

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 709**

51 Int. Cl.:

H04M 7/00 (2006.01)

G10L 19/00 (2013.01)

H04W 28/18 (2009.01)

H04W 88/18 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.08.2012 PCT/IB2012/054202**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2013 WO13024464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2012 E 12783281 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2019 EP 2745499**

54 Título: **Mecanismo para la señalización dinámica de las capacidades del codificador**

30 Prioridad:

17.08.2011 US 201161524386 P

07.09.2011 US 201161531796 P

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

12.11.2019

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)

164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

RABIPOUR, RAFI;
CHU, CHUNG-CHEUNG y
COHN, DANIEL

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 730 709 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

Mecanismo para la señalización dinámica de las capacidades del codificador

5 **Campo de la divulgación**

La presente divulgación se refiere a codificadores de banda ancha y, más particularmente, se refiere a la señalización dinámica de las capacidades del codificador.

10 **Antecedentes**

Se han introducido codificadores de voz de banda ancha en los últimos años para permitir una gran mejora en la calidad e inteligibilidad de la voz, o voz, comunicada entre dispositivos de comunicación con cable o inalámbricos. Típicamente, los vocodificadores de voz de banda ancha incluyen codificadores de voz que pueden funcionar en varios modos de codificador diferentes, y la selección de un modo de codificador para una llamada determinada está sujeta a un conjunto de reglas que, en parte, dependen de los estándares relevantes para cada tecnología de comunicación particular. En general, el modo de codificador para una llamada determinada puede seleccionarse de manera que el modo de codificador sea un modo de codificador de banda ancha o un modo de codificador de banda estrecha, donde la selección se basa en protocolos de señalización ejercidos en el momento en que se configura la llamada o, alternativamente, basándose en la señalización en banda intercambiada a través de paquetes de señales de portador. Como ejemplo, el vocodificador de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada (EVRC-NW) del proyecto asociación de tercera generación 2 (3GPP2) incluye un modo de codificador de banda ancha y múltiples modos de codificador de banda estrecha. Actualmente, el modo de codificador del vocodificador EVRC-NW se determina basándose en la transmisión de una solicitud para un modo de codificador preferido.

Más específicamente, cuando se establece una llamada entre dos terminales móviles (terminal móvil A y terminal móvil B) equipados con vocodificadores EVRC-NW, se establece una ruta de portador entre los nodos de control correspondientes (por ejemplo, estaciones base o centros de conmutación móviles) en el sistema de comunicación celular a través de una red central. Esta ruta de portador se usa para transportar voz codificada entre los nodos de control de los terminales móviles. Para los sistemas de comunicación celular de acceso múltiple por división de código (CDMA) y la familia de vocodificadores EVRC, la ruta de portador a través de una red central se proporciona a través de paquetes de protocolo de tiempo real (RTP). Como se ilustra en la figura 1, las solicitudes de modo de codificador se incluyen en un campo dedicado, denominado campo MMM, en los encabezados de carga útil de los paquetes RTP transmitidos a través de la red central para transmitir voz codificada, como se especifica, por ejemplo, en la solicitud de observaciones (RFC) 4788 del grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF).

En particular, un paquete RTP tiene un encabezado y una carga útil. El encabezado del paquete RTP lleva información como la marca de tiempo, el número de secuencia, etc. La información del encabezado del paquete RTP es genérica y, típicamente, es independiente de la carga útil. La carga útil del paquete RTP puede ser cualquier carga útil de medios, como video, audio, texto, etc. Aquí, la carga útil del paquete RTP se usa para transmitir voz codificada a través de la red central. Específicamente, la carga útil transporta la voz codificada EVRC-NW. La carga útil EVRC-NW tiene su propio encabezado definido, que es diferente del encabezado del paquete RTP. El encabezado de carga útil EVRC-NW incluye el campo MMM como se ilustra en la figura 1.

Un problema con el esquema de selección de codificador actual para los vocodificadores EVRC-NW es que la solicitud del modo de codificador preferido se envía sin conocer la capacidad actual del codificador de voz del vocodificador de extremo lejano para acomodar la solicitud. Más específicamente, para la llamada entre el terminal móvil A y el terminal móvil B, el nodo de control para el terminal móvil A selecciona y solicita un modo de codificador preferido para el codificador de voz del terminal móvil B sin conocer la capacidad actual del codificador de voz del terminal móvil B o limitaciones que pueden imponerse debido a la configuración de llamada. Del mismo modo, el nodo de control para el terminal móvil B selecciona y solicita un modo de codificador preferido para el codificador de voz del terminal móvil A sin darse cuenta de la capacidad actual del codificador de voz del terminal móvil A. Como tal, si, por ejemplo, el terminal móvil A es capaz de recibir y decodificar voz de banda ancha, el nodo de control del terminal móvil A solicitará continuamente el modo de codificador de banda ancha independientemente de si el codificador de voz del terminal móvil B o la configuración de llamada puede soportar el funcionamiento en el modo de codificador de banda ancha. Si el codificador de voz del terminal móvil B no puede codificar en banda ancha (por ejemplo, porque el nodo de comunicación no soporta el modo de banda ancha porque el nodo de comunicación soporta el modo de codificador de banda ancha pero actualmente no es capaz de codificar en banda ancha porque el nodo de comunicación está funcionando en un sector que no soporta el funcionamiento de banda ancha, debido a que la política del operador local no permite la codificación de banda ancha, o similares), el codificador de voz del terminal móvil B usará algún modo predeterminado de codificador de banda estrecha que puede no ser un modo preferido de codificador de banda estrecha del terminal móvil A. En otras palabras, el terminal móvil A recibirá voz codificada de acuerdo con uno de los modos de codificador de banda estrecha sin darse cuenta que el codificador de voz del terminal móvil B es incapaz de codificar en banda ancha y, en consecuencia, sin poder indicar una preferencia para un modo de codificador de banda estrecha preferido.

Este problema empeora si la política de servicio del operador de la red inalámbrica es otorgar la máxima prioridad al funcionamiento de la banda ancha (por ejemplo, para obtener la máxima satisfacción del cliente, especialmente durante una fase introductoria de voz de banda ancha). En este caso, no hay otra opción que seguir solicitando el modo de codificador de banda ancha, ya que la recepción de voz de banda estrecha no excluye casos como el traspaso a un territorio que soporta voz de banda ancha, lo que de repente podría hacer posible que el codificador de voz del terminal móvil B comience la transmisión de voz de banda ancha. A la luz de la explicación anterior, existe la necesidad de un esquema de selección de modo de codificador mejorado para vocodificadores de banda ancha y, en particular, vocodificadores EVRC-NW.

El documento US 2003/0210659 A1 divulga un aparato de comunicación de audio que tiene una primera interfaz para comunicarse con una primera entidad remota que tiene una pluralidad de códecs que se pueden habilitar de forma selectiva para procesar datos de audio, y una segunda interfaz para comunicarse con una segunda entidad remota. El aparato de comunicación de audio tiene una entidad de control para negociar una conexión de funcionamiento de tándem libre/transceptor libre con la segunda entidad remota intercambiando los datos de control de TFO con la segunda entidad remota. Durante este intercambio, la segunda entidad remota envía a la entidad de control datos de control de TFO que transportan información que identifica uno o más códecs. La entidad de control incluye un selector de códec para seleccionar al menos un códec de la primera entidad remota para procesar datos de audio. La selección de códec se basa al menos en parte en dicho o más códecs identificados en los datos de control de TFO enviados por la segunda entidad remota a la entidad de control y por los códecs disponibles en la primera entidad remota. Cuando se hace la selección, la entidad de control envía información de control a la primera entidad remota para hacer que la primera entidad remota permita que el códec seleccionado por el selector de códec procese datos de audio.

El documento US 2009/0047936 A1 divulga un método de modificar un mensaje de configuración de llamada para una llamada desde un primer terminal a un segundo terminal. En este, el mensaje de configuración se envía desde el primer terminal a un nodo de red a través de un nodo intermedio que maneja al menos señalización y tráfico asociado con la llamada. El nodo de red es responsable de negociar los requisitos de configuración de llamada para la llamada al segundo terminal. El método que comprende los pasos de: interceptar el mensaje de configuración de llamada en el nodo intermedio; identificar una o más preferencias o capacidades asociadas con el nodo intermedio que pueden impactar en la forma en que el nodo intermedio puede manejar la señalización o el tráfico asociado con la llamada; modificar el mensaje de configuración de llamada basándose en la información relacionada con dichas preferencias o capacidades; y enviar el mensaje de configuración de llamada modificado al nodo de red, para que el nodo de red puede realizar dichas negociaciones basándose en el mensaje modificado.

El documento US 2006/0174015 A1 divulga un sistema de telecomunicaciones. El sistema de telecomunicaciones incluye una red pública, a la que un primer dispositivo de extremo está conectado, y una red de datos, al que un segundo dispositivo de extremo y un controlador multimedia están conectados. Las redes se interconectan a través de un servidor de acceso remoto que proporciona conectividad de datos para el primer dispositivo de extremo. El controlador multimedia recibe una solicitud de comunicación que comprende información relacionada con los códecs deseados por el dispositivo de extremo para dicha comunicación. El controlador multimedia envía un mensaje de detección de dirección en la respuesta a dicho mensaje de detección de dirección. Los códecs finales para la comunicación se seleccionan dependiendo de la información de dirección.

El documento EP 1107538 A2 divulga extremos que mantienen listas de prioridad de códec local, listas de prioridad de códec remoto de recepción, y listas de prioridad de atributo de comunicación común de mantenimiento. Cuando se abre un canal de transmisión, un extremo local determina el códec de mayor prioridad en su lista de prioridad remota que está también en la lista de prioridad local. El códec usado para abrir el canal de transmisión se selecciona basándose en la información de la lista de prioridad.

Sumario

La presente divulgación proporciona sistemas y métodos para señalar dinámicamente las capacidades del codificador de los vocodificadores de los nodos de comunicación correspondientes. Específicamente, un nodo de control de acuerdo con la reivindicación 1; un método de acuerdo con la reivindicación 7 de funcionamiento de un nodo de control en un sistema de comunicación celular; un nodo de control de acuerdo con la reivindicación 8; un método de acuerdo con la reivindicación 15 de funcionamiento de un nodo de control par un primer nodo de comunicación en un sistema de comunicación celular; y un medio legible por ordenador no transitorio de acuerdo con la reivindicación 16 son proporcionados.

En otro ejemplo de acuerdo con la presente divulgación, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación, un nodo de control (por ejemplo, un controlador de estación base o un centro de conmutación móvil) para el primer nodo de comunicación envía información de capacidad para un codificador de voz de un codificador de voz del primer nodo de comunicación a un nodo de control para el segundo nodo de comunicación. El codificador de voz del primer nodo de comunicación es capaz de funcionar en al menos algunos de los modos de codificador predefinidos. Preferiblemente, los modos de codificador predefinidos incluyen uno o

posiblemente más modos de codificador de banda ancha y uno o más modos de codificador de banda estrecha. Como resultado de que el nodo de control del primer nodo de comunicación envíe la información de capacidad para el codificador de voz del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación, el segundo nodo de comunicación se habilita para seleccionar y solicitar un modo de codificador preferido para el
 5 codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación basándose en las capacidades del codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación. Preferiblemente, este proceso se repite dinámicamente durante la llamada, de modo que, si las capacidades del codificador del codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación cambian durante la llamada, el nodo de control del segundo nodo de comunicación se habilita para seleccionar un modo de codificador preferido para el codificador de voz del vocodificador del primer
 10 nodo de comunicación basándose en las nuevas capacidades del codificador del codificador de voz del primer nodo de comunicación.

En un ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación envía la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de
 15 comunicación en banda con voz codificada. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada (EVRC-NW), y el nodo de control para primer nodo de comunicación transmite la voz codificada codificada por el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga
 20 útil de un paquete de protocolo de tiempo real (RTP) y transmite la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación en un encabezado de carga útil del paquete RTP.

En otro ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación envía la información de capacidad para el
 25 codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación fuera de banda con voz codificada. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada codificada por el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través
 30 de una red central como una carga útil de un paquete RTP y transmite la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación fuera de banda con el paquete RTP. En un ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite la información de capacidad al nodo de control para el segundo nodo de comunicación como un atributo de un mensaje de protocolo de descripción de sesión (SDP).

En otro ejemplo más, el nodo de control para el primer nodo de comunicación envía la información de capacidad
 35 para el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de un mensaje de control. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada codificada por el codificador de voz del
 40 vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y transmite la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control del segundo nodo de comunicación a través de un mensaje de control RTP.

En otro ejemplo, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación,
 45 un nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe información de capacidad para un codificador de voz de un vocodificador del segundo nodo de comunicación desde un nodo de control para el segundo nodo de comunicación. El codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación es capaz de funcionar en al menos algunos de los modos de codificador predefinidos. Preferiblemente, los modos de codificador predefinidos
 50 incluyen uno o más modos de codificador de banda ancha y uno o más, o más preferiblemente múltiples, modos de codificador de banda estrecha. El nodo de control para el primer nodo de comunicación selecciona un modo de codificador preferido para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación basándose en las capacidades del codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación y envía una solicitud para el modo de codificador preferido al nodo de control para el segundo nodo de comunicación. Preferiblemente, el
 55 nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe actualizaciones dinámicas para la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación durante la llamada y, en respuesta, actualiza el modo de codificador preferido seleccionado para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación y envía las solicitudes correspondientes para el modo de codificador preferido al
 60 nodo de control para el segundo nodo de comunicación.

En un ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la información de capacidad para el
 65 codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación en banda con voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y recibe la información de

capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación en un encabezado de carga útil del paquete RTP.

5 En otro ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación fuera de banda con voz codificada desde el nodo de control para el vocodificador del segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y recibe la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación fuera de banda con el paquete RTP. En un ejemplo, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la información de capacidad como un atributo de un mensaje SDP.

15 En otro ejemplo más, el nodo de control para el primer de nodo de comunicación recibe la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación a través de un mensaje de control. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y recibe la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación a través de un mensaje de control RTP.

25 En otro ejemplo, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación, un nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida desde un nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En respuesta, el nodo de control para el primer nodo de comunicación selecciona un modo de codificador de banda ancha como un modo de codificador deseado si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha indica que el nodo de control para el segundo nodo de comunicación ha solicitado el modo de codificador de banda ancha y un codificador de voz de un vocodificador del primer nodo de comunicación es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha. De lo contrario, si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha indica que el nodo de control para el segundo nodo de comunicación no ha solicitado el modo de codificador de banda ancha o si el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, el nodo de control para el primer nodo de comunicación selecciona un modo de codificador de banda estrecha identificado por la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferido como el modo de codificador deseado. El nodo de control para el primer nodo de comunicación envía después el modo de codificador deseado al primer nodo de comunicación. En respuesta, el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación codifica la voz de acuerdo con el modo de codificador deseado y transmite la voz codificada al nodo de control para el primer nodo de comunicación para su transmisión al segundo nodo de comunicación. Preferiblemente, este proceso se repite dinámicamente durante la llamada.

40 En un ejemplo, tanto el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha como la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida se reciben en banda con voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y recibe el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP.

50 En otro ejemplo, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se recibe fuera de banda con voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP. Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP y recibe el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha fuera de banda con el paquete RTP.

60 En otro ejemplo más, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se recibe a través de un mensaje de control desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP. Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP y recibe el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha a través de un mensaje de control RTP.

En otro ejemplo, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación, un nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida a un nodo de control para el
 5 segundo nodo de comunicación. En respuesta, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada codificada por un vocodificador del segundo nodo de comunicación desde un nodo de control para el segundo nodo de comunicación y envía después la voz codificada al primer nodo de comunicación donde la voz codificada es decodificada por un vocodificador del primer nodo de comunicación. Preferiblemente, la voz codificada se codifica de acuerdo con un modo de codificador de banda ancha si el indicador de solicitud de modo de
 10 codificador de banda ancha indica que el nodo de control para el primer nodo de comunicación ha solicitado el modo de codificador de banda ancha y un codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha. De lo contrario, si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha indica que el nodo de control para el primer nodo de comunicación no ha solicitado el modo de codificador de banda ancha o si el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, la voz codificada se codifica de acuerdo con un
 15 modo de codificador de banda estrecha identificado por la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida. Preferiblemente, este proceso se repite dinámicamente durante la llamada.

En un ejemplo, tanto el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha como la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida se transmiten en banda con voz codificada desde el nodo de control para el primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada desde el vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a
 20 través de una red central como una carga útil de un paquete RTP y transmite el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP.

En otro ejemplo, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se transmite fuera de banda con voz codificada desde el nodo de control para el primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada desde el vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP.
 30 Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP y transmite el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha fuera de banda con el paquete RTP.

En otro ejemplo más, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se transmite a través de un mensaje de control desde el nodo de control para el primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada desde el vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de un paquete RTP.
 40 Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite la solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida en un encabezado de carga útil del paquete RTP y transmite el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha a través de un mensaje de control RTP.

En otro ejemplo, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación, un nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe una solicitud de modo de codificador de banda ancha que está precedida por una o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha desde un nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En respuesta, el nodo de control para el primer nodo de comunicación selecciona un modo de codificador de banda ancha como un modo de codificador deseado si un codificador de voz de un vocodificador del primer nodo de comunicación es capaz de funcionar en el modo de
 50 codificador de banda ancha. De lo contrario, si el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, el nodo de control para el primer nodo de comunicación selecciona un modo de codificador de banda estrecha identificado por dicha o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha como modo de codificador deseado. El nodo de control para el primer nodo de comunicación envía después un indicador de modo de codificador deseado al primer dispositivo de comunicación. En respuesta, el codificador de voz del vocodificador del primer nodo de comunicación codifica la voz de acuerdo con el modo de codificador deseado y transmite la voz codificada al nodo de control para el primer nodo de comunicación, que a su vez transmite la voz codificada al nodo de control del segundo nodo de comunicaciones. Preferiblemente, este proceso se repite dinámicamente durante la llamada.

En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz

codificada codificada por el vocodificador del segundo nodo de comunicación desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de múltiples paquetes RTP. Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe la solicitud de modo de codificador de banda ancha y dicha o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha en encabezados de carga útil de paquetes RTP correspondientes.

En otro ejemplo, durante una llamada entre un primer nodo de comunicación y un segundo nodo de comunicación, un nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite una solicitud de modo de codificador de banda ancha precedida por una o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha a un nodo de control para el segundo nodo de comunicación. En respuesta, el nodo de control para el primer nodo de comunicación recibe voz codificada desde el nodo de control para el segundo nodo de comunicación y transmite la voz codificada al primer nodo de comunicación donde la voz codificada es decodificada por un vocodificador del primer nodo de comunicación. Preferiblemente, la voz codificada se codifica de acuerdo con un modo de codificador de banda ancha si un codificador de voz de un vocodificador del segundo nodo de comunicación es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha. De lo contrario, si el codificador de voz del vocodificador del segundo nodo de comunicación no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, la voz codificada se codifica de acuerdo con un modo de codificador de banda estrecha identificado por dicha o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha.

En un ejemplo particular, el vocodificador del primer nodo de comunicación y el vocodificador del segundo nodo de comunicación son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite voz codificada codificada por el vocodificador del primer nodo de comunicación al nodo de control para el segundo nodo de comunicación a través de una red central como una carga útil de múltiples paquetes RTP. Además, el nodo de control para el primer nodo de comunicación transmite la solicitud de modo de codificador de banda ancha y dicha o más solicitudes de modo de codificador de banda estrecha en encabezados de carga útil de paquetes RTP correspondientes.

Los expertos en la técnica apreciarán el alcance de la presente divulgación y realizarán aspectos adicionales de la misma después de leer la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas en asociación con las figuras de los dibujos adjuntos.

Breve descripción de las figuras de los dibujos

Las figuras de los dibujos adjuntas incorporadas y que forman parte de esta especificación ilustran varios aspectos de la divulgación, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la divulgación.

La figura 1 ilustra un paquete de protocolo de tiempo real (RTP) convencional utilizado para transportar voz codificada para la familia de vocodificadores de códec de velocidad variable mejorada (EVRC) del proyecto asociación de tercera generación 2 (3GPP2), incluido el vocodificador de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada (EVRC-NW);

la figura 2 ilustra un sistema de comunicación celular que implementa uno de varios esquemas de selección de codificador divulgados en el presente documento de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la figura 3 ilustra el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en la señalización dinámica de las capacidades del codificador de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

las figuras 4A a 4C ilustran el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en la señalización dinámica en banda de las capacidades del codificador para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

la figura 5 ilustra una realización de un paquete RTP que incluye un encabezado de carga útil que permite la señalización dinámica en banda de las capacidades del codificador para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

las figuras 6A y 6B ilustran el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en la señalización dinámica fuera de banda de las capacidades del codificador para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

las figuras 7A y 7B ilustran dos ejemplos de una oferta de protocolo de descripción de sesiones (SDP) que incluye información de capacidad del codificador que indica capacidad solo de modo de codificador de banda estrecha y capacidad del codificador de banda ancha y banda estrecha, respectivamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

las figuras 8A y 8B ilustran el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en el intercambio dinámico de mensajes de control que incluye información de capacidad del codificador para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

5 la figura 9 ilustra el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

10 las figuras 10A y 10B ilustran el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida comunicada en banda con voz codificada para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

15 la figura 11 ilustra el funcionamiento del sistema de comunicación celular de la figura 2 para permitir la selección del modo de codificador basándose en la señalización implícita de una solicitud de modo de codificador de banda ancha y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferida para los vocodificadores EVRC-NW de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

20 la figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de uno de los nodos de control para seleccionar un modo de codificador basándose en el proceso de la figura 11 de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

25 la figura 13 es un diagrama de bloques de uno de los nodos de comunicación de la figura 2 de acuerdo con una realización de la presente divulgación; y

la figura 14 es un diagrama de bloques de uno de los nodos de control de la figura 2 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

30 Descripción detallada

Las realizaciones expuestas a continuación representan la información necesaria para permitir a los expertos en la técnica practicar las realizaciones e ilustrar el mejor modo de practicar las realizaciones. Al leer la siguiente descripción a la luz de las figuras de los dibujos adjuntos, los expertos en la técnica entenderán los conceptos de la divulgación y reconocerán las aplicaciones de estos conceptos que no se abordan particularmente en el presente documento. Debe entenderse que estos conceptos y aplicaciones se encuentran dentro del alcance de la divulgación y las reivindicaciones adjuntas.

40 La presente divulgación proporciona sistemas y métodos para señalar dinámicamente las capacidades del codificador para vocodificadores de los nodos de comunicación correspondientes. A este respecto, la figura 2 ilustra un sistema 10 de comunicación celular que incluye los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación que tienen vocodificadores correspondientes 14-1 y 14-2 en los que el sistema 10 de comunicación celular utiliza la señalización dinámica de las capacidades del codificador para la selección del modo de codificador de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En las realizaciones descritas en el presente documento, los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación son dispositivos inalámbricos tales como, entre otros, teléfonos móviles. Sin embargo, los conceptos descritos en el presente documento son igualmente aplicables a otros tipos de nodos de comunicaciones como, por ejemplo, pasarelas de medios, servidores de mensajería de voz o similares.

50 El vocodificador 14-1 incluye un codificador 16-1 de voz y un decodificador 18-1 de voz. Asimismo, el vocodificador 14-2 incluye un codificador 16-2 de voz y un decodificador 18-2 de voz. En general, los codificadores 16-1 y 16-2 de voz son capaces de funcionar en al menos algunos de los modos de codificador predefinidos. Los modos de codificador predefinidos incluyen preferiblemente uno o más modos de codificador de banda ancha y uno o más, y preferiblemente múltiples, modos de codificador de banda estrecha. Como se explica a continuación, en la realización preferida, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificador de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada (EVRC-NW) del proyecto asociación de tercera generación 2 (3GPP2) que soportan siete modos diferentes de codificador de banda estrecha y, opcionalmente, un modo de codificador de banda ancha. Sin embargo, téngase en cuenta que los vocodificadores 14-1 y 14-2 no están limitados a los vocodificadores EVRC-NW. Los conceptos descritos en el presente documento son igualmente aplicables a otros tipos de vocodificadores que soportan múltiples modos de codificador.

60 Durante una llamada entre el primer y segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, la voz codificada por el vocodificador 14-1 se transmite desde el primer nodo 12-1 de comunicación al segundo nodo 12-2 de comunicación a través de los nodos 20-1 y 20-2 de control para el primer y segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, respectivamente, y una red central 22. Más específicamente, los nodos 20-1 y 20-2 de control son nodos (por ejemplo, controladores de estaciones base o centros de conmutación móvil (MSC)) en el sistema 10 de comunicación celular que interconectan los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación con la red central 22. En una

realización particular, los nodos 20-1 y 20-2 de control son controladores de estación base que sirven a los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación (es decir, proporcionan servicio inalámbrico a los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación). En esta realización, el nodo 12-1 de comunicación transmite de forma inalámbrica la voz codificada generada por el codificador 16-1 de voz al nodo 20-1 de control a través de un enlace ascendente. El nodo 20-1 de control transmite después la voz codificada al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 directamente o a través de uno o más nodos adicionales en el sistema 10 de comunicación celular (por ejemplo, una pasarela de medios). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control transmite la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación a través de un enlace descendente donde la voz codificada es decodificada por el decodificador 18-2 de voz del nodo 12-2 de comunicación. De la misma manera, la voz codificada se transmite desde el nodo 12-2 de comunicación al nodo 12-1 de comunicación.

En otra realización particular, los nodos 20-1 y 20-2 de control son MSC que conectan estaciones base que sirven a los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación a la red central 22. En esta realización, el nodo 12-1 de comunicación transmite de forma inalámbrica la voz codificada generada por el codificador 16-1 de voz a una estación base asociada, que a su vez transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control. El nodo 20-1 de control transmite después la voz codificada al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 directamente o a través de uno o más nodos adicionales en el sistema 10 de comunicación celular. Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control transmite la voz codificada a una estación base asociada con el nodo 12-2 de comunicación, que a su vez transmite la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación a través de un enlace descendente. En el nodo 12-2 de comunicación, la voz codificada se decodifica por el decodificador 18-2 del nodo 12-2 de comunicación. De la misma manera, la voz codificada es transmitida desde el nodo 12-2 de comunicación al nodo 12-1 de comunicación.

Antes de continuar, debe observarse que en muchas de las realizaciones descritas en el presente documento, el tráfico (es decir, la voz codificada) pasa a través de los nodos 20-1 y 20-2 de control. Sin embargo, los nodos 20-1 y 20-2 de control no están necesariamente en la ruta de tráfico. Por ejemplo, los nodos 20-1 y 20-2 de control pueden ser nodos de control que interactúan con los controladores de estación base o MSC asociados con los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación para seleccionar los modos de codificador preferidos basándose en las capacidades del codificador señalizadas dinámicamente en la manera descrita en el presente documento.

La figura 3 ilustra el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de la figura 2 de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En algún momento en asociación con una llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación (por ejemplo, durante la configuración de llamada o durante la llamada), el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación al nodo 20-2 de control del nodo 12-2 de comunicación (paso 100). En general, la información de capacidad del codificador indica las capacidades actuales del codificador 16-1 de voz con respecto a uno o más de los modos de codificador predefinidos. Como se explicó anteriormente, en la realización preferida, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la información de capacidad del codificador indica si el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha. Tal como se usa en el presente documento, los términos "soportar" y "capaz" deben distinguirse entre sí. El codificador 16-1 de voz "soporta" un modo de codificador cuando el codificador 16-1 de voz se implementa mediante hardware o una combinación de hardware y software que está diseñado para soportar el modo de codificador. En contraste, el codificador 16-1 de voz es "capaz" de operar en un modo de codificador cuando el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar actualmente en el modo de codificador porque el codificador 16-1 de voz soporta el modo de codificador y actualmente no está prohibido que funcione en el modo de codificador. El codificador 16-1 de voz puede estar prohibido que funcione en el modo de codificador si, por ejemplo, el nodo 20-1 de control no soporta o no prohíbe el modo de codificador. Como tal, la información de capacidad del codificador indica que el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha si el codificador 16-1 de voz soporta el modo de codificador de banda ancha y actualmente no está prohibido que funcione en el modo de codificador de banda ancha. De lo contrario, la información de capacidad del codificador indica que el codificador 16-1 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha (es decir, es capaz de funcionar solo en los modos de banda estrecha).

Como se explica a continuación, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación usando cualquier técnica de comunicación adecuada. En algunas realizaciones, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación en banda con voz codificada transmitida desde el nodo 20-1 de control al nodo 20-2 de control a través de la red central 22. En otras realizaciones, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación fuera de banda con voz codificada transmitida desde el nodo 20-1 de control al nodo 20-2 de control. Aún más, en otras realizaciones, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación en un mensaje de control asociado con una señal portadora usada para transmitir voz codificada desde el nodo 20-1 de control al nodo 20-2 de control.

Después de recibir la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz (paso 102). Por lo tanto, a diferencia de los esquemas de selección de codificador convencionales donde el modo de codificador preferido se selecciona sin ningún conocimiento de las capacidades del codificador, el nodo 20-2 de control selecciona el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz con conocimiento de las capacidades del codificador 16-1 de voz. Por ejemplo, si la información de capacidad del codificador indica que el codificador 16-1 de voz no es capaz de funcionar actualmente en el modo de banda ancha, el nodo 20-2 de control se habilita para seleccionar un modo de codificador de banda estrecha preferido (por ejemplo, seleccione el modo EVRC-NW 1 si experimenta una carga ligera de radiofrecuencia (RF) o el modo EVRC-NW 4 si experimenta una carga pesada de RF) incluso si el nodo 20-2 de control hubiera seleccionado el modo de codificador de banda ancha. A la inversa, usando esquemas de selección de codificador convencionales, el nodo 20-2 de control seleccionaría el modo de codificador de banda ancha aunque el codificador 16-1 de voz actualmente no sea capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha.

A continuación, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación envía una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz al nodo 20-1 de control (paso 104). En las realizaciones descritas en el presente documento, la solicitud del modo de codificador preferido se envía en banda con voz codificada. Sin embargo, la presente divulgación no se limita a ello. Las técnicas fuera de banda pueden alternativamente ser usadas. En respuesta a la solicitud, el nodo 20-1 de control del nodo 12-1 de comunicación envía el modo de codificador preferido, o más específicamente información que identifica el modo de codificador preferido, identificado por la solicitud al nodo 12-1 de comunicación (paso 106).

El nodo 12-1 de comunicación configura después el codificador 16-1 de voz para funcionar en el modo de codificador preferido identificado en la solicitud, y el codificador 16-1 de voz codifica la voz de acuerdo con el modo de codificador preferido (paso 108). Después de codificar la voz, el codificador 16-1 de voz transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 110). El nodo 20-1 de control transmite después la voz codificada al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación a través de una señal de portador a través de la red central 22 (paso 112). Como se explica a continuación, en una realización, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la señal de portador es un paquete de protocolo en tiempo real (RTP) que incluye la voz codificada como una carga útil del paquete RTP.

Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control del nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación (paso 114). En el nodo 12-2 de comunicación, el decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada (paso 116). El vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación emite después la voz decodificada (paso 118). Por ejemplo, el vocodificador 14-2 puede emitir la voz decodificada a través de un altavoz del nodo 12-2 de comunicación.

Antes de continuar, es importante tener en cuenta que el proceso de la figura 3 continúa preferiblemente durante toda la duración de la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. Además, aunque no se ilustra, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación preferiblemente actualiza dinámicamente la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz. Como tal, si las capacidades del codificador 16-1 de voz cambian durante la llamada, las nuevas capacidades se señalizan al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación, y el nodo 20-2 de control selecciona un nuevo modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz basándose en las nuevas capacidades del codificador 16-1 de voz. De esta manera, el codificador 16-1 de voz no se limita a funcionar en el modo de codificador seleccionado en la configuración de llamada, sino que puede cambiar dinámicamente los modos de codificador en respuesta a las solicitudes emitidas por el nodo 20-2 de control basándose en la información de capacidad del codificador dinámicamente señalado para el codificador 16-1 de voz. También se debe tener en cuenta que, si bien la figura 3 solo ilustra la señalización de las capacidades del codificador del codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación para mayor claridad y facilidad de explicación, las capacidades del codificador 16-2 de voz se señalizan preferiblemente desde el nodo 20-2 de control al nodo 20-1 de control de la misma manera.

Las figuras 4A a 4C ilustran el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de la figura 2 en el que la información de capacidad del codificador se comunica en banda con voz codificada de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En esta realización, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la voz codificada se transporta a través de la red central 22 en paquetes RTP. En primer lugar, durante una llamada entre el primer y el segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz (paso 200). Inicialmente, el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar de acuerdo con un modo de codificador predeterminado. El nodo 12-1 de comunicación transmite después la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 202). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-1 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 202 como una carga útil del paquete RTP y la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 204).

Volviendo brevemente a la figura 5, el encabezado de carga útil del paquete RTP tiene preferiblemente el formato ilustrado. Más específicamente, la figura 5 ilustra un paquete RTP que incluye un encabezado del paquete RTP (es decir, el encabezado RTP), el encabezado de la carga útil que incluye entre otras cosas un bit reservado (R), un bit de capacidad (C) y un campo MMM, y la carga útil que en este caso es una carga útil EVRC-NW.

5 Convencionalmente, los bits 0 y 1 del encabezado de la carga útil eran bits reservados (véase la figura 1). Sin embargo, en la realización ilustrada, el bit 1 del encabezado de carga útil se utiliza para comunicar la información de capacidad del codificador. Específicamente, el bit 1 del encabezado de carga útil se establece en 0 si el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha y, de lo contrario, se establece en 1, donde el valor de 1 indica que el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar solo en los modos de codificador de banda estrecha. Sin embargo, téngase en cuenta que el formato del encabezado de la carga útil para el paquete RTP de la figura 5 es solo un ejemplo. En otra realización, el bit 1 del encabezado de carga útil se establece en 1 si el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha y, de lo contrario, se establece en 0. En otra realización, los bits 0 y 1 del encabezado de carga útil pueden utilizarse para comunicar la información de capacidad del codificador (por ejemplo, 00 solo para los modos de codificador de banda estrecha y 01 para la capacidad del modo de codificador de banda ancha y banda estrecha). En particular, los bits 0 y 1 pueden ser beneficiosos si, por ejemplo, hay más de un modo de codificador de banda ancha (por ejemplo, 00 solo para los modos de codificador de banda estrecha, 01 para la capacidad del modo 1 de banda ancha, 10 para la capacidad del modo 2 de banda ancha y 11 tanto para modo 1 de banda ancha como modo 2 de banda ancha).

20 Volviendo a las figuras 4A a 4C, una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación a través de la red central 22 (paso 206). El nodo 20-2 de control transmite después la voz codificada en la carga útil del paquete RTP al nodo 12-2 de comunicación (paso 208). Además, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación incluido en el encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 210).

En el nodo 12-2 de comunicación, el decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada recibida desde el nodo 20-2 de control y emite después la voz decodificada (pasos 212 y 214). Además, el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-2 de comunicación (paso 216). En particular, el paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 206 incluye preferiblemente una solicitud para un modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz en un campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP donde el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz se comunica desde el nodo 20-2 de control al nodo 12-2 de comunicación. Sin embargo, inicialmente, el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz puede ser seleccionado por el nodo 20-1 de control sin conocer las capacidades del codificador 16-2 de voz. Como tal, en el paso 216, el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar de acuerdo con el modo de codificador preferido solicitado en el paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 206 o, si no es capaz de funcionar en el modo de codificador preferido solicitado en el paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 206, un modo de codificador predeterminado.

Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 218). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 218 como una carga útil del paquete RTP y la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz y una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz seleccionado en el paso 210 en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 220). La solicitud del modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP. Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación a través de la red central 22 (paso 222). Al recibir el paquete RTP, el nodo 20-1 de control transmite la voz codificada recibida en la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP al nodo 12-1 de comunicación (paso 224). Además, el nodo 20-1 de control selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz del nodo 12-2 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz incluido en el encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 226).

En el nodo 12-1 de comunicación, el decodificador 18-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación decodifica la voz codificada y emite después la voz decodificada (pasos 228 y 230). Además, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-1 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido por el nodo 20-1 de control en el paso 222 (paso 232). Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-1 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 234). El nodo 20-1 de control genera después un paquete RTP con la voz codificada generada en el paso 232 como una carga útil del paquete RTP y la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz y una solicitud del modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz seleccionado en el paso 226 en un encabezado de carga útil del paquete RTP de la manera descrita anteriormente (paso 236). Nuevamente, la solicitud

del modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP. En particular, al incluir la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz en cada paquete RTP, la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz se señala dinámicamente, o se comunica, desde el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación. Como tal, cualquier cambio en las capacidades del codificador 16-1 de voz se puede señalar al nodo 20-2 de control inmediatamente después de que ocurra el cambio en las capacidades del codificador 16-1 de voz (es decir, en el siguiente paquete RTP).

Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación (paso 238). Al recibir el paquete RTP, el nodo 20-2 de control transmite la voz codificada recibida en la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP al nodo 12-2 de comunicación (paso 240). Además, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz incluido en el encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 242).

En el nodo 12-2 de comunicación, el decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada y emite después la voz decodificada (pasos 244 y 246). Además, el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-2 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 238 (paso 248). Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 250). El nodo 20-2 de control genera después un paquete RTP con la voz codificada generada en el paso 248 como una carga útil del paquete RTP y la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz y una solicitud del modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz seleccionado en el paso 242 en un encabezado de carga útil del paquete RTP de la manera descrita anteriormente y transmite después el paquete RTP al nodo 20-1 de control (pasos 252 y 254). Nuevamente, la solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP. En particular, al incluir la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz en cada paquete RTP, la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz se señala dinámicamente, o se comunica, desde el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación. Como tal, cualquier cambio en las capacidades del codificador 16-2 de voz se puede señalar al nodo 20-1 de control inmediatamente después de que ocurra el cambio en las capacidades del codificador 16-2 de voz (es decir, en el siguiente paquete RTP).

El proceso de las figuras 4A a 4C continúa de la manera descrita anteriormente hasta que finaliza la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. De esta manera, la información de capacidad del codificador para los codificadores 16-1 y 16-2 de voz se señala dinámicamente entre los nodos 20-1 y 20-2 de control y es usada por los nodos 20-1 y 20-2 de control para seleccionar y solicitar los modos de codificador preferidos para los codificadores 16-1 y 16-2 de voz. Por lo tanto, si las capacidades de cualquiera de los codificadores 16-1 y 16-2 de voz cambian durante la llamada, se selecciona un nuevo modo de codificador preferido y se solicita durante la llamada.

Las figuras 6A y 6B ilustran el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de la figura 2 en el que la información de capacidad del codificador se comunica fuera de banda con voz codificada de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En esta realización, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la voz codificada se transporta a través de la red central 22 en paquetes RTP. En primer lugar, durante la configuración de llamada para una llamada entre el primer y segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación al nodo 20-2 de control para el nodo 12-1 de comunicación fuera de banda con voz codificada (paso 300). Más específicamente, en una realización particular, la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación es una llamada basada en el protocolo de inicio de sesión (SIP), y el nodo 20-1 de control envía la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación como un atributo de protocolo de descripción del servicio (SDP) para la llamada basada en SIP. El atributo SDP puede ser, por ejemplo, un solo campo de bits o un campo de bits más amplio similar al de los bits de capacidad en el encabezado de carga útil descrito anteriormente para el intercambio en banda. Las figuras 7A y 7B ilustran dos ejemplos de una oferta de SDP que incluye información de capacidad que indica capacidad solo en modo de codificador de banda estrecha (capacidad $wb = 0$) y capacidad del codificador de banda ancha y banda estrecha (capacidad $wb = 1$), respectivamente. Sin embargo, hay que señalar que la señalización fuera de banda de la información de capacidad no se limita a un atributo SDP. Volviendo a las figuras 6A y 6B, de la misma manera, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación envía información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación fuera de banda con voz codificada (paso 302).

En esta realización, la información de capacidad del codificador se intercambia en los pasos 300 y 302 durante la configuración de llamada para una llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. Sin embargo, la información de capacidad del codificador puede intercambiarse adicional o alternativamente durante la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación, en respuesta a un cambio de topología (por ejemplo, un traspaso a otro controlador de estación base o la transferencia de la llamada a otro nodo de comunicación), o como se desee.

Como se ilustra, en esta realización, después de intercambiar la información de capacidad del codificador, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz recibida en el paso 302 (paso 304). Del mismo modo, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz recibido en el paso 300 (paso 306). Como se explicó anteriormente, a diferencia de los esquemas de selección de codificador convencionales, el nodo 20-1 de control es consciente dinámicamente de las capacidades actuales del codificador 16-2 de voz cuando selecciona el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz. Del mismo modo, el nodo 20-2 de control es consciente de las capacidades del codificador 16-1 de voz cuando selecciona el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz. Como tales, los nodos 20-1 y 20-2 de control pueden seleccionar los modos de codificador preferidos teniendo en cuenta las capacidades de los codificadores 16-1 y 16-2 de voz.

En el nodo 12-2 de comunicación, el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 codifica la voz (paso 308). Inicialmente, el codificador 16-2 de voz puede codificar la voz de acuerdo con un modo de codificador predeterminado. Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 310). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 310 como una carga útil del paquete RTP y una solicitud del modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación seleccionado en el paso 306 en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 312). La solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 1) del encabezado de carga útil del paquete RTP. Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-1 de control a través de la red central 22 (paso 314).

En respuesta a la recepción del paquete RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite la voz codificada recibida como la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP al nodo 12-1 de comunicación (paso 316). El decodificador 18-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación decodifica después la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 318 y 320). Además, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-1 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador preferido solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido por el nodo 20-1 de control en el paso 314 (paso 322). Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-1 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 324).

Al recibir la voz codificada, el nodo 20-1 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 324 como una carga útil del paquete RTP y una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz seleccionado en el paso 304 en un encabezado de carga útil del paquete RTP de la manera descrita anteriormente (paso 326). Nuevamente, la solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP. Una vez que se genera el paquete de RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete de RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación (paso 328). El nodo 20-2 de control transmite después la voz codificada en la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP al nodo 12-2 de comunicación (paso 330). El decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 332 y 334).

El proceso de las figuras 6A y 6B continúa preferiblemente de esta manera hasta que se termina la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. De esta manera, la información de capacidad del codificador para los codificadores 16-1 y 16-2 de voz se señala de forma dinámica entre los nodos 20-1 y 20-2 de control y es usada por los nodos 20-1 y 20-2 de control para seleccionar y solicitar modos de codificador preferidos para los codificadores 16-1 y 16-2 de voz. Por lo tanto, si las capacidades de cualquiera de los codificadores 16-1 y 16-2 de voz cambian durante la llamada, se selecciona un nuevo modo de codificador preferido y se solicita durante la llamada.

Las figuras 8A y 8B ilustran el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de la figura 2, en el que la información de capacidad del codificador se comunica a través de mensajes de control asociados con la voz codificada de acuerdo con una realización de la presente divulgación. En esta realización, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la voz codificada se transporta a través de la red central 22 en paquetes RTP. En primer lugar, durante una llamada entre el primer y segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, el

codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz (paso 400). Inicialmente, el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar de acuerdo con un modo de codificador predeterminado. El nodo 12-1 de comunicación transmite después la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 402). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-1 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 402 como una carga útil del paquete RTP (paso 404). Una vez que se genera el paquete de RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete de RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación través de la red central 22 (paso 406). Además, en esta realización, el nodo 20-1 de control transmite un mensaje de control que incluye información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz al vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación al nodo 20-2 de control (paso 408). Por ejemplo, en una realización particular, el mensaje de control es un mensaje de control RTP tal como, por ejemplo, un paquete RTCP de descripción de fuente (SDES) de protocolo de control RTP (RTCP) o un paquete de APP SDDES RTCP. Preferiblemente, el mensaje de control incluye un campo de un bit o de múltiples bits para la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz de una manera similar al bit o bits de la capacidad del codificador para el encabezado de carga útil descrito anteriormente. Además, en una realización, el mensaje de control se emite en respuesta a un cambio en la capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación.

En respuesta a la recepción del paquete RTP, el nodo 20-2 de control transmite la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación (paso 410). Además, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-1 de voz incluido en el mensaje de control recibido en el paso 408 (paso 412). En el nodo 12-2 de comunicación, el decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada recibida en el paso 410 y, a continuación emite la señal de voz decodificada (pasos 414 y 416).

El codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación también codifica la voz en el nodo 12-2 de comunicación (paso 418). En particular, el paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 406 incluye preferiblemente una solicitud para un modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz en un campo MMM (véase la figura 5) del encabezado de carga útil del paquete RTP. El modo de codificador preferido puede ser comunicado después al nodo 12-2 de comunicación. Sin embargo, inicialmente, el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz puede seleccionarse por el nodo 20-1 de control sin conocer las capacidades del codificador 16-2 de voz. Como tal, en el paso 418, el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar de acuerdo con el modo de codificador preferido solicitado en el paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 406 o, si no es capaz de funcionar en el modo de codificador preferido solicitado en el paquete RTP, un modo de codificador predeterminado. Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 420).

Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control genera un paquete RTP con la voz codificada recibida en el paso 420 como una carga útil del paquete RTP y una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz seleccionado en el paso 412 en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 422). La solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 1) del encabezado de carga útil del paquete RTP. Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación (paso 424). Además, en esta realización, el nodo 20-2 de control transmite un mensaje de control que incluye información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación (paso 426). Por ejemplo, en una realización particular, el mensaje de control es un mensaje de control RTP tal como, por ejemplo, un paquete SDDES RTCP o un paquete APP SDDES RTCP. Preferiblemente, el mensaje de control incluye un campo de un bit o de múltiples bits para la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz de una manera similar al bit o bits de capacidad del codificador para el encabezado de carga útil descrito anteriormente.

En respuesta a la recepción del paquete RTP, el nodo 20-1 de control transmite la voz codificada recibida como la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP al nodo 12-1 de comunicación (paso 428). Además, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación selecciona un modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación basándose en la información de capacidad del codificador para el codificador 16-2 de voz incluido en el mensaje de control recibido en el paso 426 (paso 430). En el nodo 12-1 de comunicación, el decodificador 18-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación decodifica la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 432 y 434).

Además, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-1 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador preferido solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido por el nodo 20-1 de control en el paso 424 (paso 436). Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-1 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 438). En respuesta, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación genera un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz seleccionado en el

paso 430 en un encabezado de carga útil del paquete RTP de la manera descrita anteriormente (paso 440). Nuevamente, la solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 1) del encabezado de carga útil del paquete RTP.

5 Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación a través de la red central 22 (paso 442). En particular, en esta realización, los mensajes de control con la información de capacidad del codificador no se transmiten para cada paquete RTP. Por ejemplo, los mensajes de control pueden transmitirse periódicamente (por ejemplo, cada minuto o cada 5 minutos), o cuando hay un cambio en la capacidad del codificador. Al recibir el
10 paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada recibida como la carga útil del paquete RTP y el modo de codificador preferido para el codificador 16-2 de voz solicitado en el encabezado de carga útil del RTP paquete al nodo 12-2 de comunicación (paso 444). El decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 446 y 448).

15 Además, el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-2 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador preferido solicitado en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido por el nodo 20-2 de control en el paso 442 (paso 450). Una vez que se codifica la voz, el nodo 12-2 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 452). El nodo 20-2 de control genera
20 después un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y una solicitud para el modo de codificador preferido para el codificador 16-1 de voz seleccionado en el paso 412 en un encabezado de carga útil del paquete RTP en la manera descrita anteriormente (paso 454). Nuevamente, la solicitud para el modo de codificador preferido se incluye en el campo MMM (véase la figura 1) del encabezado de carga útil del paquete RTP. Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite el paquete RTP
25 al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación (paso 456). El proceso continúa después de la manera descrita anteriormente hasta que finaliza la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. Hay que señalar que, como se explicó anteriormente, los mensajes de control, como los de los pasos 408 y 426, se intercambian periódicamente o como se desee, para intercambiar dinámicamente las capacidades del codificador de los codificadores 16-1 y 16-2 de voz. De esta manera, los cambios en las capacidades del codificador se señalizan
30 dinámicamente entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación.

En las realizaciones descritas hasta ahora, las capacidades del codificador se señalizan dinámicamente entre los nodos 20-1 y 20-2 de control para los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. Después, basándose en las capacidades del codificador del codificador 16-1 de voz, el nodo 20-2 de control se habilita para seleccionar un modo de
35 codificador preferido para el codificador 16-1 de voz que se encuentra dentro de las capacidades del codificador 16-1 de voz y mejor satisface las necesidades o deseos del nodo 20-1 de control. Sin embargo, en otras realizaciones, los nodos 20-1 y 20-2 de control abordan los problemas mencionados anteriormente asociados con los esquemas de selección de codificador convencionales sin señalar dinámicamente la información de capacidad del codificador.

40 A este respecto, la figura 9 ilustra el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de la figura 2 de acuerdo con otra realización de la presente divulgación en la que la selección del modo de codificador no se basa en la señalización dinámica de la información de capacidad del codificador. Como se ilustra, durante una llamada entre el primer y segundo nodo 12-1 y 12-2 de comunicación, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación envía un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y un indicador de modo de codificador de
45 banda estrecha preferido al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación (paso 500). El indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha indica si el nodo 20-2 de control solicita el modo de codificador de banda ancha para el codificador 16-1 de voz. El indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido es un indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido seleccionado por el nodo 20-2 de control para el codificador 16-1 de voz del codificador 14-1 de voz del nodo 12-1 de comunicación. En general, si el nodo 20-2 de control prefiere que el codificador 16-1 de voz use el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-2 de control establece el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha en un valor apropiado para indicar que el
50 nodo 20-2 de control está solicitando el modo de codificador de banda ancha. Además, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador de banda estrecha preferido y establece el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido de manera apropiada para indicar el modo de codificador de banda estrecha preferido. El modo de codificador de banda estrecha preferido es el modo de codificador preferido para ser usado por el codificador 16-1 de voz si el codificador 16-1 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda
55 ancha. Por el contrario, si el nodo 20-2 de control no prefiere el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-2 de control establece el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha en un valor apropiado para así indicar que el nodo 20-2 de control no solicita el modo de codificador de banda ancha. Además, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador de banda estrecha preferido y establece el indicador de modo de
60 codificador de banda estrecha preferido adecuadamente para indicar el modo de codificador de banda estrecha preferido. En este caso, el modo de codificador de banda estrecha preferido es el modo de codificador preferido para ser usado por el codificador 16-1 de voz, ya que el nodo 20-2 de control no ha solicitado el modo de codificador de banda ancha.

65

En una realización, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se envían en banda con voz codificada. Más específicamente, en una realización particular, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se transmiten en banda con voz codificada en el encabezado de carga útil de un paquete RTP. Por ejemplo, el bit 0 y/o el bit 1 del encabezado de carga útil pueden utilizarse para transmitir el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha, y el campo MMM puede usarse para transmitir el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido (es decir, como una solicitud de modo de codificador de banda estrecha preferido).

En otra realización, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se envía fuera de banda con voz codificada. Más específicamente, en una realización particular, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se transmite en el campo MMM (véase la figura 1) del encabezado de carga útil y el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se transmite fuera de banda con el paquete RTP (por ejemplo, a través de un mensaje SDP). Como otra realización más, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha puede transmitirse en un mensaje de control, tal como un mensaje de control RTP.

A continuación, el nodo 20-1 de control selecciona un modo de codificador para el codificador 16-1 de voz basándose en el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido recibido desde el nodo 20-2 de control en el paso 500 (paso 502). Más específicamente, si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha es indicativo de una solicitud de modo de codificador de banda ancha desde el nodo 20-2 de control y el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, entonces el nodo 20-1 de control selecciona el modo de codificador de banda ancha. Si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha es indicativo de una solicitud de modo de codificador de banda ancha desde el nodo 20-2 de control y el codificador 16-1 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, entonces el nodo 20-1 de control selecciona el modo de codificador de banda estrecha identificado por el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido recibido desde el nodo 20-2 de control en el paso 500. A la inversa, si el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha indica que el nodo 20-2 de control no ha solicitado el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-1 de control selecciona el modo de codificador de banda estrecha identificado por el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido recibido desde el nodo 20-2 de control en el paso 500.

Una vez que el nodo 20-1 de control ha seleccionado el modo de codificador para el codificador 16-1 de voz, el nodo 20-1 de control envía el modo de codificador seleccionado, o más específicamente información que identifica el modo de codificador seleccionado, al nodo 12-1 de comunicación (paso 504). El codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica después la voz de acuerdo con el modo de codificador seleccionado (paso 506). El nodo 12-1 de comunicación transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 508), que a su vez transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 (paso 510). De nuevo, en la realización preferida, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y el nodo 20-1 de control transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control como una carga útil de un paquete RTP. Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control envía la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación (paso 512). El decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica después la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 514 y 516). El proceso continúa entonces hasta que se termina la llamada. De esta manera, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se señalizan dinámicamente durante la llamada y cambian en respuesta a, por ejemplo, el cambio de capacidades del codificador.

En particular, mientras que la figura 9 ilustra la comunicación del indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido desde el nodo 20-2 de control al nodo 20-1 de control y la selección del modo de codificador del codificador 16-1 de voz en la que se basa, se debe apreciar que de la misma manera el nodo 20-1 de control comunica preferiblemente un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y un indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido al nodo 20-2 de control para su uso en la selección del modo de codificador del codificador 16-2 de voz en el nodo 12-2 de comunicación. A este respecto, las figuras 10A y 10B son una ilustración más detallada del proceso de la figura 9 de acuerdo con una realización particular de la presente divulgación. En esta realización, los vocodificadores 14-1 y 14-2 son vocodificadores EVRC-NW, y la voz codificada se transporta a través de la red central 22 en paquetes RTP. Primero, durante una llamada entre el primer y segundo nodos 12-1 y 12-2 de comunicación, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz (paso 600). Inicialmente, el codificador 16-1 de voz es capaz de funcionar de acuerdo con un modo de codificador predeterminado. El nodo 12-1 de comunicación a continuación, transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 602). En respuesta, el nodo 20-1 de control genera un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y un indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 604).

El indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se configuran basándose en las preferencias del nodo 20-1 de control con respecto al modo de

codificador del codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación. Si el nodo 20-1 de control prefiere que el codificador 16-2 de voz funcione en el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-1 de control configura el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha para que sea indicativo de una solicitud de modo de codificador de banda ancha y configura el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido para que sea indicativo de un modo preferido de banda estrecha en el caso de que el codificador 16-2 de voz no sea capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha. Si el nodo 20-1 de control no prefiere que el codificador 16-2 de voz funcione en el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-1 de control configura el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha para indicar que no hay una solicitud de modo de codificador de banda ancha y configura el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido para que sea indicativo de un modo de banda estrecha preferido. Preferiblemente, el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha se transmite en el bit 0 o en el bit 1 del encabezado de carga útil y se establece en un valor de bit (por ejemplo, 0) si el nodo 20-1 de control no solicita el modo de codificador de banda ancha y un valor de bit diferente (por ejemplo, 1) si el nodo 20-1 de control solicita el modo de codificador de banda ancha. El indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se transmite preferiblemente en el campo MMM del encabezado de carga útil (véase la figura 5).

Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación a través de la red central 22 (paso 606). Al recibir el paquete RTP, el nodo 20-2 de control transmite la voz codificada recibida en la carga útil del paquete RTP al nodo 12-2 de comunicación (paso 608). El decodificador 18-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación decodifica la voz codificada y emite después la voz decodificada (pasos 610 y 612). Además, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación selecciona un modo de codificador para el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación basándose en el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se recibe en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido en el paso 606 (paso 614) y envía el modo de codificador seleccionado, o más preferiblemente información que identifica el modo de codificador seleccionado, al nodo 12-2 de comunicación (paso 616).

El codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 del nodo 12-2 de comunicación codifica la voz en el nodo 12-2 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador seleccionado (paso 618) y transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (paso 620). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-2 de control genera un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y un indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido en un encabezado de carga útil del paquete RTP (paso 622). El indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha es indicativo de si el nodo 20-2 de control solicita el modo de codificador de banda ancha para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación. El indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido es indicativo de un modo de codificador preferido seleccionado por el nodo 20-2 de control para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación.

Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación transmite el paquete RTP al nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación a través de la red central 22 (paso 624). Al recibir el paquete RTP, el nodo 20-1 de control transmite la voz codificada al nodo 12-1 de comunicación (paso 626). En respuesta, el decodificador 18-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación decodifica la voz codificada y emite la voz decodificada (pasos 628 y 630). Además, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación selecciona un modo de codificador para el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación basándose en el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido se recibe en el encabezado de carga útil del paquete RTP recibido en el paso 624 (paso 632) y envía el modo de codificador seleccionado, o más específicamente información que identifica el modo de codificador seleccionado, al nodo 12-1 de comunicación (paso 634).

El codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica entonces la voz en el nodo 12-1 de comunicación de acuerdo con el modo de codificador seleccionado (paso 636) y transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (paso 638). Al recibir la voz codificada, el nodo 20-1 de control para el nodo 12-1 de comunicación genera un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y un indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y un indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido para el vocodificador 14-2 en un encabezado de carga útil del paquete RTP de la manera descrita anteriormente (paso 640). En particular, incluyendo el indicador de solicitud de modo de codificador de banda ancha y el indicador de modo de codificador de banda estrecha preferido en cada paquete RTP para la señal del portador (es decir, la señal que lleva la voz codificada), el nodo 20-1 de control se habilita para actualizar dinámicamente los modos de codificador solicitados para el codificador 16-2 de voz. Una vez que se genera el paquete RTP, el nodo 20-1 de control transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación a través de la red central 22 (paso 642). El proceso continúa entonces de la manera descrita anteriormente hasta que finaliza la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. Al usar este proceso, cada uno de los nodos 20-1 y 20-2 de control se habilita para señalar dinámicamente el otro nodo 20-1 o 20-2 de control, al mismo tiempo, tanto su preferencia por el modo de codificador de banda ancha como su modo de codificador de banda estrecha preferido.

La figura 11 ilustra el funcionamiento del sistema 10 de comunicación celular de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. En general, en lugar de comunicar información adicional explícitamente a través de la señalización en banda o fuera de banda, el modo de codificador de banda ancha y el modo de codificador de banda estrecha preferido se identifican implícitamente a través de una serie de solicitudes de modo de codificador de banda ancha y banda estrecha. En particular, si el nodo 20-1 de control prefiere que el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 use el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-1 de control transmite una serie de solicitudes de modo de codificador de banda ancha y las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha preferidas. Si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, entonces el codificador 16-2 de voz se configura para operar en el modo de codificador de banda ancha, y el nodo 20-2 de control ignora las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha preferidas. A la inversa, si el codificador 16-2 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, entonces el codificador 16-2 de voz se configura para funcionar en el modo de codificador de banda estrecha preferido, y el nodo 20-2 de control ignora las solicitudes de modo de codificador de banda ancha.

Más específicamente, en esta realización, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz y transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (pasos 700 y 702). El nodo 20-1 de control genera un paquete RTP que incluye la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y una solicitud de modo de codificador de banda ancha en un encabezado de carga útil del paquete RTP (es decir, en el campo MMM del encabezado de carga útil) y transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 (pasos 704 y 706). Aunque no está ilustrado, el nodo 20-2 de control envía la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación, donde la voz codificada se decodifica y se emite por el vocodificador 14-2. A continuación, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz y transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (pasos 708 y 710). El nodo 20-1 de control genera un paquete RTP que incluye la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y una solicitud de modo de codificador de banda estrecha para un modo de codificador de banda estrecha preferido en un encabezado de carga útil del paquete RTP (es decir, en el campo MMM del encabezado de la carga útil) y transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 (pasos 712 y 714). Aunque no está ilustrado, el nodo 20-2 de control envía la voz codificada al nodo 12-2 de comunicación, donde la voz codificada se decodifica y se emite por el vocodificador 14-2. En algunas realizaciones, el nodo 12-1 de comunicación y el nodo 20-1 de control repiten los pasos 708 a 714.

A continuación, el codificador 16-1 de voz del vocodificador 14-1 del nodo 12-1 de comunicación codifica la voz y transmite la voz codificada al nodo 20-1 de control (pasos 716 y 718). El nodo 20-1 de control genera entonces un paquete RTP que incluye la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y una solicitud de modo de codificador de banda ancha en un encabezado de carga útil del paquete RTP (es decir, en el campo MMM del encabezado de carga útil) y transmite el paquete RTP al nodo 20-2 de control a través de la red central 22 (pasos 720 y 722). Por lo tanto, en los pasos 706, 714 y 722, el nodo 20-1 de control transmite las solicitudes de modo de codificador de banda ancha periódicas al nodo 20-2 de control y transmite las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha entre las solicitudes de modo de codificador de banda ancha periódicas. De esta manera, el nodo 20-1 de control indica implícitamente al nodo 20-2 de control que el nodo 20-1 de control prefiere que el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 codifique la voz de acuerdo con el modo de codificador de banda ancha y, si el codificador 16-2 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, el modo de codificador de banda estrecha identificado por las solicitudes del modo de codificador de banda estrecha o al menos una solicitud del modo de codificador de banda estrecha más reciente.

En el nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador para el codificador 16-2 de voz del vocodificador 14-2 basándose en las solicitudes de modo de codificador de banda ancha y banda estrecha desde el nodo 20-1 de control (paso 724). Más específicamente, si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, se selecciona el modo de codificador de banda ancha. Si el codificador 16-2 de voz no es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, se selecciona el modo de codificador de banda estrecha identificado por la solicitud del modo de codificador de banda estrecha o al menos una más reciente de las solicitudes del modo de codificador de banda estrecha. El nodo 20-2 de control envía después el modo de codificador seleccionado, o más específicamente información que identifica el modo de codificador seleccionado, al nodo 12-2 de comunicación (paso 726). El codificador 16-2 de voz codifica la voz de acuerdo con el modo de codificador seleccionado y transmite la voz codificada al nodo 20-2 de control (pasos 728 y 730). El nodo 20-2 de control genera un paquete RTP con la voz codificada como una carga útil del paquete RTP y transmite el paquete RTP al nodo 20-1 de control a través de la red central 22 (pasos 732 y 734).

El proceso de la figura 11 continúa entonces hasta que finaliza la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. De esta manera, las preferencias del modo de codificador se señalizan dinámicamente durante la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación. En particular, mientras que las solicitudes de modo de codificador de banda ancha y las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha se ilustran y se describen como enviadas desde el nodo 20-1 de control al nodo 20-2 de control, las solicitudes de modo de codificador de banda ancha similares y las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha pueden enviarse desde el nodo 20-2 de control al nodo 20-1 de control.

La figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento del nodo 20-2 de control para el nodo 12-2 de comunicación de la figura 11 para seleccionar un modo de codificador para el codificador 16-2 de voz en respuesta a una solicitud de modo de codificador del nodo 20-1 de control de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra, el nodo 20-2 de control recibe una solicitud de modo de codificador desde el nodo 20-1 de control (paso 800). En respuesta, el nodo 20-2 de control determina si se han recibido solicitudes de modo de codificador de banda ancha periódicas desde el nodo 20-1 de control durante la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación (paso 802). Si no, el nodo 20-2 de control determina si la solicitud de modo de codificador es una solicitud de modo de codificador de banda ancha (paso 804). Si no, la solicitud del modo de codificador es una solicitud de modo de codificador de banda estrecha, y el nodo 20-2 de control selecciona el modo de codificador de banda estrecha solicitado como el modo de codificador para el codificador 16-2 de voz (paso 806). De lo contrario, si la solicitud del modo de codificador es una solicitud de modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-2 de control determina si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha (paso 808). Si no, el nodo 20-2 de control selecciona un modo de codificador de banda estrecha predeterminado como el modo de codificador para el codificador 16-2 de voz (paso 810). De lo contrario, si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-2 de control selecciona el modo de codificador de banda ancha como el modo de codificador para el codificador 16-2 de voz (paso 812).

Volviendo al paso 802, si el nodo 20-2 de control ha recibido solicitudes de modo de codificador de banda ancha periódicas desde el nodo 20-1 de control durante la llamada entre los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación, el nodo 20-2 de control determina si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha (paso 814). Si no, el nodo 20-2 de control selecciona el modo de codificador de banda estrecha preferido identificado por las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha del nodo 20-1 de control, o al menos una más reciente de las solicitudes de modo de codificador de banda estrecha del nodo 20-1 de control, como el modo de codificador para el codificador 16-2 de voz (paso 816). De lo contrario, si el codificador 16-2 de voz es capaz de funcionar en el modo de codificador de banda ancha, el nodo 20-2 de control selecciona el modo de codificador de banda ancha como el modo de codificador para el codificador 16-2 de voz (paso 818). Usando este proceso, se selecciona el mejor modo de codificador para el codificador 16-2 de voz basándose en las preferencias del nodo 20-1 de control y las capacidades del codificador 16-2 de voz. A medida que cambian las capacidades del codificador 16-2 de voz, el modo de codificador también puede cambiar dependiendo de las preferencias del nodo 20-1 de control.

La figura 13 es un diagrama de bloques de uno de los nodos 12-1 y 12-2 de comunicación, que se conoce como el nodo 12 de comunicación, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El nodo 12 de comunicación incluye un subsistema 24 de procesamiento y un subsistema 26 de transceptor. El subsistema 26 de transceptor generalmente incluye componentes analógicos y, en algunas realizaciones, digitales para enviar y recibir mensajes de forma inalámbrica hacia y desde estaciones base u otros dispositivos inalámbricos, que en una realización incluye el nodo 20-1 de control, en el sistema 10 de comunicación celular. En realizaciones particulares, el subsistema 26 de transceptor puede representar o incluir transceptores de RF, o transmisores y receptores de RF separados, capaces de transmitir dichos mensajes y/u otra información adecuada de forma inalámbrica a estaciones base u otros dispositivos inalámbricos.

El subsistema 24 de procesamiento se implementa en hardware o una combinación de hardware y software. En general, el subsistema 24 de procesamiento incluye un codificador 14 del nodo 12 de comunicación. En realizaciones particulares, el subsistema 24 de procesamiento puede comprender, por ejemplo, uno o varios microprocesadores de propósito general o de propósito especial u otros microcontroladores programados con software y/o firmware adecuados para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades del nodo 12 de comunicación descrito en el presente documento. Además o alternativamente, el subsistema 24 de procesamiento puede comprender varios bloques de hardware digital (por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), uno o más componentes de hardware analógicos y digitales listos para usar, configurados para llevar a cabo algunas o todas las funcionalidades del nodo 12 de comunicación descrito en el presente documento. Además, en realizaciones particulares, la funcionalidad descrita anteriormente del nodo 12 de comunicación se puede implementar, en todo o en parte, mediante el subsistema 24 de procesamiento que ejecuta el software u otras instrucciones almacenadas en un medio no transitorio legible por ordenador, como la memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico o cualquier otro tipo adecuado de componentes de almacenamiento de datos.

La figura 14 es un diagrama de bloques de uno de los nodos 20-1 y 20-2 de control, que se conoce como el nodo 20 de control, de acuerdo con una realización de la presente divulgación. El nodo 20 de control incluye un subsistema 28 de procesamiento, un subsistema 30 de transceptor y un subsistema 32 de comunicación de red. En particular, mientras que el nodo 20 de control de la figura 14 incluye tanto el subsistema 30 de transceptor como el subsistema 32 de comunicación de red, puede haber realizaciones en las que el nodo 20 de control incluya solo el subsistema 32 de comunicación de red (por ejemplo, una realización en la que el nodo 20 de control es un MSC conectado a una o más estaciones base y la red central 22 a través del subsistema 32 de comunicación de red). El subsistema 30 de transceptor y el subsistema 32 de comunicación de red se denominan generalmente interfaces de comunicación. El subsistema 30 de transceptor generalmente incluye componentes analógicos y, en algunas realizaciones, digitales para enviar y recibir mensajes de forma inalámbrica hacia y desde el nodo 12 de

comunicación asociado en el sistema 10 de comunicación celular. En realizaciones particulares, el subsistema 30 de transceptor puede representar o incluir transceptores de RF, o transmisores y receptores de RF separados, capaces de transmitir tales mensajes y/u otra información adecuada de forma inalámbrica al nodo 12 de comunicación asociado. De manera similar, el subsistema 32 de comunicación de red generalmente incluye componentes analógicos y, en algunas realizaciones, digitales que se comunican a través de la red central 22.

El subsistema 28 de procesamiento se implementa en hardware o una combinación de hardware y software. En general, el subsistema 28 de procesamiento realiza parte o toda la funcionalidad del nodo 20 de control descrito en el presente documento. En realizaciones particulares, el subsistema 28 de procesamiento puede comprender, por ejemplo, uno o varios microprocesadores de propósito general o de propósito especial u otros microcontroladores programados con software y/o firmware adecuados para llevar a cabo parte o toda la funcionalidad del nodo 20 de control descrito en el presente documento. Además o alternativamente, el subsistema 28 de procesamiento puede comprender varios bloques de hardware digital (por ejemplo, uno o más ASIC, uno o más componentes de hardware analógicos y digitales disponibles en la carcasa, o una combinación de ellos) configurados para llevar a cabo alguna o todas las funcionalidades del nodo 20 de control descrito en el presente documento. Adicionalmente, en realizaciones particulares, la funcionalidad descrita anteriormente del nodo 20 de control puede implementarse, en su totalidad o en parte, mediante el subsistema 28 de procesamiento que ejecuta el software u otras instrucciones almacenadas en un medio legible por ordenador no transitorio, tal como RAM, ROM, un dispositivo magnético de almacenamiento, un dispositivo de almacenamiento óptico, o cualquier otro tipo adecuado de componentes de almacenamiento de datos.

Los siguientes acrónimos se usan a lo largo de esta divulgación.

3GPP2	Proyecto asociación de tercera generación 2
ASIC	Circuito integrado de aplicación específica
CDMA	Acceso múltiple por división de código
EVRC	Códec de tasa variable mejorado
EVRC-NW	Banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada
MSC	Centro de conmutación móvil
RAM	Memoria de acceso aleatorio
RF	Radiofrecuencia
ROM	Memoria de solo lectura
RTCP	Protocolo de control de protocolo en tiempo real
RTP	Protocolo de tiempo real
SDES	Paquete RTCP de descripción de fuente
SDP	Protocolo de descripción de sesión
SIP	Protocolo de inicio de sesión

Los expertos en la materia reconocerán mejoras y modificaciones a las realizaciones preferidas de la presente divulgación. Todas estas mejoras y modificaciones se consideran dentro del alcance de los conceptos divulgados en el presente documento y las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1.- Un nodo (20, 20-1) de control en un sistema (10) de comunicación celular, que comprende:

5 una o más interfaces (30, 32) de comunicación configuradas para acoplar comunicativamente el nodo (20, 20-1) de control a un primer nodo (12, 12-1) de comunicación y una red central (22), el primer nodo (12, 12-1) de comunicación que comprende un vocodificador (14, 14-1) de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada, EVRC-NW, que comprende un codificador (16-1) de voz que es capaz de funcionar en al menos un subconjunto de una pluralidad de modos de codificador predefinidos que incluye un modo de codificador de banda ancha y múltiples modos de codificador de banda estrecha; y

10 un subsistema (28) de procesamiento asociado con una o más interfaces (30, 32) de comunicación configuradas para: en asociación con una llamada entre el primer nodo (12, 12-1) de comunicación y un segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, enviar información de capacidad para el codificador (16-1) de voz del vocodificador (14, 14-1) del primer nodo (12, 12-1) de comunicación a un segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación a través de la red central (22), la información de capacidad para el codificador (16-1) de voz del vocodificador (14, 14-1) del primer nodo (12, 12-1) de comunicación siendo indicativa de al menos un subconjunto de la pluralidad de modos de codificador predefinidos en los que el codificador (16-1) de voz es capaz de funcionar.

20 2.- El nodo (20, 20-1) de control de la reivindicación 1, en el que el subsistema (26) de procesamiento se configura para, durante la llamada entre el primer nodo (12, 12-1) de comunicación y el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, enviar dinámicamente información de capacidad para el codificador (16-1) de voz del vocodificador (14-1) del primer nodo (12, 12-1) de comunicación al segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación a través de la red central (22).

25 3.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el nodo (20, 20-1) de control es un controlador de estación base que sirve al primer nodo (12, 12-1) de comunicación.

30 4.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que el nodo (20, 20-1) de control es un centro de conmutación móvil para una estación base que sirve al primer nodo (12, 12-1) de comunicación.

35 5.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura además para enviar la información de capacidad para el codificador (16-1) de voz al segundo nodo (20, 20-2) de control en banda con voz codificada desde el codificador (16-1) de voz.

6.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura además para enviar la información de capacidad para el codificador (16-1) de voz al segundo nodo (20, 20-2) de control fuera de banda con voz codificada desde el codificador (16-1) de voz.

40 7.- Un método de funcionamiento de un nodo (20, 20-1) de control en un sistema (10) de comunicación celular, el nodo (20, 20-1) de control acoplado comunicativamente a un primer nodo (12, 12-1) de comunicación que comprende un vocodificador (14, 14-1) que comprende un codificador (16-1) de voz de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada, EVRC-NW, que es capaz de funcionar en al menos un subconjunto de una pluralidad de modos de codificador predefinidos incluido un modo de codificador de banda ancha y múltiples modos de codificador de banda estrecha, comprendiendo el método:

45 enviar, en asociación con una llamada entre el primer nodo (12, 12-1) de comunicación y un segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, información de capacidad para el codificador 16-1) de voz del vocodificador (14-1) del primer nodo (12, 12-1) de comunicación a un segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, la información de capacidad para el codificador (16-1) de voz siendo indicativo de al menos un subconjunto de la pluralidad de modos de codificador predefinidos en los que el codificador (16-1) de voz es capaz de funcionar; y

50 recibir una solicitud de modo de codificador desde el segundo nodo (20, 20-2) de control que identifica un modo de codificador preferido de al menos dicho subconjunto de la pluralidad de modos de codificador predefinidos.

8.- Un nodo (20, 20-1) de control que comprende:

60 una o más interfaces (30, 32) de comunicación configuradas para acoplar comunicativamente el nodo (20, 20-1) de control a un primer nodo (12, 12-1) de comunicación y una red central (22); y

un subsistema (28) de procesamiento asociado con una o más interfaces (30, 32) de comunicación configuradas para:

65 en asociación con una llamada entre el primer nodo (12, 12-1) de comunicación y un segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, recibir información de capacidad para un codificador (16-2) de voz de banda ancha-banda estrecha

- de códec de velocidad variable mejorada, EVRC-NW, de un vocodificador (14, 14-2) del Segundo nodo (12- 12-2) de comunicación desde un segundo nodo (200, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación desde un segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación a través de la red central (22), la información de capacidad para el codificador de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación siendo indicativo de al menos un subconjunto de una pluralidad de modos de codificador predefinidos en los que el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación es capaz de funcionar, la pluralidad de modos de codificador predefinidos incluyendo un modo de codificador de banda ancha y múltiples modos de codificador de banda estrecha;
- 5
- 10 seleccionar un modo de codificador preferido para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación basándose en la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación; y
- 15 enviar una solicitud de modo de codificador al segundo nodo (20, 20-2) de control que identifica el modo de codificador preferido para el codificador de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación.
- 9.- El nodo (20, 20-1) de control de la reivindicación 8, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura para, durante la llamada entre el primer nodo (12, 12-1) de comunicación y el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, dinámicamente:
- 20
- recibir la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación desde el segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación a través de la red central (22);
- 25
- seleccionar un modo de codificador preferido para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación basándose en la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación; y
- 30
- enviar una solicitud de modo de codificador al segundo nodo (20, 20-2) de control que identifica el modo de codificador preferido para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación.
- 35
- 10.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, en el que el nodo (20, 20-1) de control es un controlador de estación base que sirve al primer nodo (12, 12-1) de comunicación.
- 11.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 8 y 9, en el que el nodo (20, 20-1) de control es un centro de conmutación móvil que sirve al primer nodo (12, 12-1) de comunicación.
- 40
- 12.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura además para recibir la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación en banda con la voz codificado desde el segundo nodo (20, 20-2) de control.
- 45
- 13.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura además para recibir la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación fuera de banda con la voz codificado desde el segundo nodo (20, 20-2) de control.
- 50
- 14.- El nodo (20, 20-1) de control de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, en el que el subsistema (28) de procesamiento se configura además para recibir, a través de la red central (22), la voz codificada desde el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación siendo codificada de acuerdo con el modo de codificador preferido identificado por la solicitud de modo de codificador.
- 55
- 15.- Un método de funcionamiento de un nodo (20, 20-1) de control para un primer nodo (12, 12-1) de comunicación en un sistema (10) de comunicación celular, que comprende:
- 60
- recibir información de capacidad para un codificador (16-2) de voz de banda ancha-banda estrecha de códec de velocidad variable mejorada, EVRC-NW, de un vocodificador (14, 14-2) de un segundo nodo (12, 12-2) de comunicación desde un segundo nodo (20, 20-2) de control para el segundo nodo (12, 12-2) de comunicación, la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación siendo indicativo de al menos un subconjunto de una pluralidad de modos de codificador predefinidos en los que el codificador (16-2) de voz del vocodificador 14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación es capaz de funcional, la pluralidad de modos de codificador predefinidos incluyendo un modo de codificador de banda ancha y múltiples modos de codificador de banda estrecha;
- 65

seleccionar un modo de codificador preferido para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación basándose en la información de capacidad para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación; y

5 enviar una solicitud de modo de codificador al segundo nodo (20, 20-2) de control que identifica el modo de codificador preferido para el codificador (16-2) de voz del vocodificador (14, 14-2) del segundo nodo (12, 12-2) de comunicación.

10 16.- Un medio legible por ordenador no transitorio que tiene almacenado dentro software que, si se ejecuta en uno o más microprocesadores o microcontroladores, hace que dicho o más microprocesadores o microcontroladores realicen un método de acuerdo con la reivindicación 7 o un método de acuerdo con la reivindicación 15.

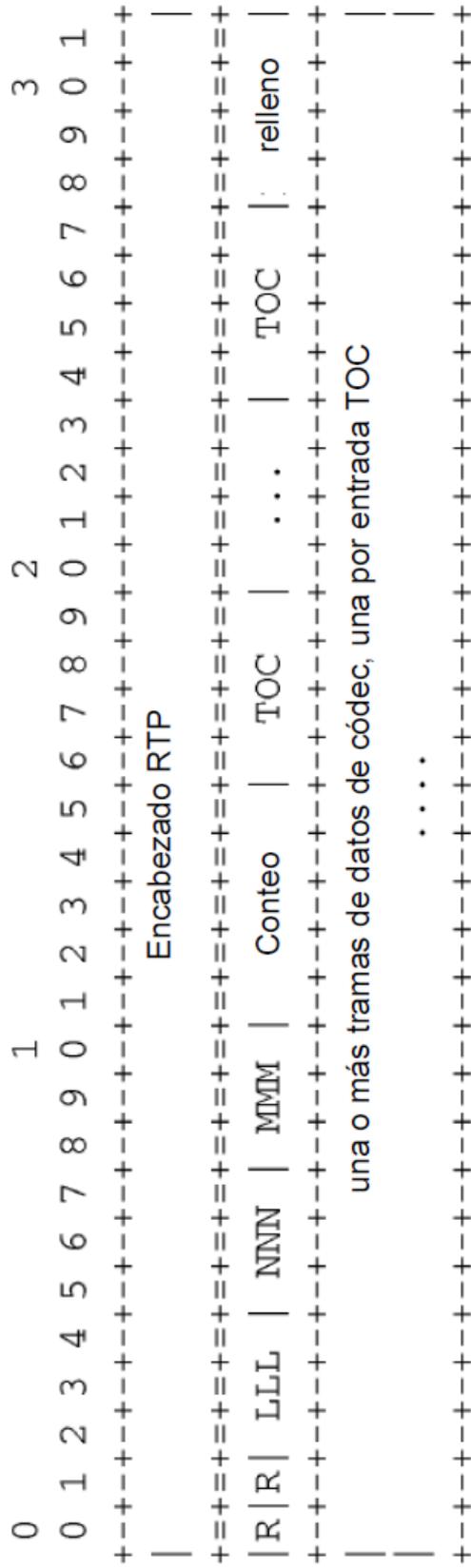


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

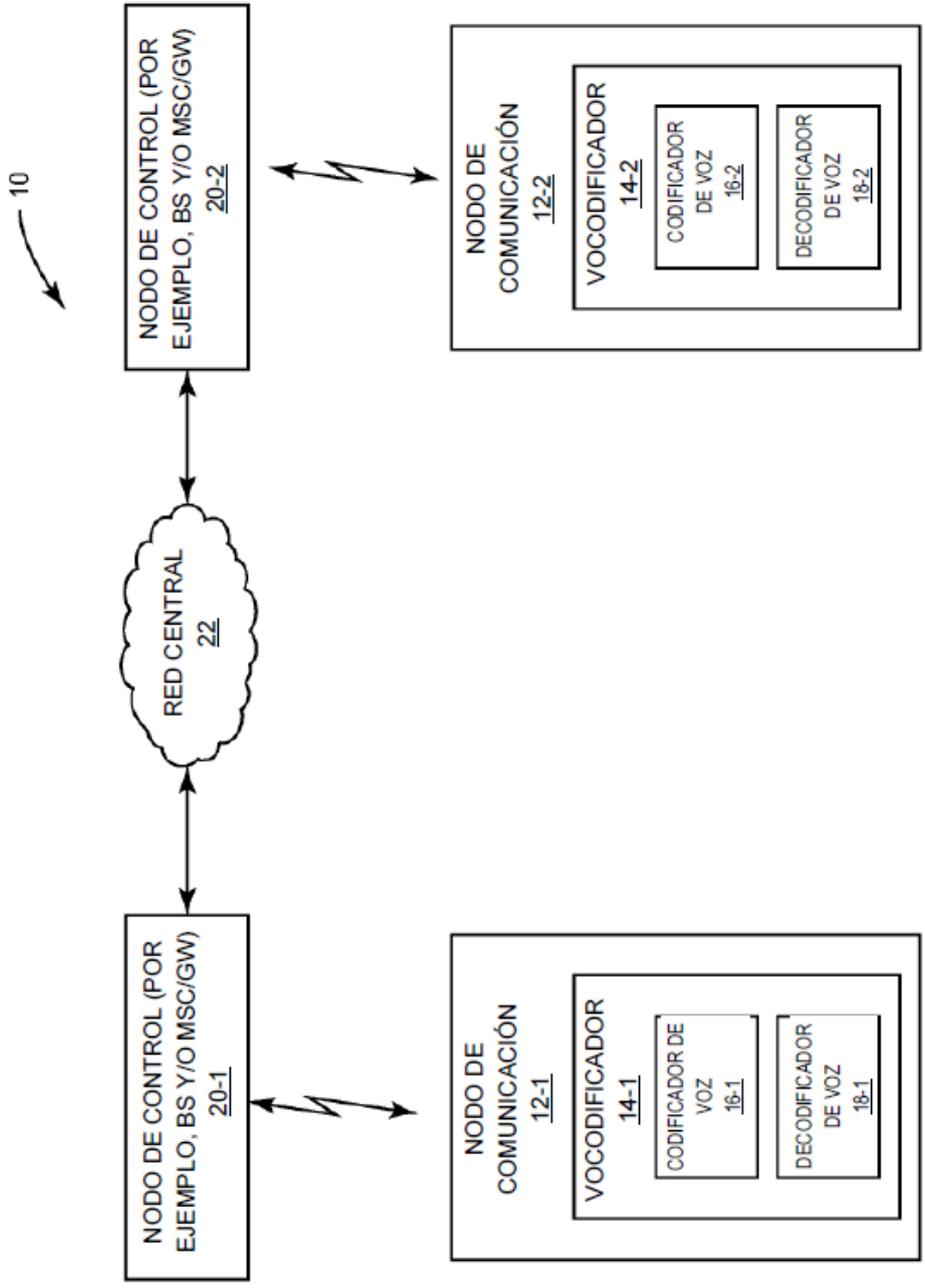


FIG. 2

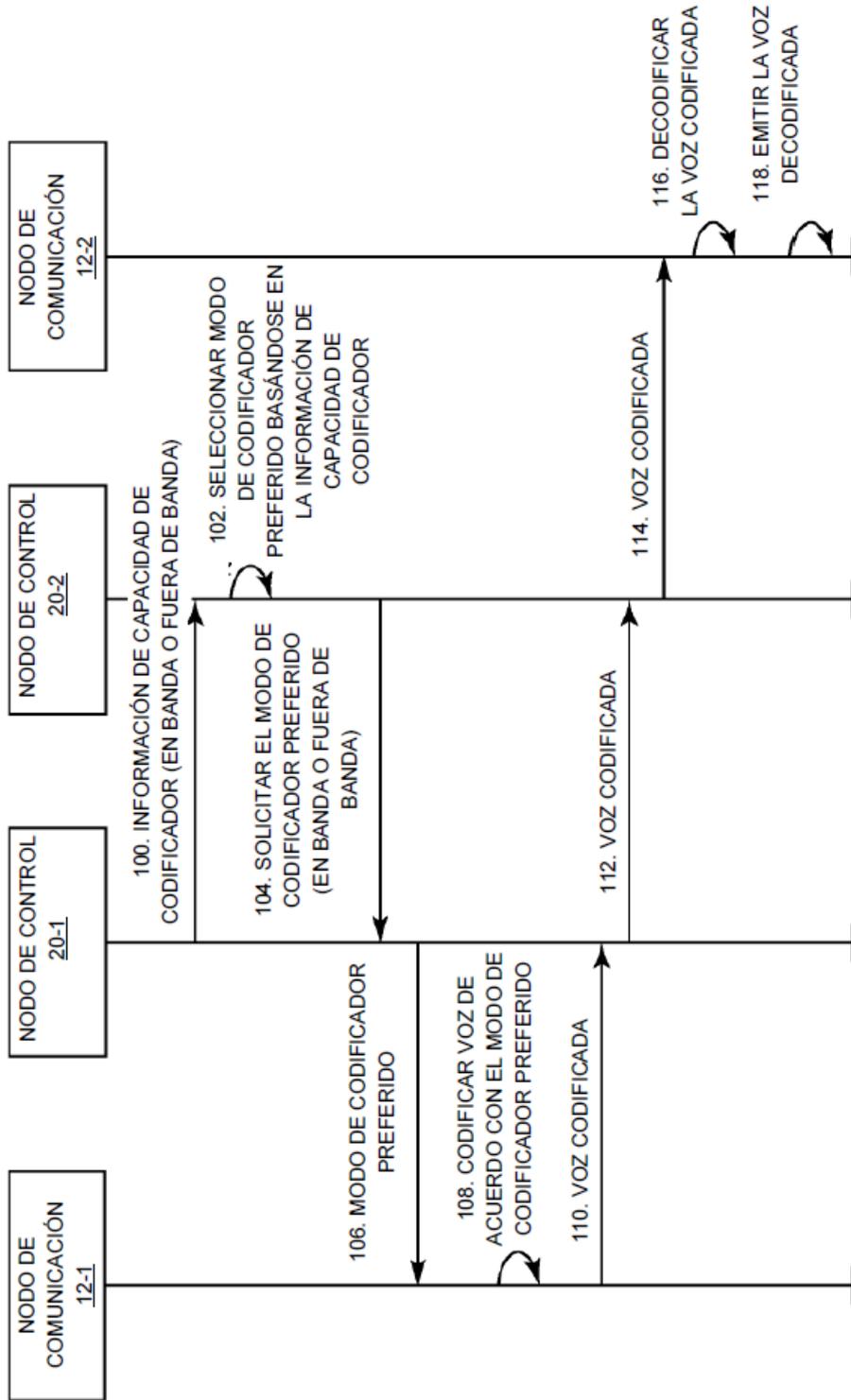


FIG. 3

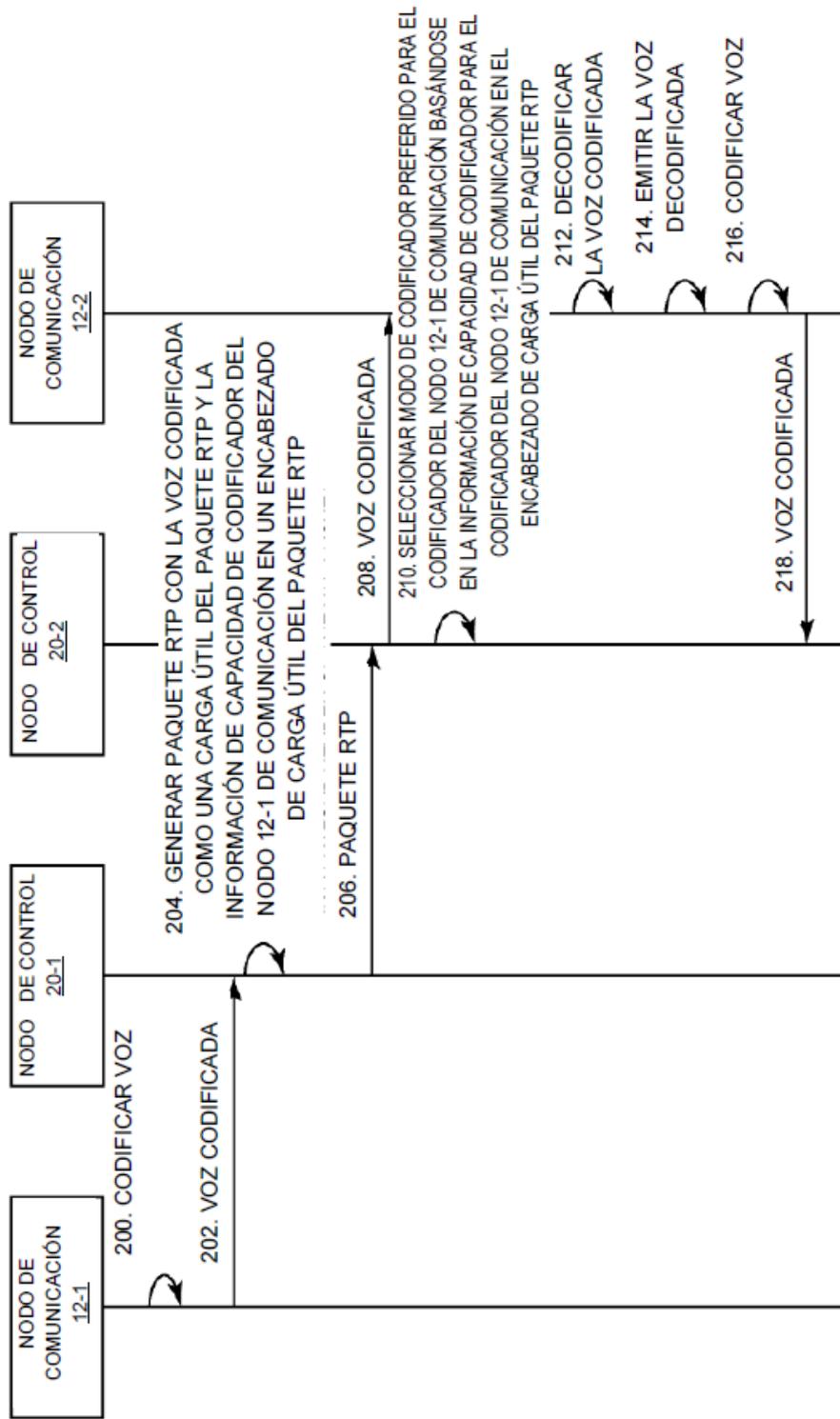


FIG. 4A

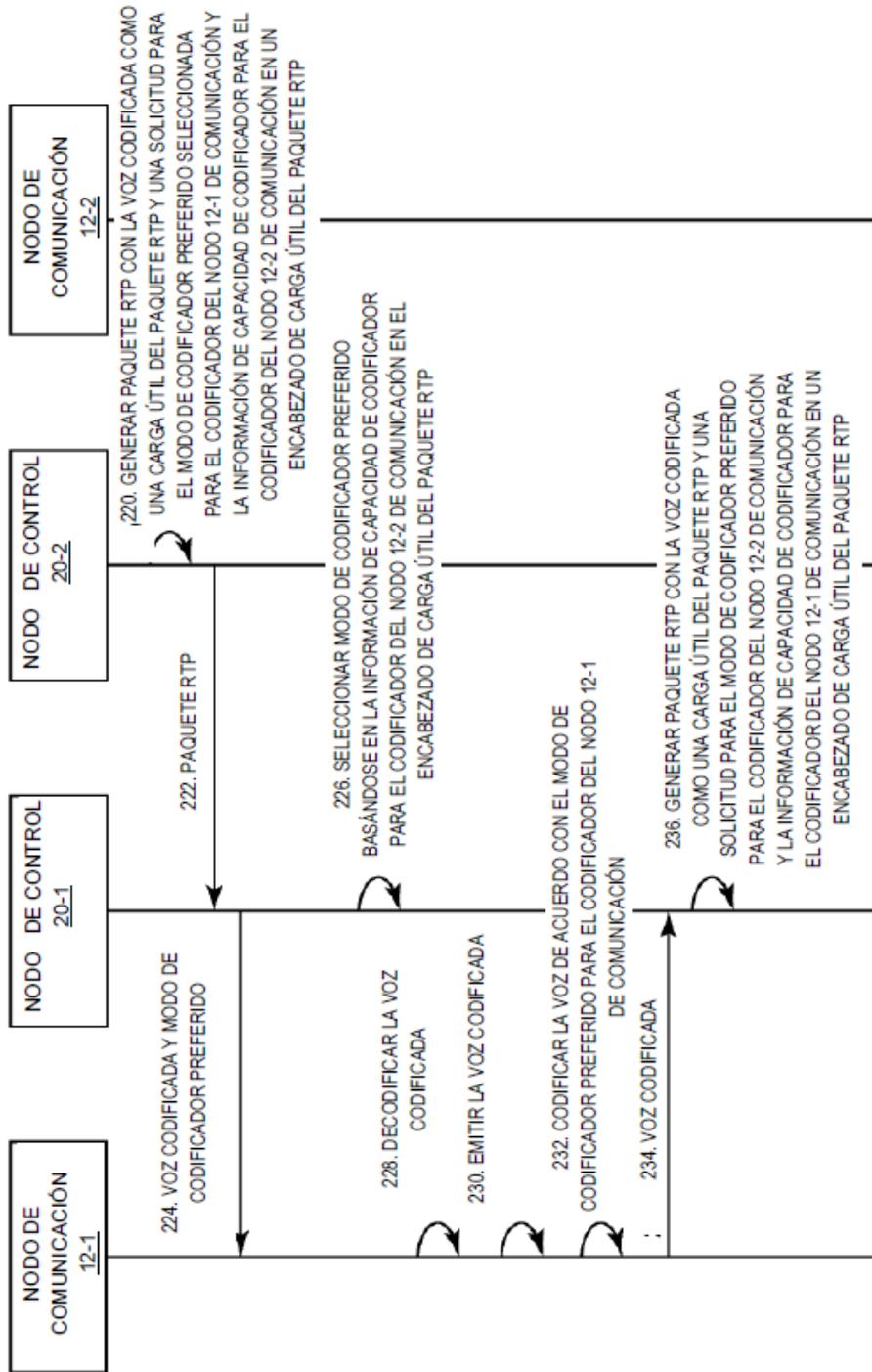


FIG. 4B

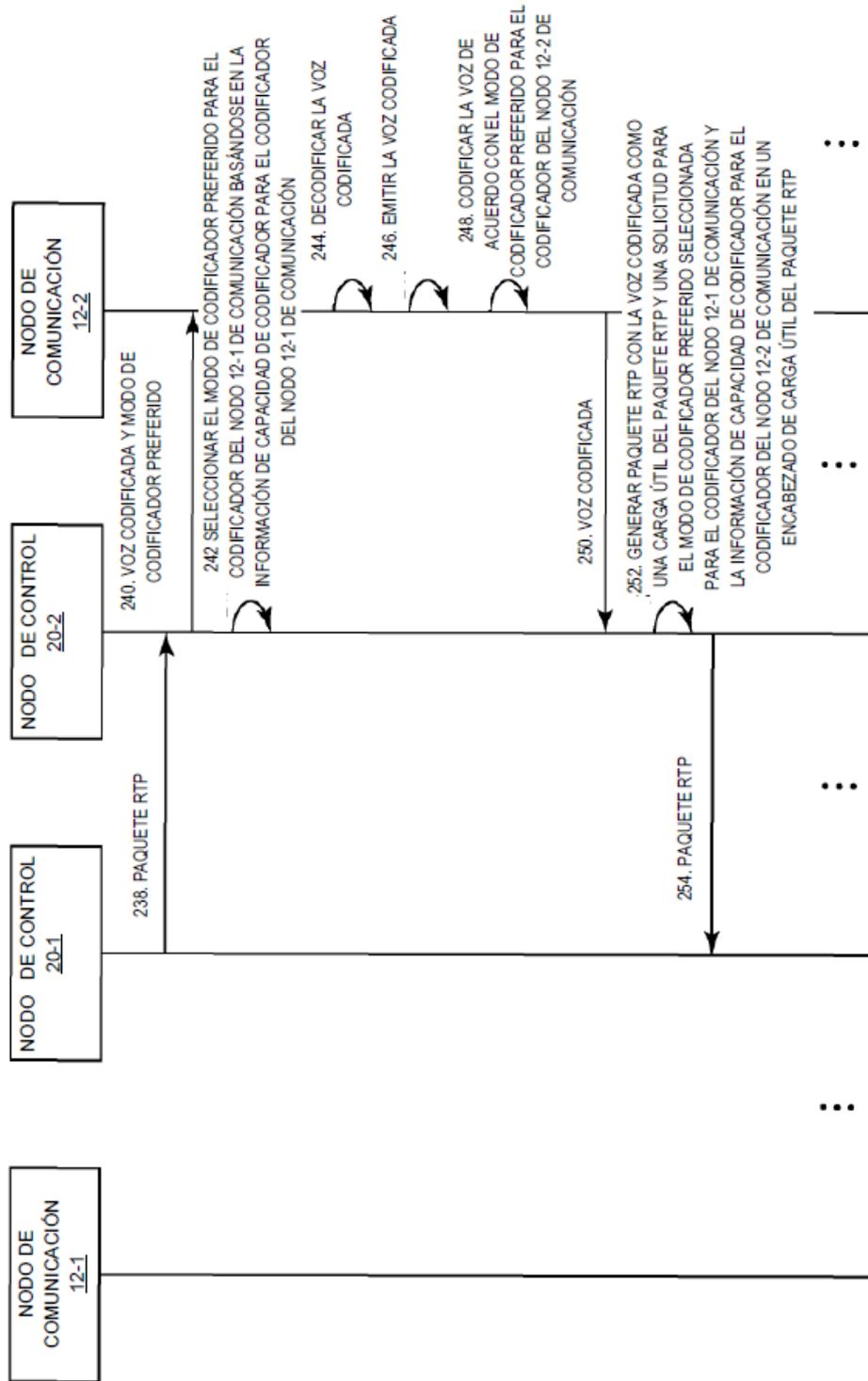


FIG. 4C

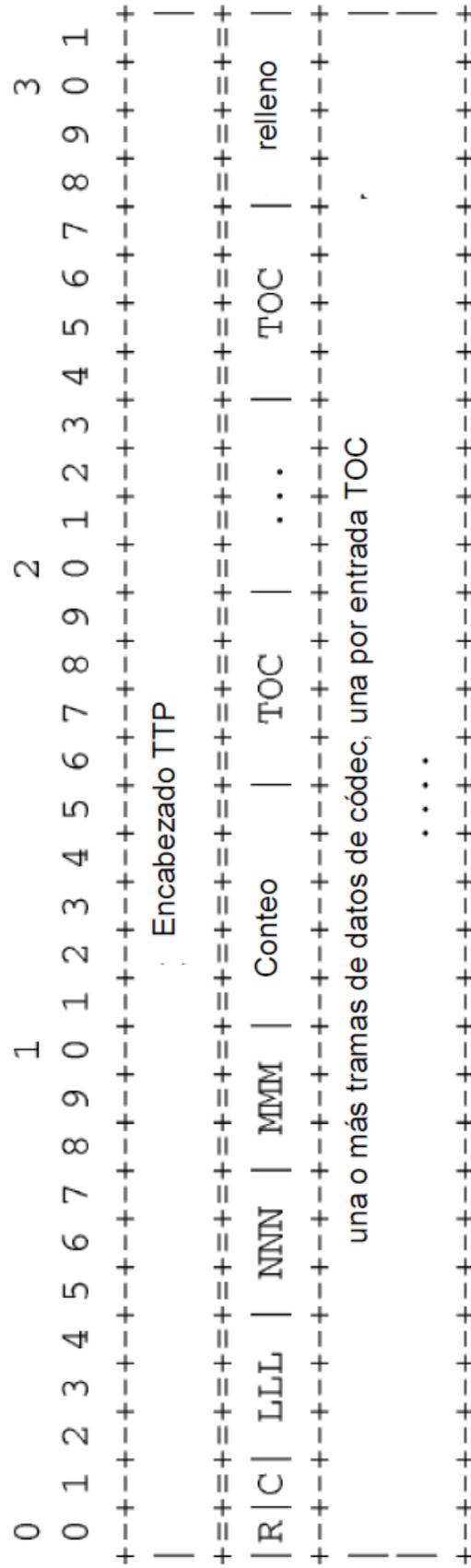


FIG. 5

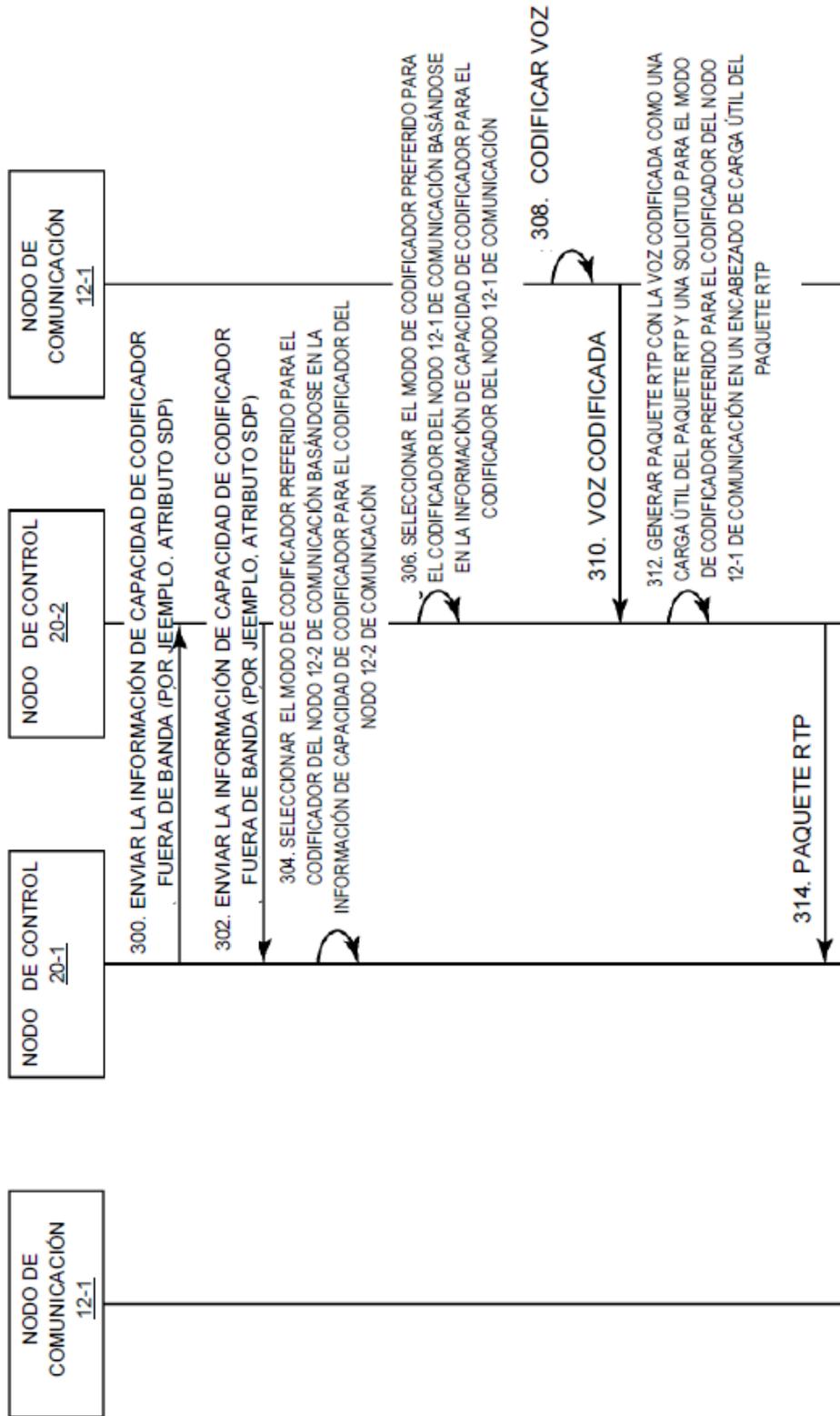


FIG. 6A

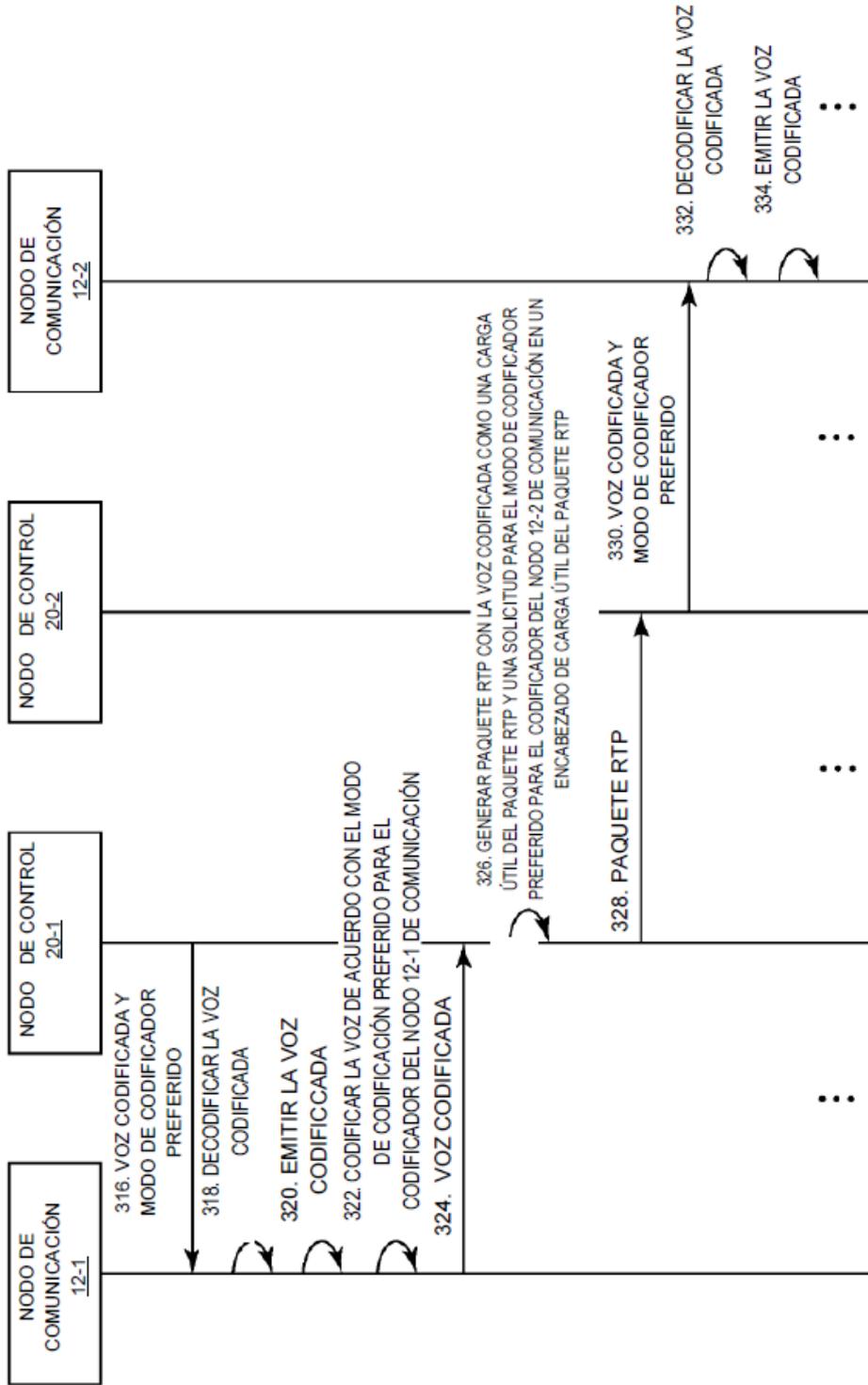


FIG. 6B

```
m=audio 55954 RTP/AVP 98  
a=rtpmap:98 EVRCNW0/16000  
a=fmtp:98 mode-set-recv=0,1,2,3,4,5,6 wb-capability=0
```

FIG. 7A

```
m=audio 55954 RTP/AVP 98  
a=rtpmap:98 EVRCNW0/16000  
a=fmtp:98 mode-set-recv=0,1,2,3,4,5,6 wb-capability=1
```

FIG. 7B

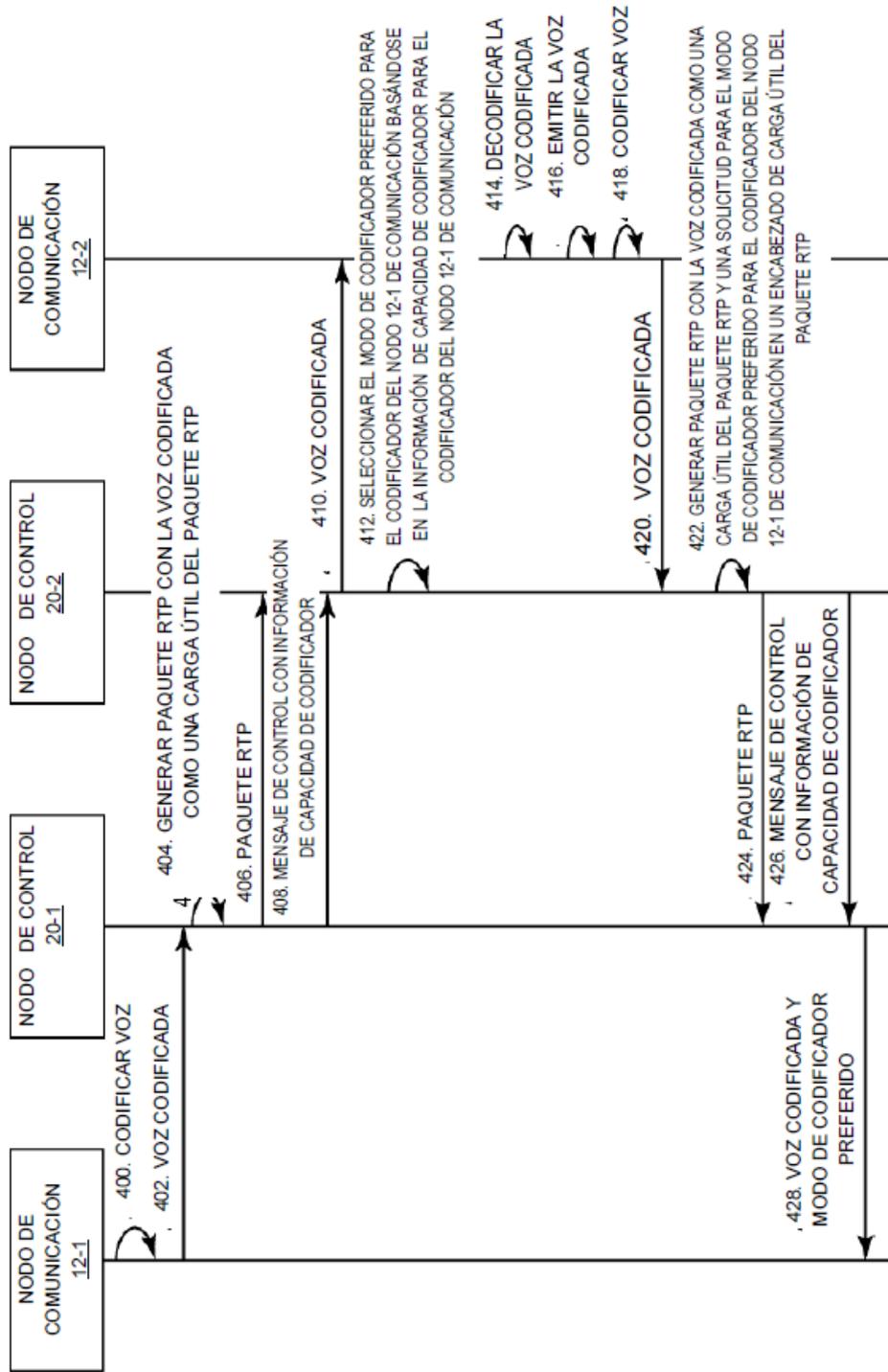


FIG. 8A

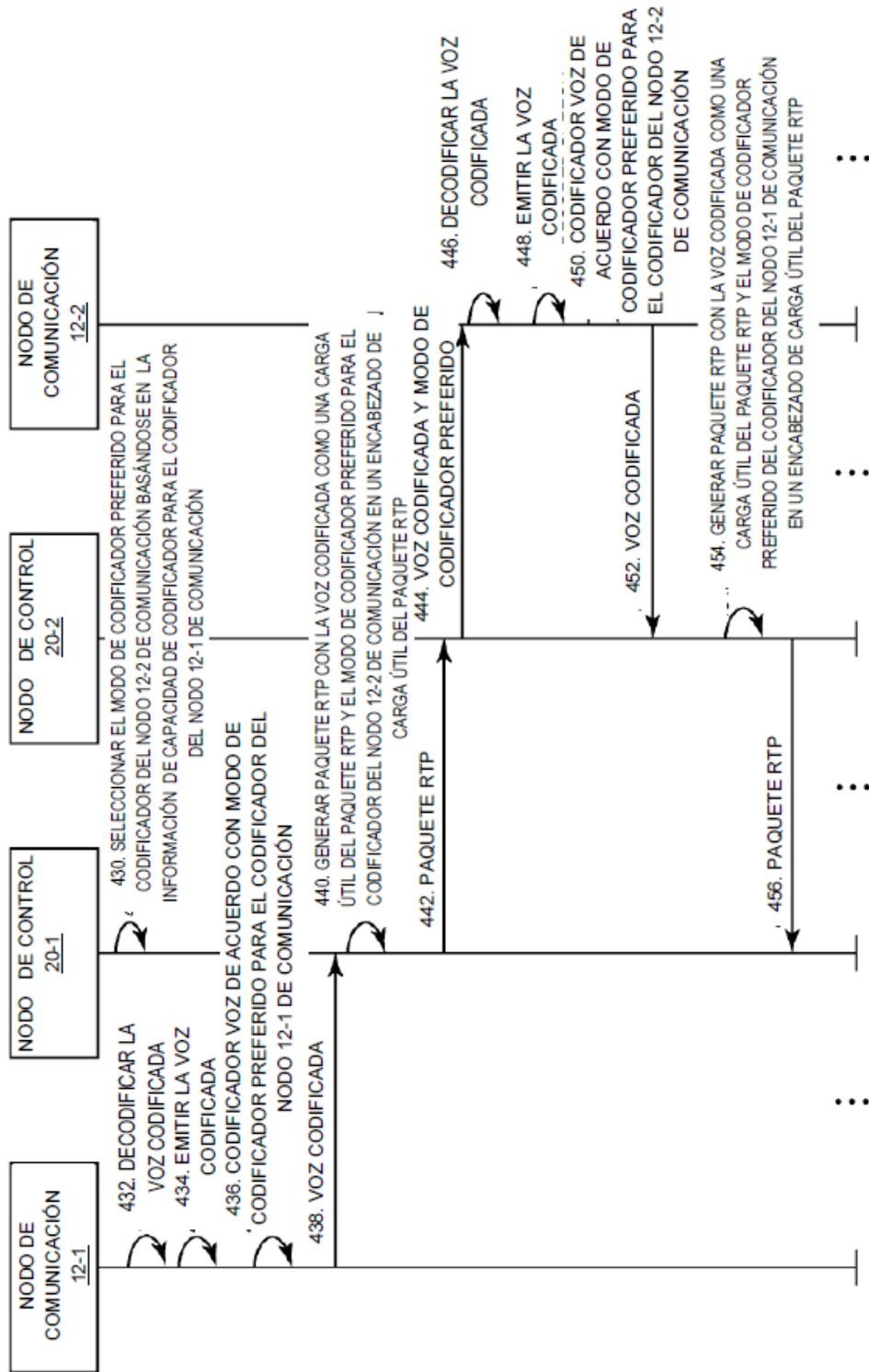


FIG. 8B

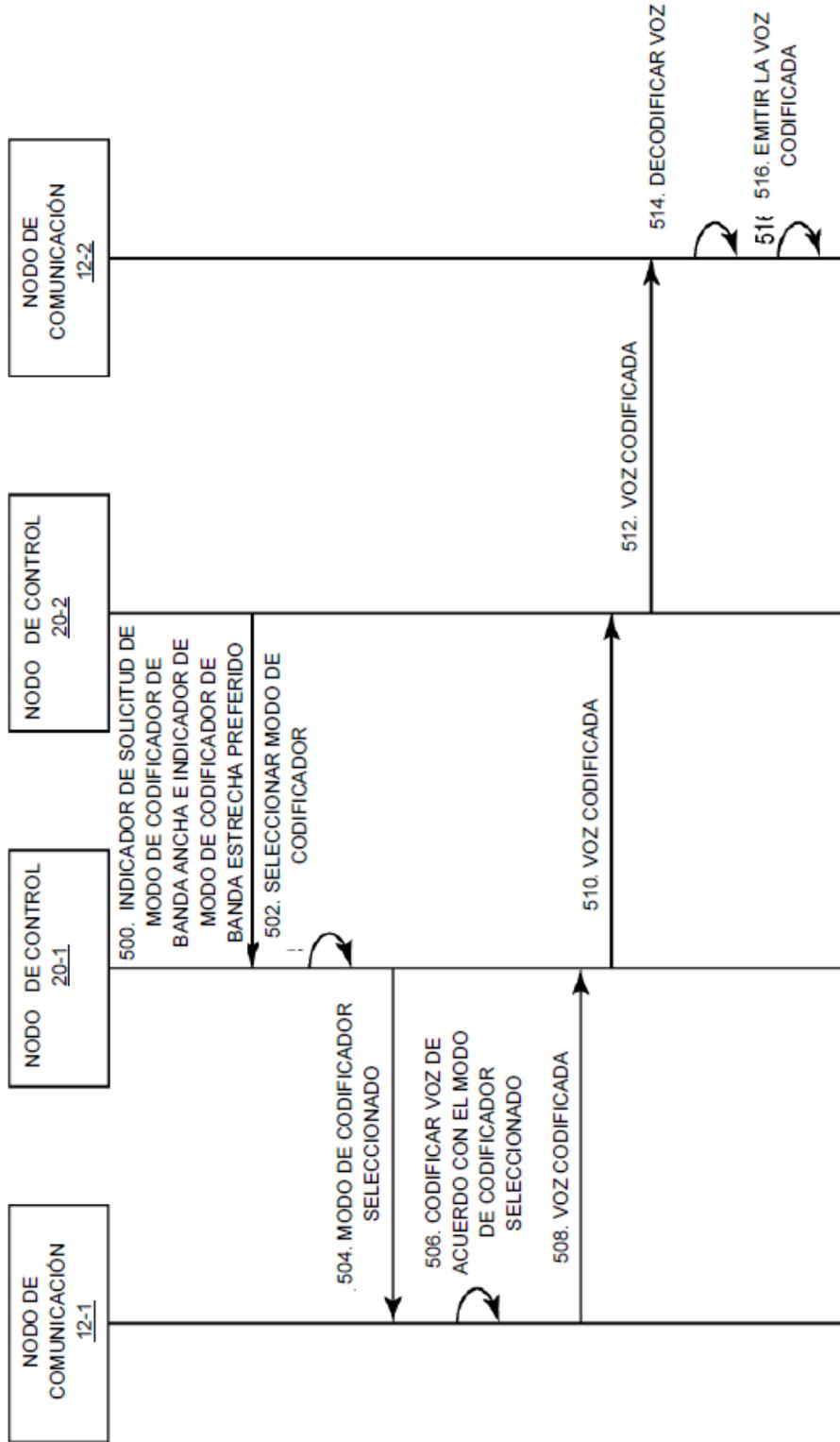


FIG. 9

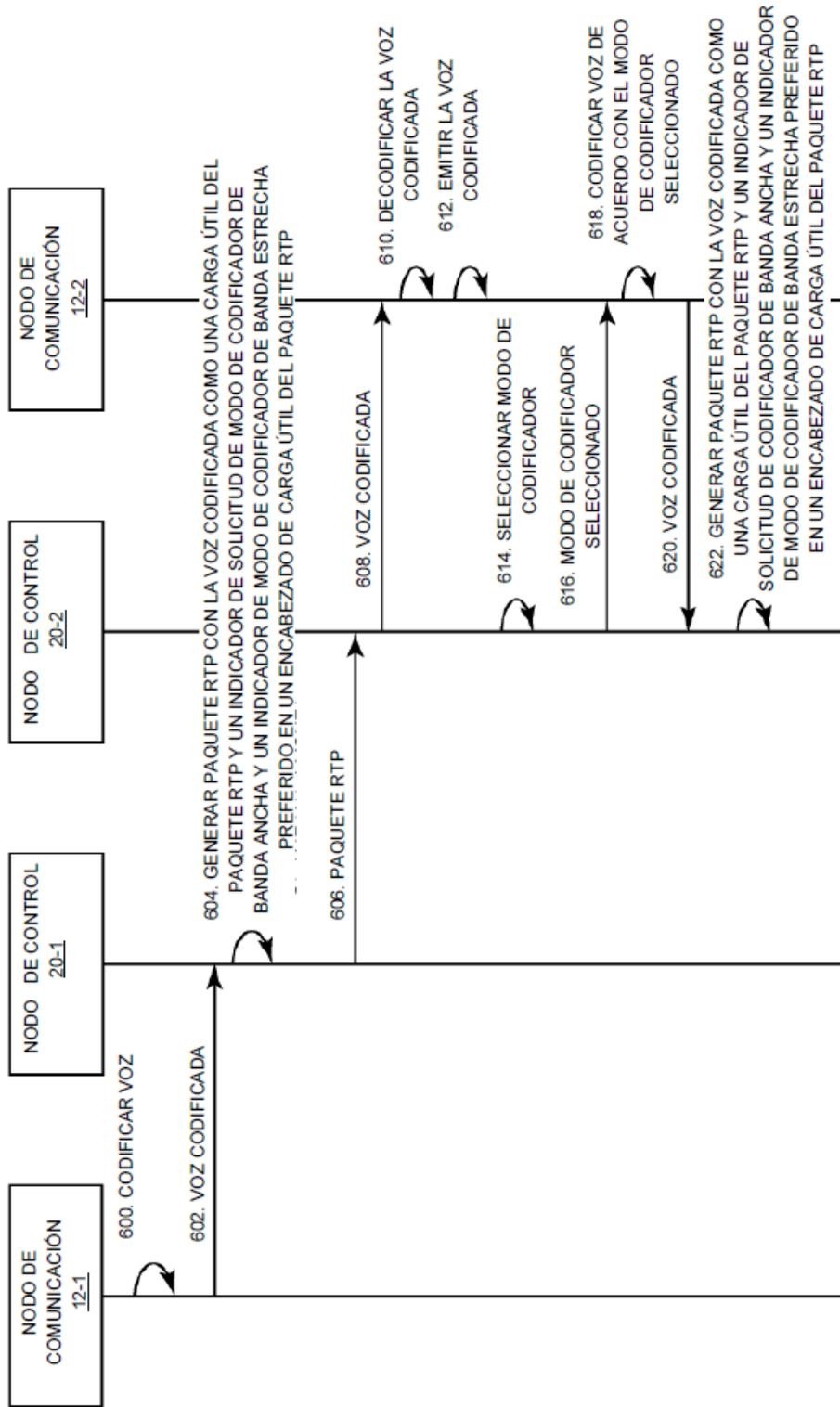


FIG. 10A

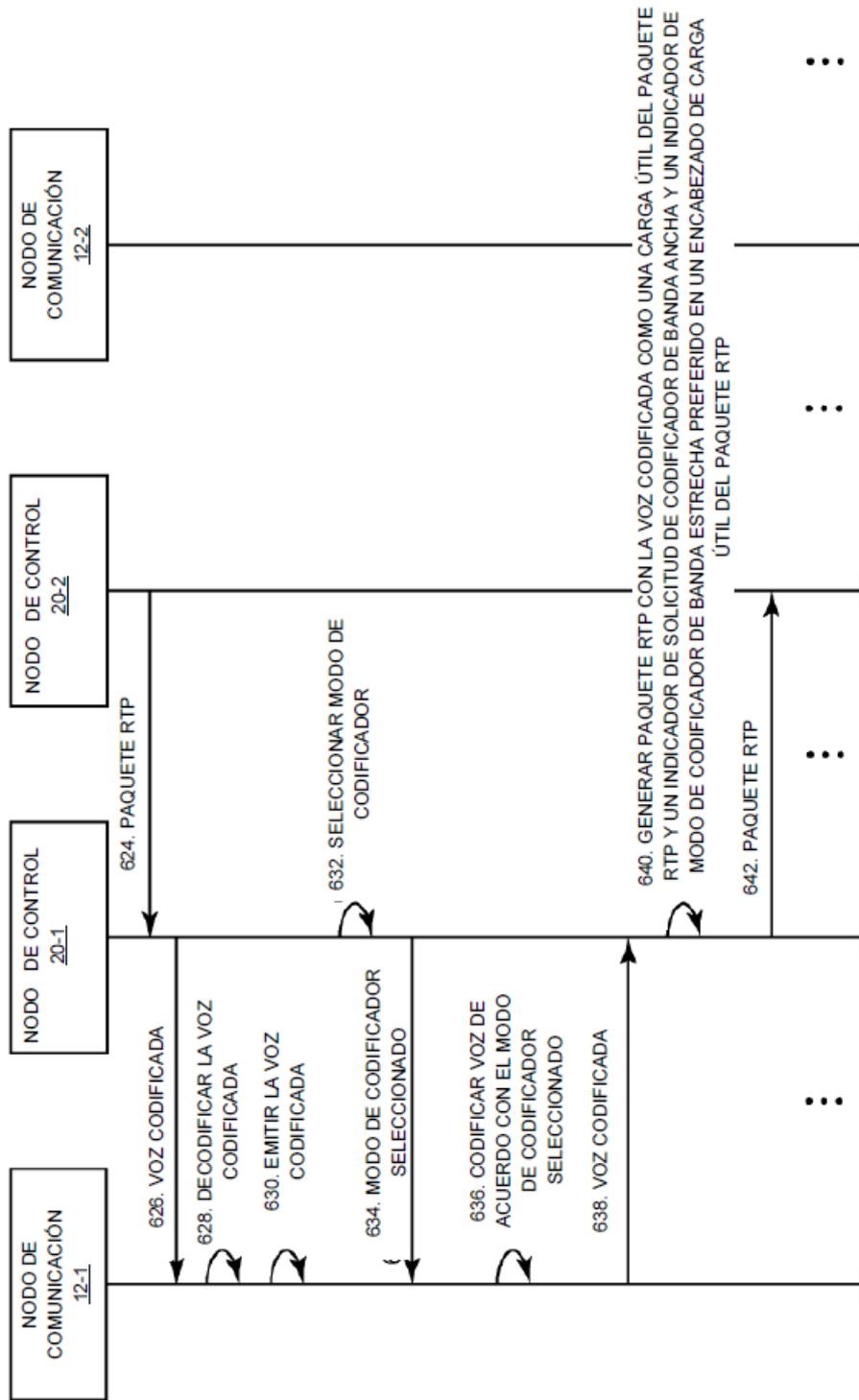


FIG. 10B

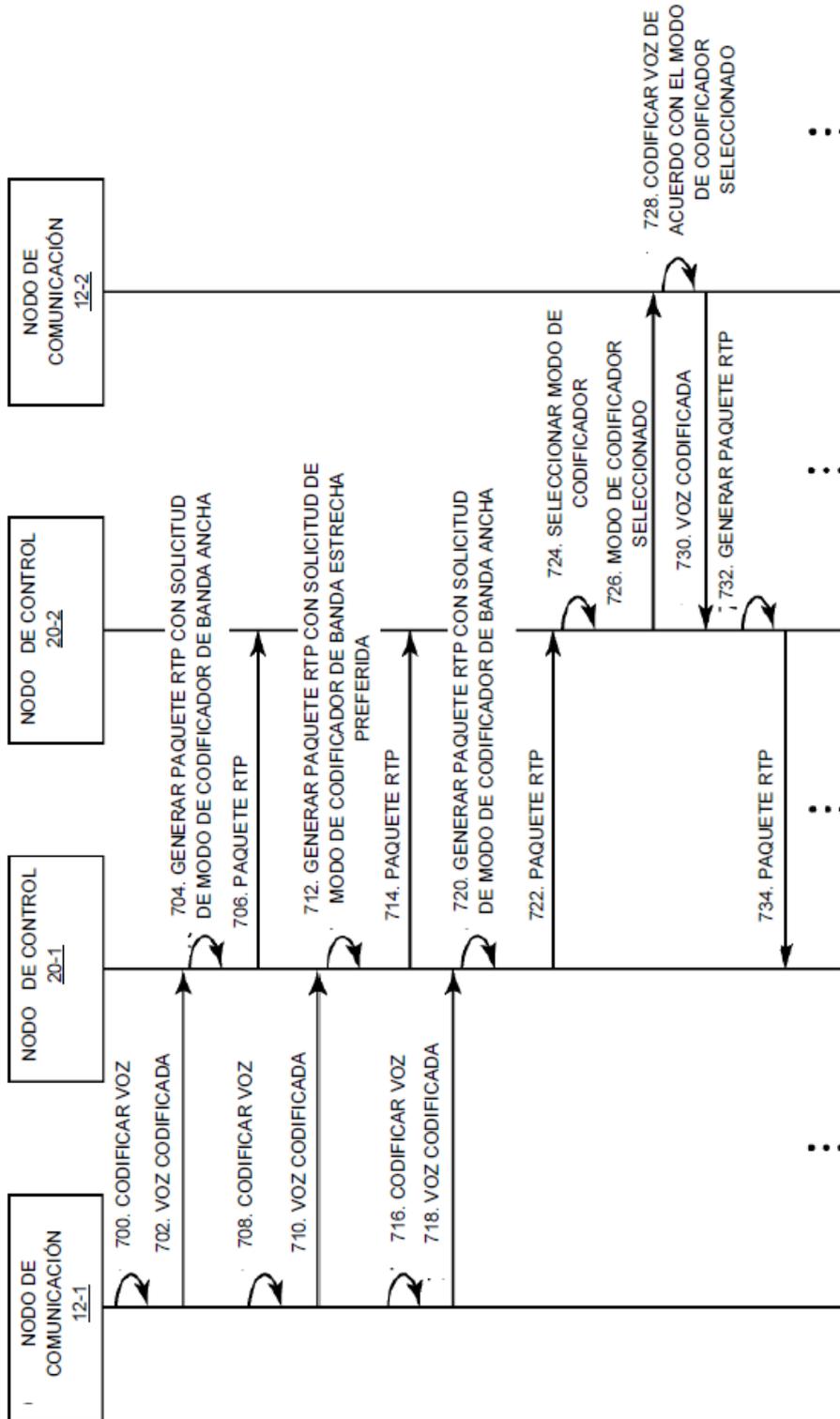


FIG. 11

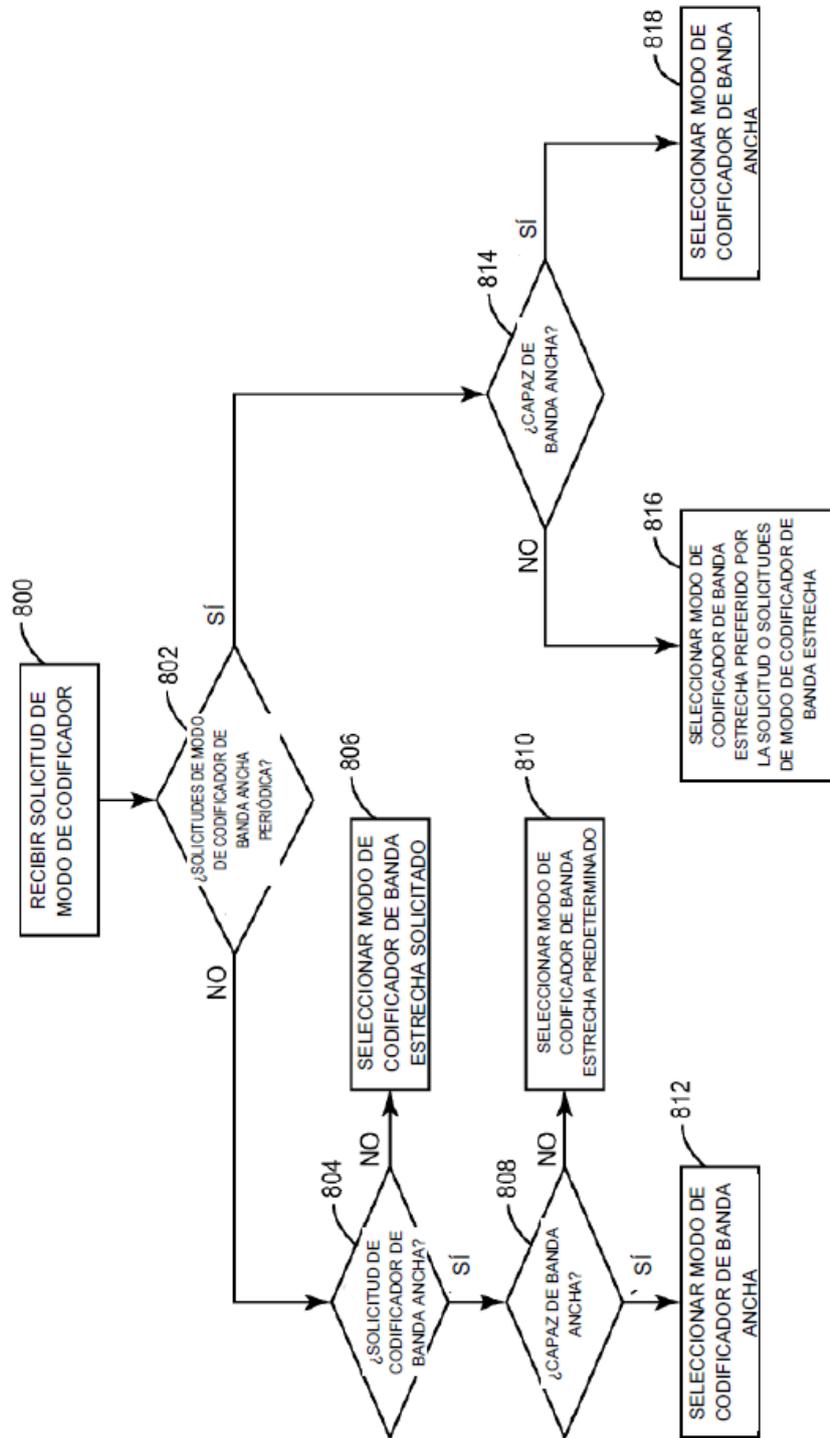


FIG. 12

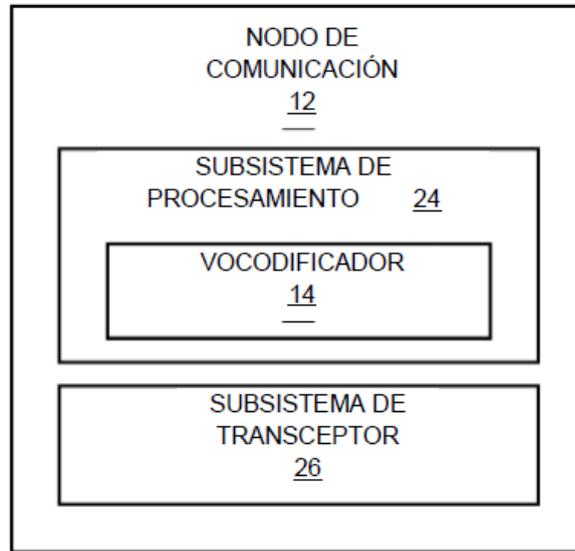


FIG. 13

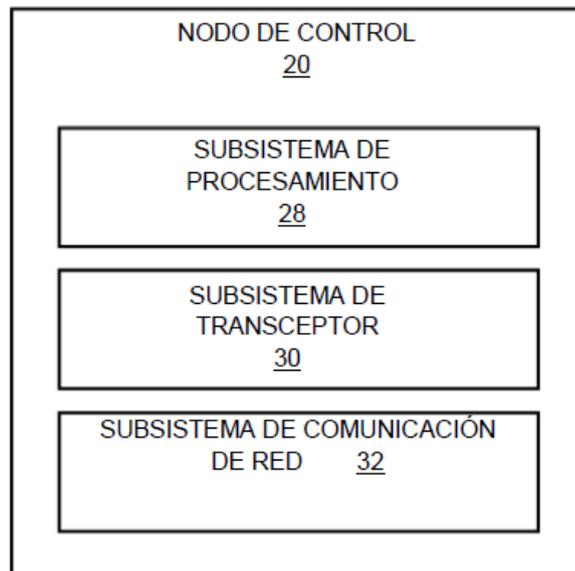


FIG. 14