estará disponible provocando una finalización de la conexión. El número de transcodificadores en una conexión puede aumentar mediante una modificación con la correspondiente degradación de la calidad. De nuevo, una óptima situación de los transcodificadores a menudo no se alcanza.

La patente de US 6.903.862 describe un método y aparato para la detección de codificación de voz en tándem para modificar el filtrado del codificador de voz con el fin de evitar una degradación de la conversación debida a la operación de codificación de voz en tándem en un sistema de comunicación digital. En el método un codificador de voz pasa señales de PCM a una Public Switched Telephone Network (PSTN – Red Telefónica Conmutada Pública) y recibe entradas de PCM sobre la PSTN. El codificador de voz añade un código de detección a la salida y monitoriza constantemente el bit menos significativo de la entrada de PCM para un código de detección que indica que un segundo codificador de voz está conectado en el extremo receptor. Si el código de detección es detectado, entonces se establece un modo de filtro modificado. En el modo de filtro modificado, el filtrado es modificado para evitar la

degradación de las señales de conversación de salida. No obstante, esta patente no resuelve los problemas anteriores.

Resumen y descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es obviar las desventajas anteriores y
5 mejorar la calidad media de las conexiones en una red de comunicación. Otro objeto es evitar tanto el deterioro de una conexión debido a cambios en el esquema de codificación como minimizar impactos en la conexión en la red de núcleo.

De acuerdo con la invención, se lleva a cabo el método descrito en la reivindicación 1. Además, la invención está realizada en un nodo y una unidad de
10 programa tal como la descrita en las reivindicaciones 13 y 15. Realizaciones ventajosas se describen en otras reivindicaciones.

El método propuesto se refiere a una red de comunicación que comprende una pluralidad de nodos interconectados. En la red de comunicación, se establece una conexión por etapas entre nodos, generalmente con un mensaje de establecimiento o
15 un grupo de mensajes de establecimiento. Al menos dos de los nodos están adaptados para insertar una entidad en la conexión que afecta a la calidad de la conexión o elimina una entidad que afecta a la calidad de conexión de la conexión. La entidad puede ser realizada como hardware o como software ejecutado en un sistema de tratamiento de un nodo.

Un indicador es transmitido entre los nodos que controlan la conexión, preferiblemente hasta que se alcance un nodo final que controla la conexión o un último nodo que pueda manejar el indicador. El indicador indica si una entidad que
20 afecta a la calidad de la conexión está presente en la conexión o, si la conexión no se ha establecido completamente, en la parte de la conexión ya establecida. El indicador puede por ejemplo ser enviado en el mensaje de establecimiento. Un nodo que controla la conexión está adaptado para insertar una entidad en la conexión o eliminar una entidad de la misma, opcionalmente mediante mensajes de control a otros nodos. En caso de que el nodo de control decida una inserción o eliminación de un transcodificador, el nodo ajusta el indicador de acuerdo con ello transmitiendo el
25 indicador ajustado a otro nodo que controla la conexión.
30

En una decisión de insertar o eliminar una entidad durante el establecimiento o modificaciones de la conexión, un nodo que controla la conexión puede a continuación comprobar el valor del indicador. La decisión puede ser activada por ejemplo mediante una petición de modificar los parámetros de conexión de otro nodo o en el propio
5 nodo, por ejemplo si es necesaria una entrega. Por ejemplo, el resultado de la decisión puede ser añadir un transcodificador si el indicador indica que no existen transcodificadores de la conexión mientras que preferiblemente no se añaden transcodificadores si ya existen otros transcodificadores. La eliminación de un transcodificador es provocada si un nodo de la conexión recibe una petición de
10 modificar el esquema de codificación en una sección de la conexión al esquema de codificación que ya se utiliza en la sección adyacente en el otro lado del citado nodo mientras que un nodo preferible compara los esquemas de codificación en ambas secciones adyacentes y elimina transcodificadores innecesarios.

El método propuesto está especialmente adaptado para señalización fuera de
15 banda para el establecimiento y modificación de la conexión. Es, no obstante, también aplicable para conexiones con señalización en banda. En el último caso, la conexión se establece preferiblemente en la primera etapa, la presencia de entidades que afectan a la calidad y el indicador son determinados en una segunda etapa y, finalmente modificaciones de las entidades pueden ser llevadas a cabo para alcanzar
20 el valor deseado del indicador.

El método propuesto permite mejorar la calidad media de las conexiones en una red de comunicación y evitar el deterioro de una conexión debido a cambios en el esquema de codificación. Los impactos en la conexión en la red de núcleo son minimizados debido a que muchas modificaciones pueden seguir siendo locales en un
25 solo nodo o en un par de nodos adyacentes. Es posible, llevar a cabo modificaciones temporales, especialmente cuando se localizan dentro de un nodo, sin enviar un indicador, por ejemplo una inserción de un par de transcodificadores de la conexión para una inserción de anuncio o de tono.

En una realización preferida, el indicador es una bandera que indica si una
30 entidad está presente en la conexión. Esto permite una implementación simple del método y un tamaño de mensaje pequeño.

Alternativamente, el indicador puede ser un contador que indica el número de entidades en la conexión. El indicador también puede ser una variable que indica la degradación de conversación acumulada por las entidades de la conexión. Para la evaluación del indicador en la decisión, se propone una comparación con un valor de umbral. Esto permite insertar otro transcodificador incluso si la conexión ya comprende uno aunque se excluye un número de transcodificadores o una degradación de la conversación mayor que el umbral. El control de la conexión mejora de esta manera.

La entidad que afecta a la calidad de la conversación puede especialmente ser un transcodificador o un par de transcodificadores. Otro ejemplo es un dispositivo de conferencia para conectar llamadas de conferencia.

El manejo y control de la conexión puede ser llevado a cabo en el mismo nodo, por ejemplo en un centro de conmutación de servicios de telefonía móvil de acuerdo con las especificaciones de GSM. Alternativamente, la red de comunicación puede comprender un plano de control separado que controla nodos y un plano de usuario con nodos de carga útil que son controlados por los nodos de control. A continuación mensajes de control, por ejemplo mensajes de establecimiento, que comprenden el indicador son enviados entre los nodos de control y la conexión es establecida entre los nodos de carga útil.

El método propuesto es especialmente adecuado si la conexión es una conexión de conversación.

En una modificación de la conexión, la inserción o eliminación de entidades está preferiblemente controlada mediante mensajes de modificación entre los nodos que controlan la conexión.

Para proporcionar el valor actual del indicador a los nodos que controlan la conexión, el indicador puede ser incluido en un mensaje de establecimiento o en un mensaje de modificación. Preferiblemente, el resultado de todos los cambios durante el establecimiento o modificación de una conexión, es decir el valor final del indicador, es transmitido a los nodos que controlan la conexión, especialmente a los nodos adaptados para insertar o eliminar una entidad. El indicador puede ser actualizado en un mensaje de reconocimiento para un mensaje de modificación o un mensaje de establecimiento, respectivamente.

Para resolver conflictos en el caso de mensajes de modificación cruzados, se propone que un nodo definido que controla la conexión tenga una prioridad para seleccionar una modificación. Por ejemplo, bien el nodo de inicio o el nodo final de cualquier conexión pueden tener la prioridad para eliminar modificaciones mediante otros nodos en este caso.

Un nodo preferible para el control de una conexión en una red de comunicación con una pluralidad de nodos tiene una interfaz con al menos otro nodo para recibir mensajes de control para una conexión, por ejemplo mensajes de establecimiento, mensajes de modificación o reconocimientos. Un sistema de tratamiento del nodo está adaptado para establecer al menos una sección de la conexión e insertar una entidad en la conexión que afecta a la calidad de la conexión o eliminar una entidad que afecta a la calidad de conexión de la conexión. Si el nodo es un nodo de control, estos procesos pueden ser llevados a cabo mediante correspondientes órdenes a un nodo de carga útil.

El sistema de tratamiento del nodo propuesto comprueba un mensaje de control recibido para un indicador que indica la presencia de una entidad que afecta a la calidad de la conexión en la conexión y almacena el valor del indicador en una memoria. El sistema de tratamiento comprueba el valor actual del indicador cuando lleva a cabo una decisión de insertar o eliminar una entidad. El sistema de tratamiento ajusta el valor del indicador almacenado de acuerdo con la decisión y transmite el valor sobre la interfaz hacia otro nodo de la conexión. El nodo puede ser utilizado en cualquiera de los métodos anteriores.

Una unidad de programa ventajosa es almacenada en una portadora de datos o cargable en un nodo de red y comprende un código para recibir un mensaje de control para una conexión, por ejemplo un mensaje de establecimiento o un mensaje de modificación o un mensaje de reconocimiento. La unidad de programa comprueba el mensaje recibido para un indicador que indica la presencia de una entidad que afecta a la calidad de conexión de la conexión. La unidad evalúa el indicador en una decisión de insertar o eliminar una entidad que afecta a la calidad de la conexión, adapta el indicador de acuerdo con la decisión y lo envía en un mensaje a otro nodo que controla la conexión. La unidad de programa inicia la inserción de la entidad de acuerdo con la decisión.

Funciones de la unidad de programa pueden ser llevadas a cabo mediante llamadas de función a otras unidades de programa, por ejemplo a un sistema de tratamiento. La unidad de programa puede llevar a cabo etapas desde cualquiera de los métodos anteriores.

- 5 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes en la descripción detallada siguiente de realizaciones preferidas como se ilustra en los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1

- 10 muestra el establecimiento de una primera conexión en una red de comunicación.

La Fig. 2

muestra el establecimiento de una segunda conexión en una red de comunicación.

- 15 La Fig. 3

muestra el establecimiento de una conexión con un transcodificador en la frontera entre dos redes de núcleo.

La Fig. 4

- 20 muestra el establecimiento de una conexión con una red de tránsito entre dos redes de núcleo.

La Fig. 5

muestra una primera alternativa para la conexión representada en la figura 1 tras una entrega.

La Fig. 6

- 25 muestra una segunda alternativa para la conexión representada en la figura 1 tras una entrega.

La Fig. 7

muestra una conexión correspondiente a la figura 4 tras una entrega.

La Fig. 8

5 muestra el establecimiento y modificación de una conexión de acuerdo con la invención.

La Fig. 9

muestra el establecimiento de una conexión de acuerdo con otra realización de la invención.

La Fig. 10

10 muestra una modificación de la conexión de la Fig. 9 tras una entrega.

La Fig. 11

muestra un diagrama de flujo en un nodo de control de acuerdo con la invención.

La Fig. 12

15 muestra un diagrama de flujo en un nodo de control de inicio de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

20 En la siguiente descripción, las figuras 1 a 4 muestran diferentes ejemplos de conexiones. La figuras 5 a 7 representan las influencias de modificaciones sobre estas conexiones sin el método propuesto mientras que las figuras 8 a 10 ilustran las influencias de modificaciones llevadas a cabo utilizando el método propuesto. Signos de referencia correspondientes se refieren a características correspondientes en todas las figuras.

25 La figura 1 muestra el establecimiento de una primera conexión en una red de comunicación. La red comprende un plano de usuario con nodos MG de carga útil, por ejemplo puertas de enlace a medios, para el manejo de la carga útil. En ambos extremos, los nodos de acceso RAN proporcionan conexiones a redes de acceso por

radio de UMTS que manejan las conexiones inalámbricas con el equipo de usuario. Un plano de control comprende nodos de control, por ejemplo Mobile services Switching Centers (MSC – Centros de Conmutación de servicios de Telefonía Móvil) y nodos de tránsito TSN, que controlan los nodos de MG que manejan la carga útil. Es posible que un nodo de control controle varios nodos de carga útil o que un nodo de carga útil esté controlado por varios nodos de control simultáneamente.

El establecimiento de conexión se inicia desde un nodo de control MSC de inicio, por ejemplo de acuerdo con una petición de llamada de un equipo de usuario por medio de la red de acceso RAN. La conexión es establecida por etapas utilizando uno o varios mensajes enviados entre los nodos de control que controlan los nodos que manejan la carga útil en las siguientes secciones de la conexión CO. Los mensajes comprenden una lista CL de posibles esquemas de codificación para la conexión que pueden ser seleccionados por un nodo receptor. Una lista de esquemas de codificación típica comprende por ejemplo los esquemas AMR (Adaptive Multirate Coding – Codificación de Multivelocidad Adaptativa), EFR (Enhanced Full Rate – Velocidad Global Mejorada) y PCM que se denota también por G711. El nodo receptor devuelve un mensaje de reconocimiento SC con el esquema de codificación seleccionado indicado entre comillas. En el ejemplo, la codificación de AMR puede ser seleccionada para toda la conexión porque todos los nodos son compatibles con las especificaciones de UMTS.

La conexión de la figura 1 es establecida entre dos redes PLMN de UMTS CN1, CN2 como se indica mediante una línea de trazo y punto que separa a ambas. El modo de transporte en el plano de usuario de las dos redes es por ejemplo ATM. Cuando la conexión es establecida desde el nodo de acceso RAN y todos los nodos seleccionan AMR para la conexión, este esquema de codificación puede ser utilizado de extremo a extremo entre los dos nodos de acceso RAN, RAN' a través de las dos redes de núcleo CN1, CN2.

Por simplicidad, como en todas las figuras, las conexiones representadas por líneas de trazos indican un esquema de codificación con compresión de conversación mientras que las líneas continuas indican un esquema de codificación sin compresión de conversación. Los rectángulos negros representan un transcodificador TR en el nodo respectivo.

Los procedimientos de negociación de esquema de codificación permiten que un nodo inserte una modificación si no puede continuar el establecimiento de la conexión utilizando un esquema de codificación de voz comprimido de la lista CL disponible. En una segunda conexión representada en la figura 2, el nodo de acceso

5 RAN de origen es de nuevo parte de una red de acceso por radio de UMTS mientras que el extremo receptor es una red de GSM con un controlador de estación de base como red de acceso BSC para la conexión a una red de núcleo CN2. Como en la figura 1, el esquema de codificación de AMR puede ser utilizado a través de la mayor parte de la conexión.

10 No obstante, en el extremo receptor es necesario incluir un transcodificador para convertir el esquema de codificación de tipo PCM requerido por el Base Station Controller BSC' (Controlador de Estación de Base).

Diferentes escenarios con un transcodificador TR', TR'' en la frontera entre dos redes de núcleo se muestran en las figuras 3 y 4. En la figura 3, el usuario de

15 finalización está situado en una CNF de PSTN (Public Switched Telephone Network – Red Telefónica Conmutada Pública) con una Local Exchange (LE – Central Local) como nodo de control y conectada a un red de acceso SUB. En la PSTN, lo seleccionado como esquema de codificación es G711 mientras que en la CN1 de PLMN que sirve al usuario de inicio, el esquema de codificación seleccionado es AMR.

20 Esto requiere la inserción de un transcodificador TR' en la frontera de las dos redes. Como éste es el único transcodificador de la conexión, la calidad de la conversación es suficiente.

En el ejemplo de la figura 4, el usuario de inicio es servido por una red de núcleo de UMTS con un nodo de acceso RAN mientras que el usuario de finalización

25 es servido por una red GSM con nodo de acceso BSC. Ambas redes están interconectadas mediante una red de tránsito TNN que no soporta la transmisión de voz comprimida, pero que transmite un mensaje de establecimiento CT y transfiere un mensaje de reconocimiento ST. En este caso el extremo de inicio recibe un esquema de codificación AMR mientras que el extremo de finalización de la conexión requiere

30 un esquema de codificación G711. Se requiere otra transcodificación para la red de tránsito TNN que puede ser por ejemplo una red STM que requiere codificación de PCM. Transcodificadores TR'' correspondientes están situados en los bordes indicados

por líneas de trazo y punto entre las redes de núcleo CN1, TNN, CN2. El resultado es que el elevado número de cuatro etapas de transcodificación provoca una importante degradación de la calidad de la conexión.

Es a menudo necesario modificar el esquema de codificación en una sección de una conexión, por ejemplo si la conexión es transferida entre diferentes redes de acceso debido a la entrega que puede ser requerida cuando un usuario abandona un área de cobertura de una red o si se necesita una red de acceso diferente para cumplir los requisitos de conexión cambiados. Como puede verse a partir de las figuras 5 a 7 existen generalmente dos opciones si es necesaria una modificación para la codificación en una sección de una conexión.

1. Una modificación del esquema de codificación puede ser llevada a cabo y señalada, resultando la modificación bien en un esquema de codificación de voz comprimido diferente (< 16 kb/s) o bien en una codificación no comprimida de PCM (Pulse Code Modulation – Modulación de Código por Pulsos) (64 kb/s).

2. Dos transcodificadores pueden ser insertados, uno para adaptarse al esquema de codificación activo de la sección de la transmisión y el otro para adaptarse al nuevo esquema de codificación tras la modificación. La codificación de PCM transcurre entre los transcodificadores. Si los transcodificadores están situados conjuntamente sólo una sección muy corta de la transmisión es llevada a cabo a 64 kb/s, idealmente dentro de un nodo.

Si se lleva a cabo la primera opción y no hay ningún transcodificador en la conexión como en el ejemplo de la figura 1, entonces los procedimientos de modificación del esquema de codificación BICC hacen que un transcodificador sea insertado en el nodo de acceso del extremo más alejado. Esto es en lo que terminarán los procedimientos de modificación del esquema de codificación porque cualquier nodo intermedio que recibe un mensaje de modificación de código MC lleva a cabo la modificación y envía el mensaje al subsiguiente nodo hasta que se alcance un nodo que no pueda transmitirlo. Así toda la conexión a través de redes de núcleo revierte en PCM con una velocidad de datos de 64 kb/s que es confirmada en un mensaje de reconocimiento MCA devuelto al nodo que inició la modificación. La modificación es a menudo desventajosa puesto que se necesita más ancho de banda en la red y son

necesarias modificaciones en todos los nodos. Dos modificaciones son añadidas a la conexión como puede verse de la comparación de las figuras 1 y 5.

5 Si una re-negociación de la conexión con una nueva lista de esquemas de codificación está permitida en la red, el resultado puede ser una codificación que no fue negociada en el establecimiento de la conexión, por ejemplo el esquema de codificación modificado no está contenido en la lista de esquemas de codificación GSM para soportar TFO. Entonces puede haber un nodo en la conexión que no soporta el esquema de codificación. Como resultado sería también necesario utilizar PCM a través de la red.

10 La segunda de las opciones anteriores es ventajosa si toda la conexión fue originariamente sin transcodificadores porque sólo son añadidos transcodificadores que están preferiblemente situados en la misma red de acceso o en un nodo de acceso y un nodo adyacente a la red de acceso que requiere la modificación. No se necesitan modificaciones de otras secciones de la conexión ni en otros nodos de la
15 conexión. De este modo se ahorra ancho de banda y también se evitan las complicaciones de insertar transcodificadores en el extremo más lejano de la conexión. Esto es obvio de la comparación de las figuras 5 y 6.

No obstante la segunda opción no es la mejor solución si la conexión fue ya establecida con transcodificadores en otras partes de la red como en la figura 4. Esto
20 resulta en seis transcodificadores en el ejemplo de la figura 7 que afectan de manera severa a la calidad de la conexión. En contraste, una modificación del esquema de codificación de acuerdo con la primera opción eliminaría un transcodificador en el ejemplo de la figura 4. En el ejemplo de la figura 3, la segunda opción aumentaría también el número de transcodificadores.

25 Un problema con los mensajes de control de conexión existentes es que los nodos de la conexión no saben si la conexión fue negociada con éxito de extremo a extremo con un único esquema de codificación o si un transcodificador es insertado, por ejemplo cuando la conexión cruza la frontera entre redes. El método propuesto proporciona información a los nodos que llevan a cabo la negociación del esquema de
30 codificación acerca de las etapas de transcodificación en la conexión. El nodo puede a continuación optimizar el establecimiento o las modificaciones en la codificación de la conexión tanto para el uso de ancho de banda como para las etapas de

transcodificación, es decir el nodo puede seleccionar la preferible de las dos opciones anteriores.

El método propone un nuevo indicador que es, por ejemplo añadido al mensaje en la negociación de los parámetros de la conexión de acuerdo con BICC. El indicador
5 puede ser implementado de varias maneras diferentes. Dos realizaciones son una bandera que indica si una conexión está libre de transcodificadores de extremo a extremo o un contador que contiene el número de transcodificadores en una conexión.

Es posible que la conexión sea modificada en dos nodos, por ejemplo en el caso de una entrega en ambos extremos de una conexión o una introducción de un
10 servicio suplementario y una entrega. En este caso el indicador no es suficiente para alcanzar la configuración de transcodificadores deseada. Por ejemplo, nodos en ambos extremos de una conexión pueden añadir un par de transcodificadores que resultan en cuatro transcodificadores. Esto puede evitarse mediante un mensaje de Modificación de Código CM enviado a todos los nodos de control de la conexión que
15 comprende el indicador o que indica que el indicador ha cambiado. Los nodos de control MSC, TSN para los nodos de acceso y de carga útil son de esta manera siempre proporcionados con el actual estado de la bandera o contador de transcodificadores de la conexión. Puede presentarse un problema en el caso de un evento cruzado cuando ambos lados modifican la conexión y de manera
20 correspondiente el indicador casi simultáneamente, es decir el indicador no es adaptado por el mensaje de modificación de código CM suficientemente rápido para representar el actual estado de la conexión. Para resolver este problema se propone un reconocimiento MCA. Preferiblemente, el reconocimiento MCA comprende también el actual estado del indicador. Un lado de la conexión, por ejemplo el lado de inicio
25 tiene una mayor prioridad para insertar transcodificadores. El lado con una mayor prioridad puede entonces rechazar el cambio del lado con menor prioridad u sólo el lado con menor prioridad modifica la codificación.

En la primera realización el indicador es una bandera TF que indica si la negociación del esquema de codificación para el establecimiento de una conexión o
30 una modificación fue llevada a cabo de extremo a extremo o finalizada en un nodo intermedio de la red. Esto proporciona la información necesaria a los nodos de la conexión, por ejemplo el nodo de control para una red de acceso, para decidir si

pueden añadir otros uno o dos transcodificadores en una conexión. Si este es el caso, el nodo de acceso y el nodo de carga útil adyacente añaden un par de transcodificadores si la bandera no está ajustada mientras que ningún transcodificador o un solo transcodificador son añadidos si la bandera es ajustada. Por ejemplo, en caso de una entrega desde una red de acceso de UMTS a una de GSM, la AMR de UMTS puede ser mantenida en una PLMN como se muestra en la figura 8. Esto ahorra ancho de banda en la red de núcleo y evita modificaciones innecesarias de la conexión. Una ventaja de la realización del indicador como bandera es que un solo bit es suficiente para representar los posibles estados “y” correspondientes a una conexión sin transcodificadores de extremo a extremo y “n” correspondiente a una conexión que comprende transcodificadores. La implementación es simple.

En la segunda realización, el indicador es un contador que representa el número de etapas de transcodificación que son pasadas entre nodos durante el establecimiento de la conexión y los cambios en la transcodificador. Esto permite la aplicación de un umbral para el número de etapas de transcodificación que pueden ser insertadas. De manera más general, el método puede también ser aplicado para evitar la degradación de la conversación debido a otros equipos en la conexión que afectan a la calidad de la conversación. El máximo número de etapas depende del nivel mediante el cual la conexión es afectada en cada etapa. Un valor de umbral adecuado es por ejemplo tres etapas de transcodificación como máximo valor permitido. El umbral puede depender también del esquema de codificación seleccionado en una sección, por ejemplo el umbral puede ser tres etapas excepto cuando la codificación EFR es seleccionada para la cual un máximo de cuatro etapas podría estar permitido. En una tercera realización, también es posible que en lugar de un contador que representa el número de etapas, el indicador sea una variable que es incrementada de acuerdo con el nivel de degradación provocada por la etapa respectiva.

Cuando se establece una conexión con mensajes BICC, el APP enviado en la dirección de envío incluye el indicador y el indicador es incrementado si un nodo inserta una unidad de transcodificador. El nodo de finalización recibe el indicador y determina si aún puede añadir transcodificadores. Si el nodo de finalización inserta un transcodificador, también incrementa el contador. Desde el nodo de finalización, el contador es devuelto al nodo de inicio en el APM (Application Transport Mechanism – Mecanismo de Transporte de Aplicación) junto con el esquema de codificación

seleccionado. El valor es almacenado en todos los nodos que controlan la conexión. Si tiene lugar una modificación, por ejemplo debido a una entrega, el contador de transcodificadores es actualizado y enviado con el APM para la modificación del esquema de codificación a todos los nodos de control para la conexión.

5 Si un nodo de red inicia la negociación del esquema de codificación para una conexión desde una red en la cual el contador de transcodificadores no está soportado (por ejemplo, en el cual BICC no está soportado o en el cual se utiliza una bandera en lugar de un contador de transcodificadores) preferiblemente se establece un valor por defecto correspondiente a un número desconocido de etapa de transcodificación.

10 La figura 9 representa el establecimiento de una conexión en una red de comunicación como se describe con respecto a la figura 4. El MSC ha recibido AMR como esquema de codificación seleccionado en el mensaje SC, y de este modo se utiliza conversación comprimida a través de la red de núcleo CN1. En este caso, la red de tránsito TNN está adaptada para transmitir el indicador, es decir el contador de transcodificadores TN, en un mensaje CT y en el correspondiente reconocimiento ST.
15 Por lo tanto, todos los nodos de control de la conexión son proporcionados por los mensajes de reconocimiento SC, SC', ST con la información de que dos transcodificadores están enlazados en la conexión.

En la figura 10, una HandOver (HO – entrega) para esta conexión es llevada a
20 cabo desde un nodo de acceso de UMTS RAN a un nodo de acceso de GSM BSC. El nodo de anclaje MSC para la entrega HO ha almacenado el contador que indica que la conexión ya tiene dos transcodificadores en ella. Si se añaden otros dos transcodificadores en la sección de acceso de la conexión entonces el umbral para el número de transcodificadores se excederá. Por lo tanto, se añade un único
25 transcodificador en el nodo de acceso BSC tal como requiere la entrega lo que resulta en un número de transcodificadores actual de tres en la conexión. La decisión se toma entonces en el nodo de control MSC para modificar el esquema de codificación para PCM lo que generalmente reduce el número de transcodificadores en una conexión a un máximo de dos porque todos los nodos en las redes de núcleo pueden manejar el
30 esquema de codificación de PCM. La información pasada al siguiente nodo de control en el mensaje de modificación de código MC con el valor actual del contador de tres. El mensaje para modificar el esquema de codificación de PCM, que ya se utiliza en

una sección de la conexión adyacente al nodo de carga útil MG', también en la otra sección adyacente al nodo de carga útil MG' permite que el nodo de control TSN elimine la unidad de transcodificador en la frontera de la red. El contador de transcodificadores TN actualizado de dos es entonces devuelto al nodo de control MSC en el reconocimiento MCA. Preferiblemente, el contador de transcodificadores TN actualizado es también enviado a otros nodos de control TSN', MSC' en la conexión con mensajes MCA', MCA".

La misma decisión puede también ser llevada a cabo si el contador no está soportado por el nodo de tránsito u puesto a un valor por defecto por el nodo de tránsito TSN. Entonces el punto de anclaje MSC lleva a cabo la misma decisión basándose en el hecho de que un número desconocido de transcodificadores está presente en la conexión.

Tanto en el caso de la figura 9 como en el de la figura 10, el primer nodo de control MSC podría recibir un elevado número de transcodificadores en los mensajes de reconocimiento SC, MCA, dependiendo de las selecciones de los otros nodos de control TSN, TSN', MSC' en la conexión y la arquitectura de red. En este caso, el primer nodo de control MSC puede modificar la conexión con otro mensaje de transcodificador de código para reducir el número de transcodificadores.

La figura 11 representa un ejemplo de un diagrama de flujo para la decisión de insertar un transcodificador en un nodo de control de tránsito o de finalización MSC, TSN para una conexión, por ejemplo en un nodo que recibe un mensaje de establecimiento 2. En el mensaje 2, el nodo de control recibe una lista CL con esquemas de codificación permitidos y el contador TC con el número de transcodificadores de la conexión. El nodo comprueba si todos los esquemas de codificación de la lista CL están soportados y elimina esquemas no soportados en la etapa 4. Entonces se lleva a cabo una comprobación 6 de si se necesita un transcodificador o preferiblemente, por ejemplo porque el nodo está situado en una frontera entre redes de núcleo o a una red de acceso con diferentes protocolos de transporte.

Si el resultado de la comprobación 6 es que debe insertarse un transcodificador, el contador TC es incrementado en la etapa 8 y se lleva a cabo una comparación 10 del contador de transcodificadores con un umbral predefinido para el

número máximo de transcodificadores. Si el resultado de la comparación 10 es que el número de transcodificadores es igual o mayor que el umbral, G711 es seleccionado como esquema de codificación en la etapa 12 y el contador de transcodificadores es disminuido. A continuación se lleva a cabo otra comprobación 14 sobre si el nodo es un nodo de finalización que controla la conexión o el nodo de tránsito. En caso de un nodo de tránsito, la lista CL de esquemas de codificación permitidos es reducida a G711 en la etapa 16. La lista CL reducida que consiste sólo en G711 como único esquema de codificación permitido es enviada junto con el contador de transcodificadores TC actualizado al siguiente nodo de control para la conexión en otro mensaje de establecimiento 18.

El resultado de la comprobación 14 puede ser también que el nodo de control sea un nodo de finalización, por ejemplo el último nodo de control antes de la red de acceso de finalización de la conexión. A continuación se lleva a cabo una transmisión del esquema de codificación seleccionado, es decir G711, junto con el número de transcodificadores al nodo de inicio de la conexión por medio de todos los nodos de tránsito en un mensaje 20.

Si no se necesita ningún transcodificador como se determina en la comprobación 6 ó si el número de transcodificadores es inferior al umbral tal como se determina en la comprobación 10, entonces también se lleva a cabo una comprobación 22 si el nodo es el nodo de finalización que controla la conexión. Para un nodo de finalización, se lleva a cabo una selección 24 de un esquema de codificación de la lista CL. Como se lleva a cabo una inserción 26 de uno o de un par de transcodificadores si se requiere un transcodificador tal como se determina en la comprobación 6. El esquema de codificación seleccionado a partir de la comprobación 22 y el valor final del contador de transcodificadores TC es devuelto en un mensaje 20 al nodo de inicio por medio de todos los nodos de tránsito.

Para un nodo de tránsito de acuerdo con la comprobación 22, la lista CL ajustada de esquemas de codificación y el valor del contador de transcodificadores TC son transmitidos al siguiente nodo de control para la conexión en un mensaje 18. Preferiblemente, la inserción de los transcodificadores en la conexión se lleva a cabo de acuerdo con el esquema de codificación seleccionado en un esquema de

codificación en un mensaje de reconocimiento que es recibido en respuesta al mensaje 18.

La figura 12 representa un diagrama de flujo correspondiente para un nodo de control de inicio en una conexión. En una primera etapa 40, el contador de transcodificadores TC es puesto a cero. A continuación se toma una decisión 42 de si se necesita o es preferible un transcodificador, por ejemplo porque la inserción local de un transcodificador evita la modificación de la transcodificador en otra sección de la conexión. Si la decisión 42 es insertar un transcodificador, el contador es incrementado en la etapa 44. Una lista CL de esquemas de codificación permitidos se define en la etapa 46, dependiendo de las capacidades del nodo de inicio. Finalmente, un mensaje 48 que comprende una lista CL y el valor del contador TC es transmitido en un mensaje al siguiente nodo de control para la conexión. Dependiendo de la implementación, la inserción de un transcodificador puede por ejemplo ser llevada a cabo en la etapa 44 o cuando se recibe un reconocimiento al mensaje 48 con un esquema de codificación seleccionado de la lista CL.

El método propuesto permite a los nodos optimizar la inserción de transcodificadores, especialmente cuando se utilizan mecanismos de negociación de esquemas de codificación de fuera de banda. Se apreciará que el ámbito de la invención está limitado sólo a las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para el control de una conexión en una red de comunicación que comprende una pluralidad de nodos (MSC, TSN, MG), en el que una conexión (CO) es establecida en etapas entre nodos (MSC, TSN, MG) y al menos dos de los
5 nodos (MSC, TSN, MG) están adaptados para insertar una entidad en la conexión (CO), afectando la entidad a la calidad de la conexión, o para eliminar una entidad que afecta a la calidad de la conexión de la conexión, en el que

un indicador es enviado entre los nodos que controlan la conexión (CO) en el que el indicador indica si la conexión (CO) comprende una entidad que afecta a la
10 calidad de la conexión,

un nodo que decide insertar una entidad en la conexión o eliminar una entidad ajusta el indicador de acuerdo con esto antes de enviarlo a otro nodo (MSC, TSN, MSC') que controla la conexión (CO),

y un nodo (MSC, TSN, MSC') que controla la conexión (CO) comprueba el valor
15 del indicador cuando toma una decisión de insertar o eliminar una entidad.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el indicador es una bandera (TF) que indica si alguna entidad está presente en la conexión.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el indicador es un contador (TN) que indica el número de entidades de la conexión.

20 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el indicador es una variable que indica la degradación de la conversación acumulada por las entidades de la conexión.

5. Método de acuerdo con la reivindicación 3 ó 4, en el que el indicador es comparado con un valor de umbral en la decisión.

25 6. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una entidad es un transcodificador (TR) o un dispositivo de conferencia.

7. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una red de comunicación comprende nodos de control (MSC, TSN) y los nodos de carga

útil (MG) que está controlado por los nodos de control (MSC, TSN), en el que el indicador es enviado entre nodos de control (MSC, TSN) y la conexión (CO) es establecida entre los nodos de carga útil (MG).

5 8. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la conexión (CO) es una conexión de conversación.

9. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una entidad es insertada o eliminada de acuerdo con un mensaje de modificación (MC).

10 10. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el indicador es enviado con un mensaje de establecimiento para la conexión (CO) o un mensaje de modificación (MC) o un reconocimiento (MCA, SC) de un mensaje de modificación o un mensaje de establecimiento.

15 11. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que un valor final del indicador tras el establecimiento o la modificación de la conexión (CO) es transmitido a nodos (MSC, TSN) en la conexión que están adaptados para insertar o eliminar una entidad.

12. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que un nodo definido (MSC) que controla la conexión tiene una prioridad para seleccionar una modificación.

20 13. Nodo para el control de una conexión en una red de comunicación que comprende una pluralidad de nodos (MSC, TSN, MG), en el que el nodo (MSC, TSN) tiene una interfaz hacia al menos otro nodo (MSC, TSN) para recibir mensajes de control para la conexión (CO) y tiene un sistema de tratamiento adaptado para establecer al menos una sección de la conexión (CO) e insertar una entidad en la conexión que afecta a la calidad de la conexión o eliminar una entidad que afecta a la
25 calidad de conexión de la conexión, en el que

el sistema de tratamiento está adaptado para extraer un indicador de un mensaje de control, indicando el indicador si una entidad que afecta a la calidad está presente en la conexión (CO),

30 el sistema de tratamiento comprende una memoria para almacenar el valor del indicador,

el sistema de tratamiento comprueba el valor del indicador cuando se toma la decisión de insertar o eliminar una entidad

y el sistema de tratamiento ajusta el valor del indicador almacenado de acuerdo con la decisión y envía el valor sobre la interfaz hacia otro nodo de la conexión (CO).

5 14. El nodo de acuerdo con la reivindicación 13 adaptado para llevar a cabo un método de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 12.

15. Unidad de programa sobre una portadora de datos o cargable en un nodo de red, comprendiendo la unidad de programa un código para llevar a cabo las etapas de

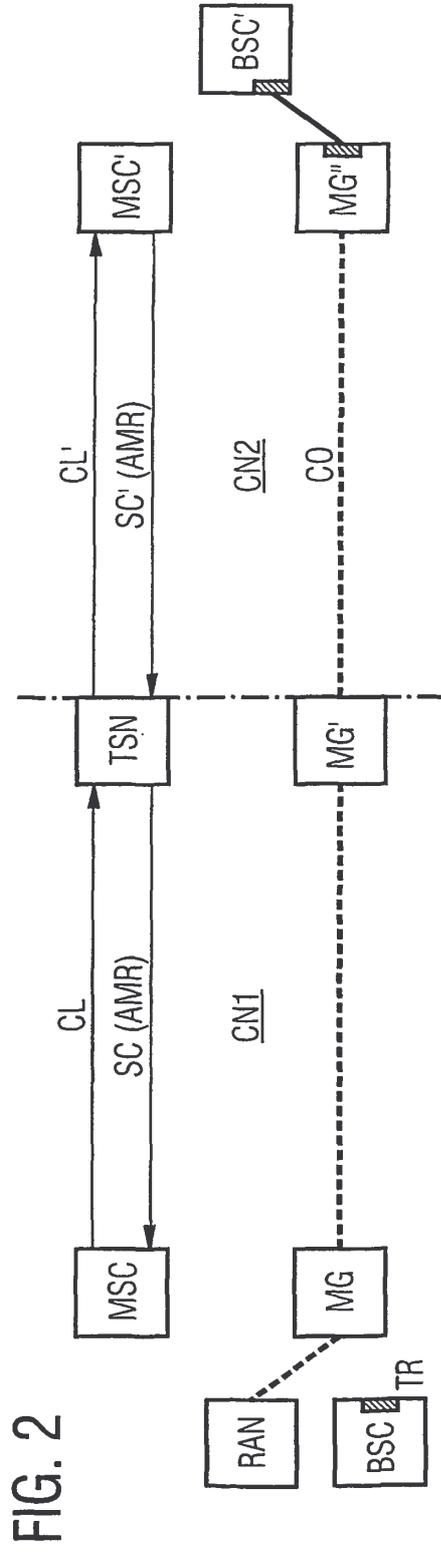
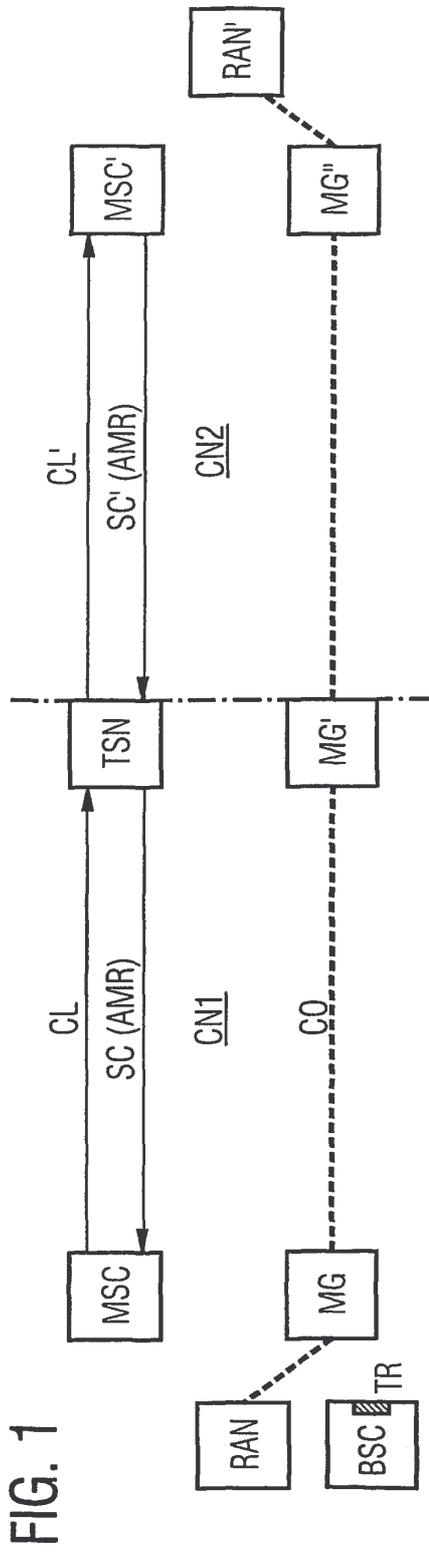
10 Recibir un mensaje de control (MS, MCA, SC) para una conexión que comprueba el mensaje recibido (MC, MCA, SC) para un indicador que indica si una entidad que afecta a la calidad de la conexión está presente en la conexión (CO),

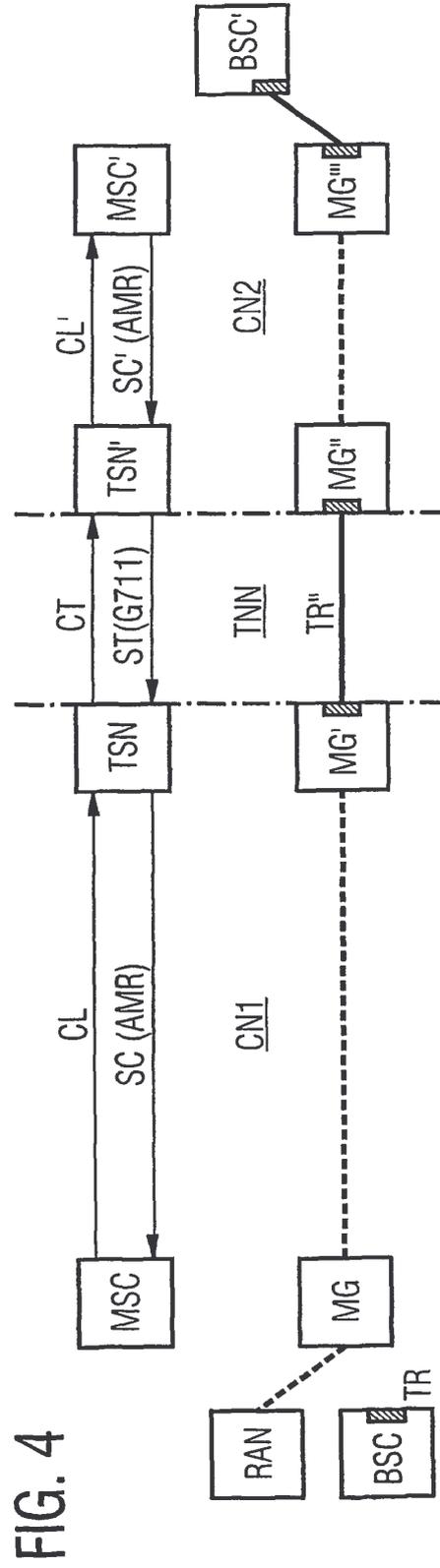
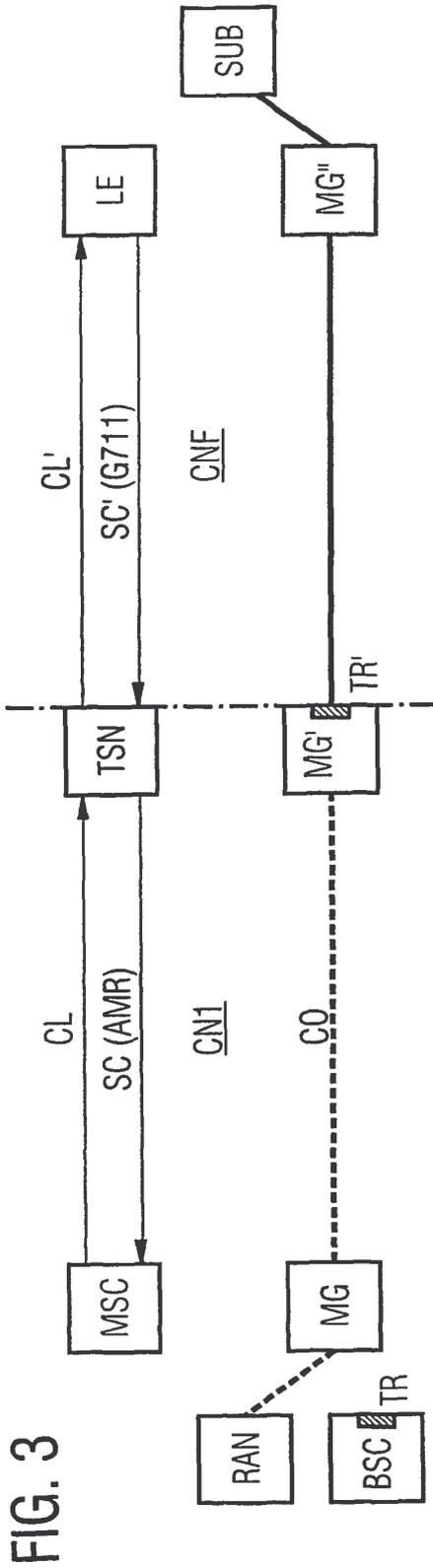
Evaluar el indicador en una decisión de insertar o eliminar una entidad que afecta a la calidad de la conexión (CO),

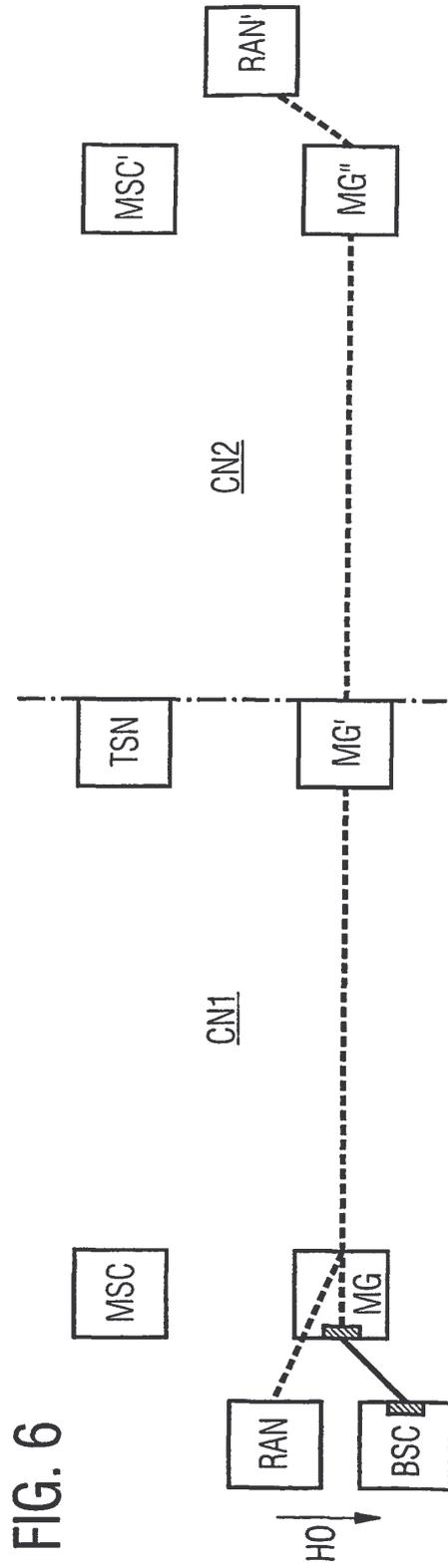
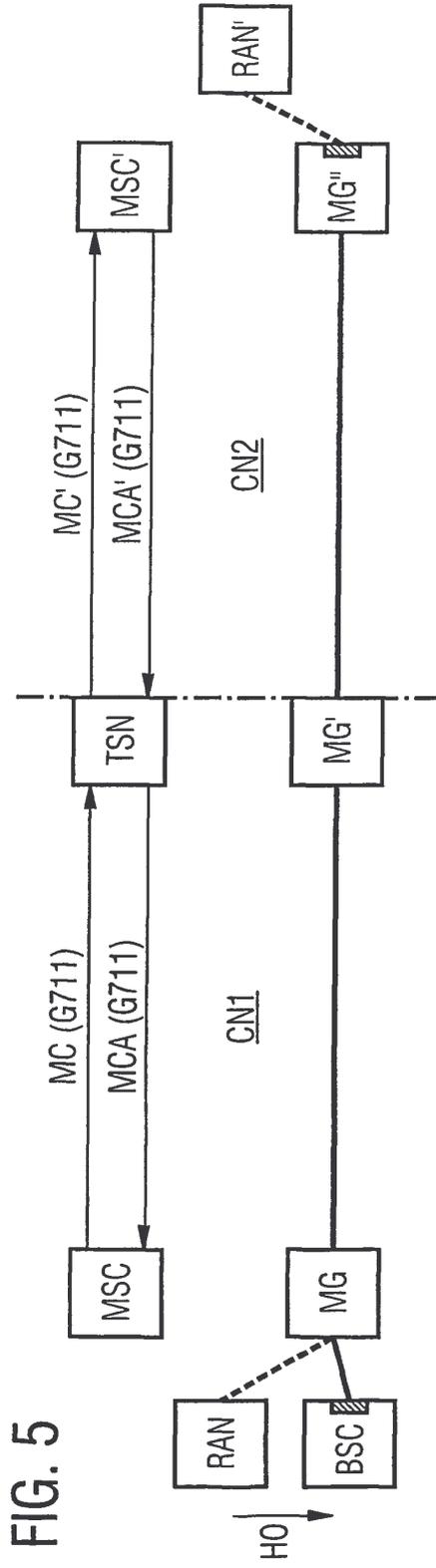
15 Adaptar el indicador de acuerdo con la decisión y enviarla en un mensaje de control a otro nodo de la conexión (CO),

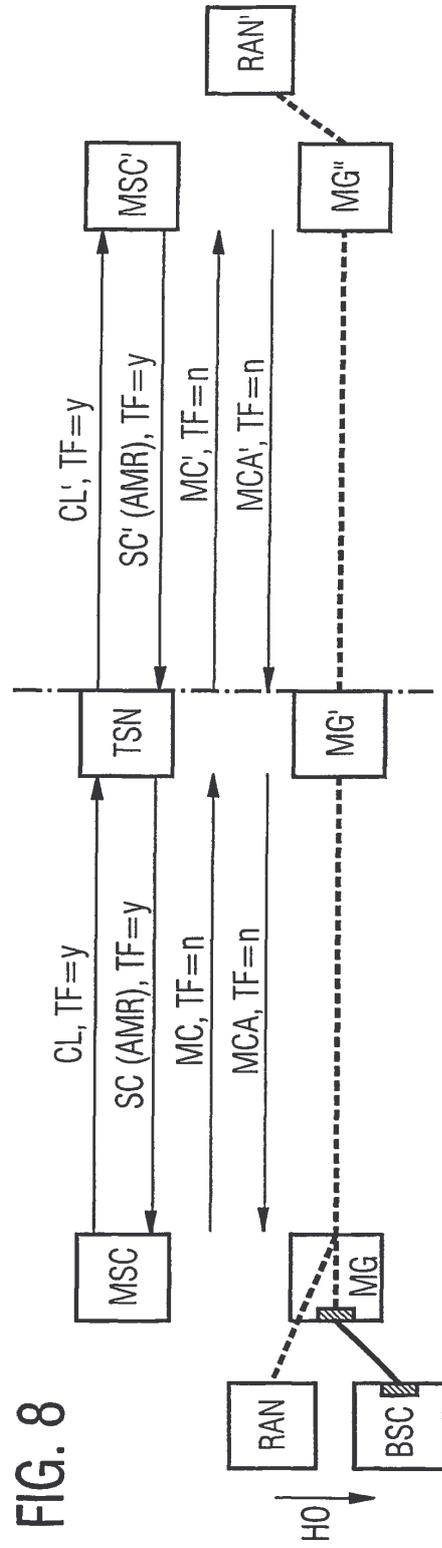
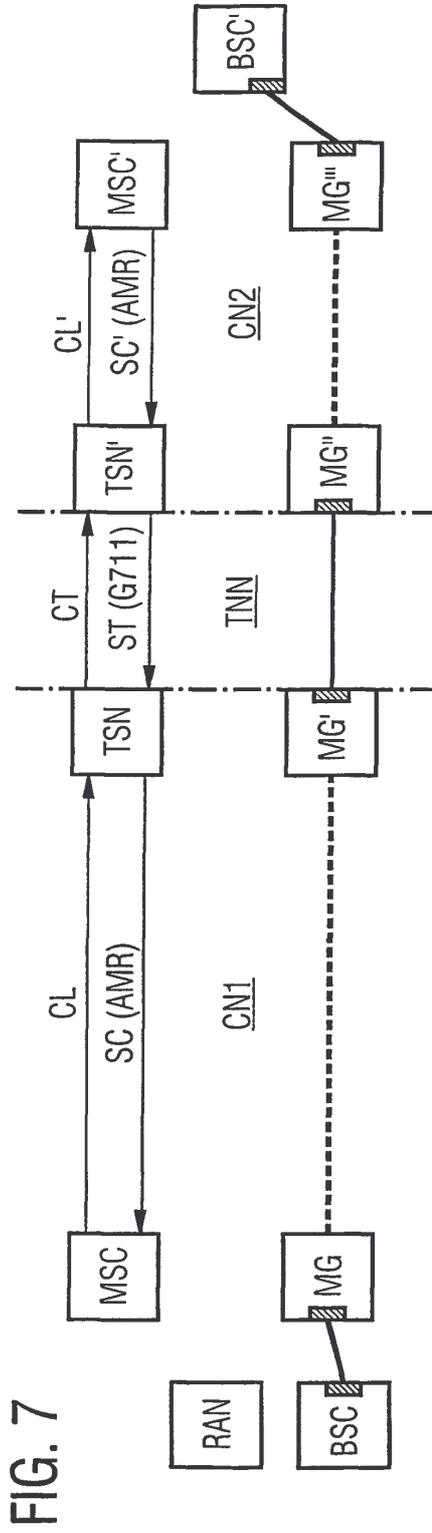
Iniciar la inserción o la eliminación de la entidad de acuerdo con la decisión.

20 16. Unidad de programa de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la unidad de programa está adaptada para llevar a cabo un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 12.









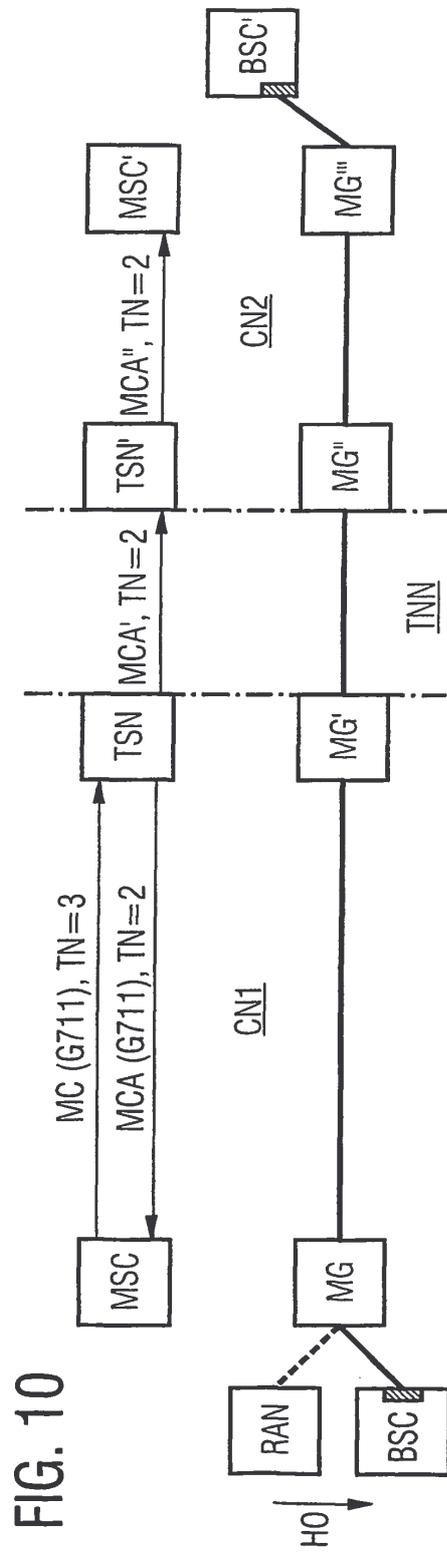
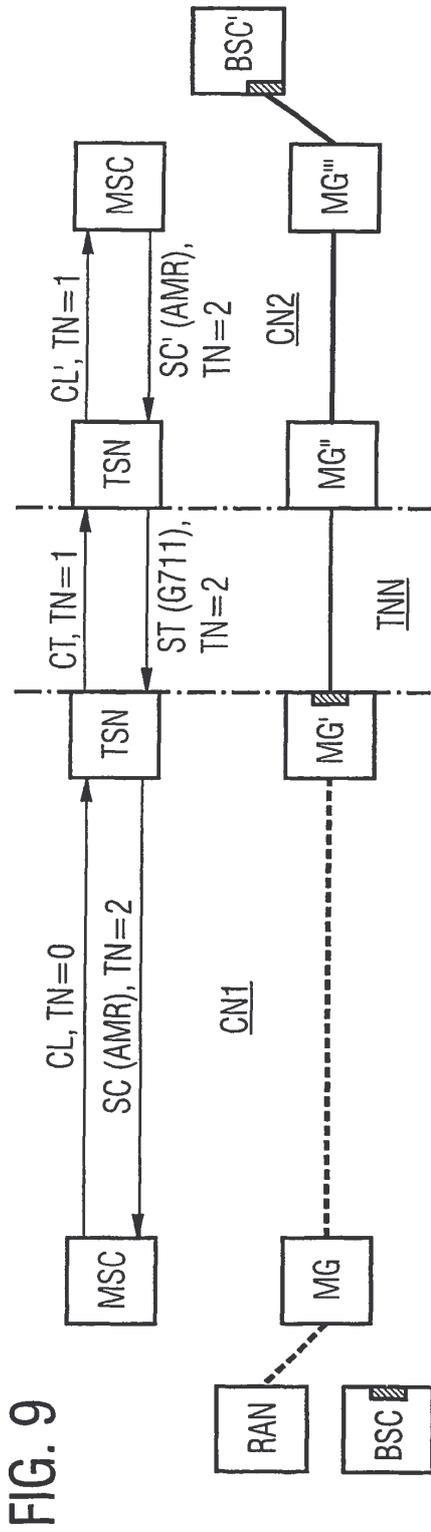


FIG. 11

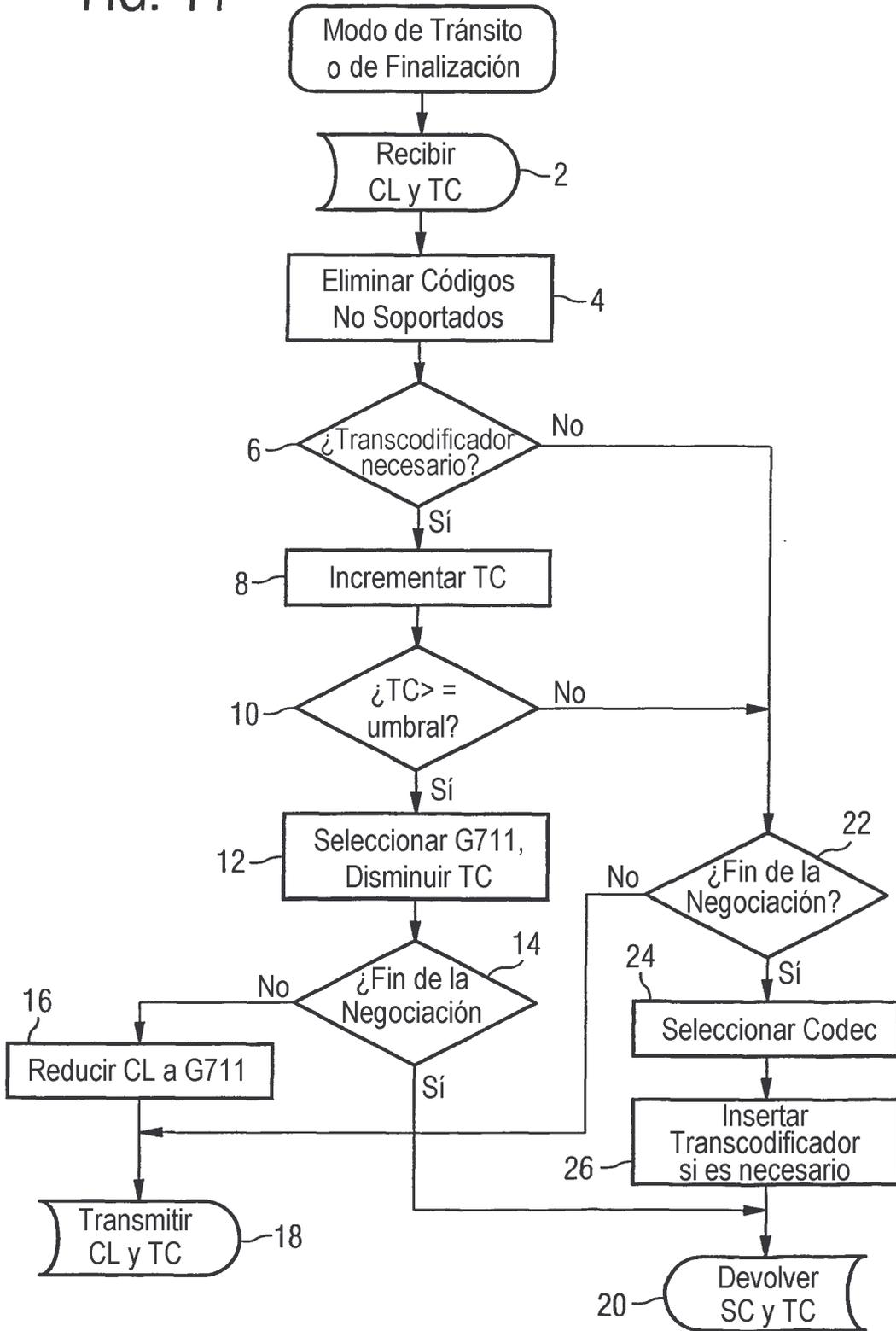


FIG. 12

