



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 320 731**

51 Int. Cl.:
H04L 12/18 (2006.01)
H04W 84/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01913272 .9**
96 Fecha de presentación : **02.03.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1260056**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.11.2002**

54 Título: **Sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo.**

30 Prioridad: **03.03.2000 US 518985**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.05.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.05.2009

73 Titular/es: **QUALCOMM INCORPORATED**
5775 Morehouse Drive
San Diego, California 92121-1714, US

72 Inventor/es: **Maggenti, Mark;**
Crockett, Douglas, M. y
Rosen, Eric

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

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

Sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo.

5 **Antecedentes de la invención****I. Campo de la invención**

10 El sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo se refiere en general a sistemas de comunicación de punto a multipunto y más particularmente a un procedimiento y aparato para proporcionar servicios de comunicación en grupo.

II. Descripción de la técnica relacionada

15 Los sistemas de comunicación de punto a multipunto se han usado durante muchos años para proporcionar comunicaciones generalmente entre una ubicación central y múltiples usuarios del sistema. Por ejemplo, los sistemas de expedición que usan radios móviles terrestres (LMRs) se han usado en camiones, taxis, autobuses, y otros vehículos para comunicar información de programación entre un centro de expedición central y uno o más vehículos de flota correspondientes. Las comunicaciones pueden estar dirigidas a un vehículo específico de la flota o a todos los vehículos simultáneamente.

Otro ejemplo de un sistema de comunicación de punto a multipunto es un sistema inalámbrico de pulsar para hablar. Tal sistema permite que un grupo de individuos, que tienen cada uno un teléfono inalámbrico, se comuniquen con otros miembros del grupo. Típicamente, un sistema de pulsar para hablar se basa en una única frecuencia, o canal dedicado, por el que se reciben comunicaciones por los teléfonos inalámbricos. En la mayoría de los sistemas, sólo un miembro a la vez puede transmitir información a los otros miembros. Sin embargo, todos los miembros pueden escuchar el canal de difusión dedicado para recibir comunicaciones procedentes del único miembro que está transmitiendo. Los miembros que desean transmitir a otros miembros del sistema típicamente envían una solicitud de acceso apretado un botón de pulsar para hablar en un dispositivo de comunicación respectivo lo que permite el acceso exclusivo al canal de transmisión dedicado.

Los sistemas de pulsar para hablar se usan típicamente en entornos al aire libre donde un grupo de personas geográficamente diversas, o simplemente miembros, requieren comunicaciones entre sí de manera “punto a multipunto”. Ejemplos de usos de sistemas de pulsar para hablar incluyen comunicaciones de grupos de trabajo, comunicaciones de seguridad, comunicación en obras, y comunicaciones militares localizadas. El grupo de personas que requieren comunicaciones entre sí se conoce comúnmente como “red”, cada miembro de la red denominado a veces como “miembro de la red”.

En un sistema de pulsar para hablar típico, se usa un canal dedicado, denominado a veces como canal de difusión, para transmitir comunicaciones de un miembro a otros múltiples miembros de la red simultáneamente. Generalmente, sólo un miembro puede transmitir información de voz a otros usuarios miembros en cualquier momento dado. Si otro miembro intenta transmitir por el canal de difusión mientras otro miembro está transmitiendo, se producirá interferencia entre las dos comunicaciones competidoras, ocasionando que se reciban comunicaciones ininteligibles por los otros miembros de la red.

Para implementar un sistema de comunicación de pulsar para hablar en un sistema de comunicación inalámbrica convencional, son necesarias caras modificaciones en la infraestructura. Actualmente, hoy en día existe al menos un sistema de comunicación de pulsar para hablar que permite que tengan lugar comunicaciones de punto a multipunto acometiendo tales modificaciones. Un ejemplo de tal sistema ha sido diseñado por Motorola Incorporated de Schaumburg, Illinois, y comercializado como el servicio Nextel Direct Connect®, ofrecido por Nextel Communications de Reston, Virginia.

Aparte del problema de coste asociado a los sistemas inalámbricos de comunicación de punto a multipunto actuales es que, generalmente, las comunicaciones están restringidas a miembros que operan a relativamente corta distancia unos de otros que usan la misma tecnología de comunicación. En otras palabras, las comunicaciones de punto a multipunto no se extienden desde un sistema de comunicación CDMA, por ejemplo, a otras redes o tecnologías de comunicación, como un sistema de comunicación GSM, una red telefónica pública conmutada (PSTN), una red de datos, como Internet, o a un sistema de comunicación por satélite como el sistema de comunicación por satélite GlobalStar™.

La publicación de patente internacional N° WO99/63773 desvela una asignación dinámica de recursos de radio en un sistema de comunicaciones por conmutación de paquetes.

La publicación de patente internacional N° WO97/28658 desvela un procedimiento y aparato para proporcionar un sistema de comunicación privada en una red telefónica pública conmutada.

La publicación de patente internacional N° WO97/47149 desvela un procedimiento y aparato de conservación de energía de una unidad remota en un sistema de expedición.

Estos obstáculos para proporcionar servicios de comunicación en grupo son superados por diversas realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo como se describe en este documento.

5 Resumen de la invención

En una realización, como se expone en las reivindicaciones adjuntas, el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo se implementa dentro de un sistema de comunicación inalámbrica CDMA existente.

10

Las comunicaciones de punto a multipunto son habilitadas en una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo convirtiendo audio, vídeo y datos en tiempo real (denominados colectivamente en este documento como medios), en paquetes de datos en un dispositivo de comunicación (CD). Los paquetes de datos pueden producirse de acuerdo con protocolos de datos, por ejemplo, el bien conocido protocolo de Internet TCP/IP. Los medios son transmitidos usando una interfaz aérea, o por otro medio, dependiendo de qué tipo de dispositivo de comunicación se use, a una red de datos, típicamente Internet.

15

Un administrador de comunicaciones (CM) posibilita que los paquetes de datos procedentes de la red de datos sean distribuidos a diversos miembros de la red de cada red definida. Por lo tanto, la adición del CM a un sistema de comunicación estándar posibilita rápidamente las comunicaciones en grupo. El CM es un dispositivo que actúa como conmutador configurable, conectando comunicaciones procedentes de un usuario a uno o más de los otros usuarios definidos como una red. El CM es un dispositivo de datos, lo que significa que envía y recibe paquetes de datos, tal como están definidos por la red de datos particular a la que está conectado. En una realización, el CM está conectado directamente a Internet, permitiendo que los paquetes de datos sean encaminados entre el CM y, en última instancia, los CDs.

25

El CM permite que usuarios distintos de los del sistema de comunicación inalámbrica participen en comunicaciones en grupo. Por ejemplo, un ordenador de sobremesa con capacidad de audio ubicado en una oficina o un hogar podría participar en comunicaciones en grupo con uno o más usuarios de un sistema de comunicación inalámbrica terrestre. Alternativamente, o además, los usuarios de un sistema de comunicación por satélite pueden participar en llamadas en grupo con miembros del sistema inalámbrico terrestre, usuarios de ordenadores de sobremesa, o ambos. La información entre estos diversos dispositivos de comunicación, es decir, teléfonos inalámbricos, teléfonos fijos, teléfonos por satélite, dispositivos buscapersonas, ordenadores portátiles o de sobremesa, cámaras digitales, videocámaras, etc., se transmite entre miembros de la red por la red de datos, coordinada por el CM.

35

Una ventaja del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo respecto a los sistemas de comunicación en grupo inalámbricos convencionales es la capacidad de implementar rápida y económicamente servicios de comunicación en grupo en un servicio de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica CDMA conforma a la norma IS-95 puede soportar comunicaciones en grupo simplemente añadiendo el CM y los dispositivos de comunicación compatibles con punto a multipunto. Otra ventaja del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo es la capacidad de que las comunicaciones en grupo se extiendan más allá de los límites tradicionales de los sistemas de comunicación en grupo inalámbrica tradicionales. Usando el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo, los usuarios de un sistema de comunicación inalámbrica CDMA pueden entablar comunicaciones en grupo con usuarios de diferentes dispositivos y tecnologías de comunicación.

45

Breve descripción de los dibujos

Las características, objetos y ventajas del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta más adelante cuando se toma en conjunción con los dibujos en los que los caracteres de referencia iguales identifican correspondientemente a lo largo de todos ellos y en los que:

50

la Fig. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de la técnica anterior típico incapaz de implementar comunicaciones en grupo;

55

la Fig. 2 ilustra un sistema de comunicaciones en grupo de una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo en formato de diagrama de bloques funcionales;

60

la Fig. 3 ilustra los protocolos de funcionamiento usados en el sistema de comunicación en grupo de la Fig. 2;

la Fig. 4 ilustra un dispositivo de comunicación típico usado en la comunicación en grupo de la Fig. 2;

la Fig. 5 es un diagrama de estado que ilustra los diversos estados de funcionamiento del dispositivo de comunicación de la Fig. 4;

65

la Fig. 6 es un diagrama de bloques funcionales de un administración de comunicaciones usado en el sistema de comunicación en grupo de la Fig. 2;

ES 2 320 731 T3

la Fig. 7 ilustra una interacción entre el dispositivo de comunicación de la Fig. 4 y el administrador de comunicaciones de la Fig. 6 cuando el dispositivo de comunicación de la Fig. 4 intenta unirse a una red;

la Fig. 8 ilustra una interacción entre el dispositivo de comunicación de la Fig. 4 y el administrador de comunicaciones de la Fig. 6 cuando se acciona un interruptor de pulsar para hablar situado en el dispositivo de comunicación de la Fig. 4;

la Fig. 9 ilustra una interacción entre el dispositivo de comunicación de la Fig. 4 y el administrador de comunicaciones de la Fig. 6 para establecer y salir de un periodo de latencia;

la Fig. 10 ilustra una interacción entre un primer dispositivo de comunicación, un segundo dispositivo de comunicación, y el administrador de comunicaciones de la Fig. 6 durante una revocación de un privilegio de hablante;

la Fig. 11 es un diagrama de bloques funcionales de una interacción de un primer administrador de comunicaciones y un segundo administrador de comunicaciones;

la Fig. 12 es una ilustración de un vector de estado usado en una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo;

la Fig. 13 es una ilustración de una parte de sincronización de cifrado de una carga útil RTP inicial según se usa en conjunción con el vector de estado de la Fig. 13; y

la Fig. 14 es un diagrama de bloques funcionales que ilustra la generación de una palabra de comprobación de sincronización.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

El sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo usa un dispositivo de comunicación (CD) capaz de generar paquetes de datos adecuados para transmisión por una red de datos como Internet. Los paquetes de datos son transmitidos a una red de datos, y luego son proporcionados a un administrador de comunicaciones (CM) conectado a la red de datos. El CM procesa los paquetes de datos procedentes de un primer CD y distribuye los paquetes de datos en tiempo real a al menos otro CD que es un miembro de la misma red predefinida como el primer CD. El CM actúa como conmutador configurable capaz de encaminar comunicaciones desde cualquier miembro de la red hasta otros miembros de la red definidos por la red.

Aunque las enseñanzas del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo se describen con respecto a un sistema de comunicación inalámbrica CDMA, debe entenderse que el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo puede usarse con cualquier sistema de comunicación inalámbrica incluyendo sistemas GSM, sistemas AMPS, sistemas TDMA, y sistemas de comunicación por satélite, así como otros sistemas de comunicaciones. Además, el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo no está limitado a sistemas de comunicación inalámbrica. Puede usarse con teléfonos fijos, dispositivos buscapersonas, ordenadores portátiles o de sobremesa, cámaras digitales, videocámaras, etc. Además, debe entenderse que el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo es aplicable tanto a datos en tiempo real, como datos de audio y vídeo (incluyendo datos de voz), como datos independientes del tiempo, como archivos informáticos, correo electrónico, etcétera.

La Fig. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de la técnica anterior típico 100 incapaz de implementar comunicaciones en grupo, conocidas de otro modo como comunicaciones de punto a multipunto, o comunicaciones de pulsar para hablar. Los CDs 102, 104, 106 representan tres de un extenso número de teléfonos inalámbricos dispersos por una pequeña área geográfica servida por el sistema de comunicación 100. Los CDs 102, 104, 106 transmiten y reciben señales de comunicación desde estaciones base 108, 110, generalmente dependiendo de su proximidad a cada estación base. En un sistema de comunicación inalámbrica típico, hay muchas estaciones base en uso para dar soporte al extenso número de CDs activos en el sistema de comunicación 100.

Las estaciones base 108 y 110 están conectadas al centro de conmutación móvil (MSC) 112. El MSC 112 proporciona diversas funcionalidades al sistema de comunicación inalámbrica, como proporcionar control del sistema a las estaciones base 108 y 110. Además, el MSC 112 proporciona conmutación y circuitería de interfaz entre las estaciones base 108 y 110, y la red telefónica pública conmutada (PSTN) 114.

Las comunicaciones en grupo no son generalmente posibles usando el sistema de comunicación de la Fig. 1. Sin embargo, las teleconferencias entre múltiples usuarios en el sistema de comunicación inalámbrica pueden lograrse si se emplea circuitería especial dentro del MSC 112 para permitir que se hagan tales teleconferencias. Por ejemplo, el teléfono fijo 116 puede ser capaz de comunicarse con los CDs 102 y 104 simultáneamente en una teleconferencia. Una teleconferencia se diferencia de las comunicaciones en grupo en que las teleconferencias generalmente no son arbitradas, es decir, los usuarios de la teleconferencia pueden hablar simultáneamente, y ser oídos por todos los demás usuarios de la teleconferencia. El resultado en esta situación es generalmente un discurso confuso para cada usuario, debido a las múltiples conversaciones que son difundidas simultáneamente a cada usuario. Un dispositivo bien conocido para llevar a cabo una teleconferencia de este tipo es un puente de conferencia.

Perspectiva general

En la Fig. 2 se ilustra en formato de diagrama de bloques funcionales una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo. Se muestra el sistema de comunicación en grupo 200, conocido de otro modo como un sistema de pulsar para hablar, un sistema de difusión de red, un sistema de expedición, o un sistema de comunicación de punto a multipunto. Una característica definitoria de tal sistema de comunicación es que, generalmente, sólo un usuario puede transmitir información a otros usuarios en cualquier momento dado. En el sistema de comunicación en grupo 200, un grupo de usuarios de dispositivos de comunicación, conocidos individualmente como miembros de la red, se comunican entre sí usando un dispositivo de comunicación asignado a cada miembro de la red.

El término “red” indica un grupo de usuarios de dispositivos de comunicación autorizados para comunicarse entre sí. Generalmente, una base de datos central contiene información que identifica los miembros de cada red particular. En el mismo sistema de comunicación puede funcionar más de una red. Por ejemplo, puede definirse una primera red que tiene diez miembros y puede definirse una segunda red que tiene veinte miembros. Los diez miembros de la primera red pueden comunicarse entre sí, pero generalmente no con los miembros de la segunda red. En otras situaciones, los miembros de redes diferentes pueden monitorizar las comunicaciones entre miembros de más de una red, pero sólo pueden transmitir información a miembros dentro de su propia red.

Los miembros de la red se comunican entre sí usando un dispositivo de comunicación asignado, mostrado como los dispositivos de comunicación (CD) 202, 204, 206, 208 y 210. En el presente ejemplo, los CDs 202, 204 y 206 son teléfonos inalámbricos terrestres, el CD 208 es un teléfono fijo equipado con capacidad de pulsar para hablar, y el CD 210 es un teléfono por satélite también equipado con funcionalidad de pulsar para hablar. En otras realizaciones, los diversos CDs pueden comprender videocámaras inalámbricas, cámaras fijas, dispositivos de audio como grabadores o reproductores de música, ordenadores portátiles o de sobremesa, o dispositivos buscapersonas. En otra realización, al menos un CD comprende una combinación de las realizaciones recién descritas. Por ejemplo, el CD 202 podría comprender un teléfono terrestre inalámbrico equipado con una cámara de vídeo y pantalla. Además, cada CD puede ser capaz de enviar y recibir información ya sea en un modo seguro, o un modo no seguro (libre). A lo largo de la siguiente discusión, la referencia a un CD individual puede expresarse como CD 202. Sin embargo, debe entenderse que la referencia al CD 202 no pretende limitar la discusión a un teléfono inalámbrico terrestre. En general, las discusiones referentes al CD 202 se aplicarán igualmente también a otros tipos de CDs.

En el sistema de comunicación en grupo de la Fig. 2, se define un privilegio de transmisión exclusivo que generalmente permite que sólo un único usuario transmita información a otros miembros de la red en cualquier momento dado. El privilegio de transmisión se concede o se deniega a los miembros de la red solicitantes, dependiendo de si el privilegio de transmisión está asignado actualmente o no a otro miembro de la red cuando se recibe la solicitud. El procedimiento de conceder y denegar solicitudes de transmisión se conoce como arbitraje. Otros esquemas de arbitraje evalúan factores como los niveles de prioridad asignados a cada CD al determinar si a un miembro de la red solicitante se le concede el privilegio de transmisión.

Para participar en comunicaciones en grupo, cada uno de los CDs 202, 204, 206, 208 y 210 está equipado con un medio para solicitar el privilegio de transmisión de un administrador de comunicaciones (CM) 218, como se explica con mayor detalle más adelante. El CM 218 gestiona el funcionamiento en tiempo real y administrativo de las redes, incluyendo arbitraje de solicitudes de PTT, mantenimiento, y distribución de listas de pertenencia a la red y registro, establecimiento de llamada y desconexión recursos necesarios del sistema y la red, así como control general del estado de la red.

El CM 218 mantiene una lista de redes definidas, definidas como libres o seguras, y las transiciones entre libre y segura generalmente no están permitidas. Una red segura está basada en el cifrado proporcionado por los CDs para proporcionar autenticación y protección contra escuchas. El cifrado para redes seguras se implementa partiendo de la base de extremo a extremo, que significa que el cifrado y descifrado tiene lugar dentro de cada CD. El CM 218 funciona generalmente sin conocimiento de algoritmos, claves o políticas de seguridad.

El CM 218 está diseñado para ser gestionado a distancia por un proveedor de servicios del sistema de comunicación, los miembros de la red, o ambos, suponiendo que la autorización es proporcionada por el proveedor de servicios. El CM 218 puede recibir definiciones de red a través de una interfaz de administración externa 226. Los miembros de la red pueden solicitar acciones administrativas a través de su proveedor de servicios o administrar funciones de red a través de sistemas definidos, como un administrador de seguridad (SM) operado por un miembro 228 que se ajusta a una interfaz de administración del CM 218. El CM 218 puede autenticar respecto a estándares comerciales de alta calidad cualquier parte que intente establecer o modificar una red.

El SM 228 es un componente opcional del sistema 200 que realiza administración de claves (es decir, distribución de claves de cifrado a los miembros de la red), autenticación de usuario, y tareas relacionadas para apoyar a redes seguras. Un único sistema de comunicación en grupo puede interactuar con uno o más SMs. El SM 228 generalmente no está implicado en el control en tiempo real de una red, incluyendo activación de red o arbitraje de PTT. El SM 228 puede tener capacidades de administración compatibles con una interfaz del CM 218 para automatizar las funciones de administración. El SM 218 también puede ser capaz de actuar como un punto final de datos con el propósito de participar en una red, para difundir claves de red, o simplemente monitorizar el tráfico de red.

ES 2 320 731 T3

En una realización, el medio para solicitar el privilegio de transmisión comprende una tecla o interruptor de pulsar para hablar (PTT). Cuando un usuario del sistema de comunicación 200 desea transmitir información a otros miembros de la red, se pulsa el interruptor de pulsar para hablar situado en su CD, enviando una solicitud para obtener el privilegio de transmisión del administrador de comunicación 218. Si actualmente no está asignado el privilegio de transmisión a ningún otro miembro de la red, al usuario solicitante se le concede el privilegio de transmisión y se le notifica mediante una alerta audible, visual o táctil a través del CD. Después de que al usuario solicitante se le ha concedido el privilegio de transmisión, entonces puede transmitirse información de ese usuario a los otros miembros de la red.

En una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo, cada miembro de la red inalámbrica establece un enlace directo y un enlace inverso con una o más estaciones base 216 o la pasarela-satélite 212, como puede ser el caso. El primero se usa para describir un canal de comunicación desde una estación base 216 o pasarela-satélite 214 hasta un CD, el segundo se usa para describir un canal de comunicación desde un CD hasta una estación base 216 o la pasarela 212. La voz y/o los datos son convertidos en paquetes de datos usando un CD, siendo los paquetes de datos adecuados para la red de datos particular 214 a través de la cual tienen lugar las comunicaciones hacia otros usuarios. En una realización, la red de datos 214 es Internet. En otra realización, se establece un canal de envío dedicado en cada sistema de comunicación (es decir, un sistema de comunicación terrestre y un sistema de comunicación por satélite) para difundir información desde cada miembro de la red hasta los otros miembros de la red. Cada miembro de la red recibe comunicaciones de otros miembros de la red por el canal dedicado. En otra realización más, se establece un enlace inverso dedicado en cada sistema de comunicación para transmitir información al CM 218. Por último, puede usarse una combinación de los esquemas anteriores, por ejemplo, estableciendo un canal de difusión de envío dedicado pero que requiere que los CDs inalámbricos transmitan información al CM 218 por un enlace inverso individual asignado a cada CD.

Cuando un primer miembro de la red desea transmitir información a otros miembros de la red, el primer miembro de la red solicita el privilegio de transmisión pulsando una tecla de pulsar para hablar en su CD, lo cual genera una solicitud formateada para transmisión por la red de datos 214. En el caso de los CDs 202, 204 y 206, la solicitud se transmite por el aire a una o más estaciones base 216. El MSC comprende 220 comprende una función de interfuncionamiento (IWF) bien conocida (no mostrada) para procesar paquetes de datos, incluyendo la solicitud, entre el MSC 220 y la red de datos 214. Para el CD 210, la solicitud es transmitida por satélite a la pasarela-satélite 212. Para el CD 208, la solicitud es transmitida a la red telefónica pública conmutada (PSTN) 222, luego al banco de módems 224. El banco de módems 224 recibe la solicitud y la proporciona a la red de datos 214.

Si ningún otro miembro tiene actualmente el privilegio de transmisión cuando la solicitud de privilegio de transmisión es recibida por el CM 218, el CM 218 transmite un mensaje al miembro de la red solicitante, notificándole que el privilegio de transmisión ha sido concedido. Entonces puede transmitirse información de audio, visual u otra información desde el primer miembro de la red hasta los otros miembros de la red enviando la información al CM 218, usando uno de los caminos de transmisión recién descritos. En una realización, el CM 218 proporciona entonces la información a los miembros de la red duplicando la información y enviando cada duplicado a los miembros de la red. Si se usa un único canal de difusión, la información sólo tiene que ser duplicada una vez para cada canal de difusión en uso.

En una realización alternativa, el CM 218 está incorporado dentro del MSC 220 de manera que los paquetes de datos procedentes de estaciones base de apoyo son encaminados directamente al CM 218 sin ser encaminados por la red de datos 214. En esta realización, el CM 218 aún está conectado a la red de datos 214 de manera que otros sistemas y dispositivos de comunicación pueden participar en una comunicación en grupo.

En una realización, el CM 218 mantiene una o más bases de datos para gestionar información referente a miembros de la red individuales así como a cada red definida. Por ejemplo, para cada miembro de la red, una base de datos puede comprender un nombre de usuario, un número de cuenta, un número de teléfono, o un número de marcación, asociados con el CD del miembro, un número de identificación móvil asignado al CD, el estado actual del miembro en la red, como si el miembro está participando activamente en la red, un código de prioridad para determinar cómo se asigna el privilegio de transmisión, un número de teléfono de datos asociado con el CD, una dirección IP asociada con el CD, y una indicación de con qué redes el miembro está autorizado a comunicarse. Otros tipos de información relacionados también pueden ser almacenados por la base de datos con respecto a cada miembro de la red.

Descripción detallada

Las interfaces con el sistema están agrupadas en interfaces funcionales y físicas. Las interfaces físicas no son exclusivas del sistema de comunicación en grupo 200 y están constituidas por una interfaz aérea inalámbrica existente, opciones de servicio inalámbrico, y estándares de conexión en red de datos comerciales. Las interfaces funcionales de capas superiores, especialmente en la capa de aplicación, son exclusivas del servicio de comunicación en grupo.

Al nivel de aplicación, el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo funciona sobre tres protocolos basados en Internet en una realización, como se muestra en la Fig. 3. Por supuesto, en la alternativa podrían usarse otros protocolos, o un número de protocolos diferente. Las comunicaciones entre el CM218, y los CDs 202, 208 y 210 se producen dentro de estos protocolos. Los CDs encuentran, se unen, abandonan y aprenden acerca de diversas redes usando un primer protocolo, conocido como el Protocolo de inicio de sesión (SIP), que es un protocolo de señalización bien conocido usado en la industria de las telecomunicaciones. El segundo protocolo,

mostrado en la Fig. 3 como Señalización de medios NBS, se usa para gestionar el arbitraje y latencia de la red en tiempo real, como se explica más adelante en este documento. El audio, incluyendo voz, vídeo o datos (denominados colectivamente en este documento como medios), se distribuye por separado por medio de un tercer protocolo, mostrado en la Fig. 3 como tráfico de medios. En el ejemplo de la Fig. 3, el CD 202 actualmente “tiene el turno”, es decir, el privilegio de transmisión, o permiso para transmitir medios a la red. Una solicitud de “control de turno” es una solicitud del privilegio de transmisión. Mientras el CD 202 tiene el privilegio de transmisión, los restantes miembros de la red, mostrados a la derecha, están designados como oyentes y en consecuencia no tienen permiso para transmitir medios a la red. Generalmente, cualquier CD puede enviar señalización de medios o tráfico de señalización SIP en cualquier momento, independientemente de si tiene el privilegio de transmisión.

En una realización, el CM 218 incluye el banco de módems 224 que interconecta con la PSTN 222. En otra realización, el banco de módems 224 está situado por separado del CM 218. Los CDs que interconectan con el CM 218 a través de esta interfaz establecen una conexión IP con el CM 218 usando el bien conocido protocolo punto a punto (PPP), u opcionalmente, cualquier otro protocolo de capa de enlace equivalente, que se ejecute sobre uno de varios protocolos estándar de módem de conexión por línea conmutada disponibles.

En una realización, cada uno de los CDs 202, 204 y 206 proporciona una conexión de paquetes de datos al CM 218 de acuerdo con la opción de servicio de datos por paquetes IP IS-707.5. El IS-707.5 es un bien conocido estándar provisional que describe servicios de datos por paquetes en un sistema de comunicación CDMA. Pueden hacerse cambios en esta interfaz para optimizar el rendimiento de la comunicación en grupo. No se desean cambios en el lado de la infraestructura de esta interfaz, excepto un requisito implícito para compresión de cabecera RTP/UDP/IP en las estaciones base para soportar difusión de medios usando RTP (protocolo en tiempo real).

Alternativamente, los CDs 202, 204 y 206 podrían soportar la mayoría de actividades de comunicación en grupo usando Quick Net Connect (QNC) e IS-707.4, como se describe más adelante.

El CM 218 se comunica con los CDs que participan en comunicaciones en grupo por medio de protocolos de capa de aplicación de transporte y comunicación en grupo. Estas comunicaciones incluyen señalización de aplicación (solicitudes de privilegio de transmisión PTT, registro de red, etc.) así como los flujos de paquetes de medios de voz en tiempo real distribuidas por el CM 218. Todos los medios en tiempo real son distribuidos por interfaces dinámicas RTP/UDP/IP en el CM 218 y los CDs. Si no se dispone de compresión de cabecera CRTP (una técnica bien conocida de compresión de cabecera), los medios en tiempo real son encapsulados directamente dentro de paquetes UDP/IP, o datagramas. Toda la señalización en tiempo real se produce por interfaces dinámicas UDP/IP en el CM 218 y los CDs. Otra señalización puede tener lugar por una interfaz de protocolo de datos predefinida, como TCP/IP, entre el CM 218 y los CDs usando el bien conocido protocolo de inicio de sesión (SIP), un protocolo de señalización de llamada a nivel de aplicación diseñado para soportar telefonía por Internet.

El CM 218 proporciona una interfaz de usuario externo para comunicarse con usuarios externos usando las mismas interfaces de capa de aplicación de transporte y comunicación en grupo usadas para interactuar con el CD 208, excepto que estos protocolos funcionarán por IP/PPP y conexión por módem de conexión por línea conmutada.

El CM 218 proporciona una interfaz de administración que es un protocolo de nivel de aplicación que proporciona acceso administrativo de un usuario de CM, red y base de datos de administración y parámetros asociados usando semántica de lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). En una realización, la interfaz funciona por TCP/IP. También puede existir una segunda interfaz de red que soporta funciones administrativas. Esta segunda interfaz administrativa soporta el grueso de las transferencias en tiempo real de información administrativa, incluyendo listas de pertenencia e informes de estado de la red, a Java o aplicaciones administrativas clientes similares.

El Sm 228 se comunica con los CDs usando un protocolo de cambio de clave que funciona por TCP/IP.

Una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo funciona por servicios de datos por paquetes IP de interfaz aérea estándar, por ejemplo, como se define en el estándar IS-707, e IP convencional. Se asigna un canal de tráfico por CD registrado mientras una red está activa, es decir, se están transmitiendo medios entre miembros. Cada red está definida e identificada por su nombre, que cuando se combina con la dirección de un sistema anfitrión, define una dirección de destino que puede expresarse en forma de una SIP URL. Como se mencionó previamente, el SIP (protocolo de inicio de sesión) es un protocolo de señalización bien definido usado para controlar la señalización de configuración y control entre CDs y el CM 218. Entonces, una SIP URL puede definirse como:

sip:<net>@<nbsdomain>

donde *net* indica el nombre de una red definida en el contexto de un sistema de comunicación en grupo indicado por *nbsdomain*. Un nombre de red es una etiqueta alfanumérica que identifica exclusivamente la red dentro del sistema de comunicación. El *nbsdomain* es un dominio de sistema virtual (o subdominio) que define un espacio de dirección en el que reside cada dirección de red de la red. El *nbsdomain*, así como los nombres de todas las redes disponibles en el sistema, se definen a través de acciones de administración basadas en el CM 218 privilegiado.

ES 2 320 731 T3

Por ejemplo, la red *localpolice* definida dentro de un dominio *nbs.acme.com* tendría una dirección de red correspondiente de:

sip:localpolice@nbs.acme.com

Un dominio de sistema de comunicación en grupo incluye un servidor de redirección SIP de alto nivel que mantiene registros SIP para el dominio y actúa como el punto de encuentro inicial para toda la señalización SIP. El servidor de alto nivel puede estar constituido por múltiples servidores que actúan como una única entidad lógica y comparten un conjunto de datos común para proporcionar garantías de fiabilidad y escalabilidad. Además, un dominio de sistema de comunicación en grupo pueden incluir un servidor (de redirección) SIP de alto nivel separado lógicamente. Esto es para asegurar que cada CD mantiene una dirección de red de Internet tanto de un servidor SIP de alto nivel primario como secundario.

La Fig. 4 ilustra el CD 202 como se usa en una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo. Más detalles del CD 202 pueden encontrarse en la solicitud de patente de EE.UU. pendiente de tramitación número 09/518.776, titulada "METHOD AND APPARATUS FOR PARTICIPATING IN A GROUP COMMUNICATION SERVICE IN AN EXISTING COMMUNICATION SYSTEM", presentada el 3 de marzo de 2000, concedida al cesionario del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo, y se incorpora en este documento por referencia. En esta realización, el CD 202 es un teléfono inalámbrico capaz de convertir medios, típicamente la voz humana, en paquetes de datos adecuados para transmisión por la red de datos 214, como Internet. Debe entenderse que muchas de las características incorporadas al CD 202, como se muestra en la Fig. 4, también pueden implementarse en cualquier dispositivo de comunicación, y que el CD 202 no pretende estar limitado a un teléfono inalámbrico como se muestra en la Fig. 4. El CD 202 comprende típicamente una antena 400, una pantalla 410, teclas 420, un altavoz 430, un auricular 440, y un interruptor de pulsar para hablar (PTT) opcional 450. La pantalla 410 y las teclas 420 se denominan colectivamente en este documento como interfaz de usuario. En una realización alternativa, el CD 202 puede usar una de las teclas existentes 420 como interruptor de pulsar para hablar cuando está en el modo de comunicaciones de pulsar para hablar en lugar de usar un interruptor de pulsar para hablar dedicado 450.

El CD 202 también puede estar equipado para transmitir y recibir comunicaciones de datos por integración con cualquier dispositivo de procesamiento de datos como un sistema informático portátil o fijo, un sistema de informe de posición, o un sistema de lectura de medidor. El CD 202 puede interconectarse con tal dispositivo generador de datos usando un cable de interfaz, que tiene un extremo del cable de interfaz conectado al dispositivo de procesamiento de datos y el otro extremo conectado a un puerto de comunicación (no mostrado) en el CD 202. Alternativamente, los componentes internos necesarios del CD pueden estar integrados en el dispositivo de procesamiento de datos para formar una sola unidad adecuada para transmitir y recibir comunicaciones de datos y/voz en un paquete integrado. En cualquier caso, el CD 202 puede usarse para transmitir datos desde el dispositivo generador de datos a uno o más miembros de la red, o a uno o más miembros que no son de la red, o una combinación de ambos.

El CD 202 generalmente es capaz de comunicarse usando uno o más modos de funcionamiento u "opciones de servicio". Sin embargo, debe entenderse que ninguna de las realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo se basa en un dispositivo de comunicación que tiene múltiples modos de comunicación. Se usa una primera opción de servicio para hacer llamadas de audio estándar desde un CD 202 hasta la estación base 216. El modo de servicio de voz se usa para realizar llamadas telefónicas de punto a punto típicas usando la tecnología dada del sistema de comunicación asociado. Por ejemplo, la opción de servicio de voz para el CD 202 se refiere a comunicaciones de audio punto a punto usando el estándar IS-95A, un estándar de telecomunicaciones CDMA bien conocido promulgado por la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones. La opción de servicio de voz para el CD 208 se refiere a una llamada telefónica de punto a punto estándar usando la PSTN 222 para conectar a otro teléfono inalámbrico o fijo.

Una segunda opción de servicio está definida como una opción de servicio de datos, que además puede estar dividida en al menos tres tipos de servicios de datos; servicio de datos por paquetes, servicio de datos asíncronos, y servicio de datos síncronos. En un sistema de comunicación CDMA, un servicio de datos asíncronos está descrito por el estándar IS-707.5, mientras que un servicio de datos síncronos está descrito por el estándar IS-707.4. Las diversas opciones de servicios de datos se implementan alternativamente usando técnicas aplicables a otros diversos tipos de sistemas de comunicación, como sistemas GSM.

Cualquier tipo de servicio de datos permite que el CD 202 se comuniquen con el MSC 220 usando protocolos de datos, en vez de transmitir información usando el modo de servicio de voz tradicional. Como se explicó previamente, el MSC 220 contiene un IWF que encamina paquetes de datos entre el CD 202 y el CM 218. El CD 202 contiene circuitería que acepta información como audio, vídeo y datos, y convierte la información en paquetes de datos de acuerdo con un protocolo de red de datos como el bien conocido protocolo TCP/IP.

Cuando se usa en el modo de servicio de voz, un miembro de la red usa las teclas 420 para introducir datos en el CD 202, comprendiendo los datos típicamente un número de identificación, como un número de teléfono, de un segundo dispositivo de comunicación que pertenece a una persona con la que el usuario desea comunicarse. Las teclas 420 también se usan conjuntamente con la pantalla 410 para escoger diversas opciones de comunicación. Por ejemplo,

ES 2 320 731 T3

si un miembro desea introducir la opción de servicio de datos por paquetes para unirse a una red particular, las teclas 420 pueden usarse para seleccionar una de varias redes posibles usando un menú de opciones que se puede ver desde la pantalla 410. El CD 202 mantiene internamente una lista de redes que representa el conjunto de redes conocidas en las que el CD 202 puede participar. Alternativamente, el CD 202 mantiene una lista de todas las redes posibles, ya
5 pueda participar el CD 202 o no. La lista puede ser actualizada según sea necesario durante las interacciones con el CM 218. La lista mantenida por el CD 202 es de función análoga a una característica de listín telefónico, que es una lista de nombres y números de marcación que se mantienen típicamente en un teléfono inalámbrico estándar. La lista de redes puede estar integrada con la característica de listín telefónico de manera que el acto de seleccionar una red de la lista de redes ordena al CD 202 que intente unirse a la red seleccionada.

10 Las redes pueden designarse como redes seguras o libres. Las redes libres son redes que no emplean garantías de seguridad contra escuchas por el aire, como cifrado, mientras que las redes seguras tienen provisiones para proporcionar cifrado. Las redes seguras se describen más adelante en este documento.

15 Para participar en una red específica, el CD 202 solicita inicialmente que el CM 218 añada el CD 202 a una lista de participantes conectados de la red para la red deseada. El término "conectado" significa aquellos usuarios que se han registrado en el CM 218 y están recibiendo al menos comunicaciones que se producen en una red. Por consiguiente, el CD 202 inicialmente sabrá o podrá enterarse de la dirección de red de cualquier red en la que desee participar. Además, el CD 202 inicialmente sabrá o podrá ser configurado con la dirección de un servidor de alto nivel al que
20 pueden enviarse solicitudes de SIP.

En una realización, el CD 202 está preprogramado con la dirección de un servidor SIP de alto nivel conocido o predeterminado que puede proporcionar una lista actual de redes en las que el CD 202 está autorizado a participar. Alternativamente, el CD 202 puede estar preprogramado con una lista de grupos, que define al menos una dirección de
25 red en la que el CD 202 es un miembro. El CD 202 puede enviar después una solicitud al servidor SIP de alto nivel para actualizar su lista de grupos. En otra realización alternativa, el CD 202 no contiene direcciones SIP preprogramadas o información de lista de grupos. En esta realización, se proporciona a un usuario una dirección de servidor SIP de alto nivel y de red para introducir interactivamente esta información en el CD 202 usando las teclas 420. El usuario puede introducir también direcciones de red adicionales en una lista de grupos que ya ha sido programada con entradas. Esta
30 realización es análoga a introducir nombres personales y números de marcación en un listín telefónico de teléfono inalámbrico convencional.

En una realización, el CD 202 también está preprogramado con la dirección de red IP de un servidor primario de servicio de nombres de dominio (DNS), al que el CD 202 puede enviar consultas DNS. Típicamente, la dirección de
35 un servidor DNS operado por una compañía de telefonía móvil CDMA estará preprogramada. El CD 202 también puede estar preprogramado con la dirección de red IP de un servidor DNS alternativo.

Para soportar autenticación SIP, el CD 202 puede usar medidas de seguridad como Pretty Good Privacy (PGP). El CD 202 está preprogramado con clave de identidad de usuario PGP única y secreta que puede usar para firmar transacciones SIP cuando se solicita por parte del CM 218. La identidad de usuario PGP también puede usarse como
40 dirección de usuario para el CD 202 para transacciones SIP genéricas, como mensajes INVITE.

Base de datos del CD

45 Generalmente, cada CD mantiene una base de datos para almacenar información referente a comunicaciones en grupo. Por ejemplo, en la base de datos se almacena una lista de redes en las que el CD puede unirse, conocida como lista de grupo. La base de datos del CD incluye los siguientes campos:

1. Dirección de red

50 La dirección de red SIP formal de la red que un CD usa para solicitar unirse a la red como participante activo.

2. Marca de advertencia de seguridad de la red

55 La marca de advertencia de red libre/segura distribuida por el servidor SIP del CM 218 en su lista de redes disponibles o establecido por el usuario para indicar que una red está definida para transportar tráfico de medios seguro.

3. Clave de cifrado de tráfico de red

60 La clave de cifrado de tráfico usada para cifrar y descifrar todo el tráfico de medios para redes seguras.

4. Temporizador de reconexión de latencia

65 La duración del intervalo, en segundos, que un CD esperará cuando está en el estado latente entre transición al estado conectado y confirmación de que una llamada de datos sigue siendo válida y la estación base no ha interrumpido unilateralmente la conexión.

ES 2 320 731 T3

Encontrar y unirse a redes

El CD 202 puede unirse o abandonar redes usando la señalización de llamada definida por el protocolo de inicio de sesión (SIP). Cada CD 202 está provisto de una lista de direcciones de red, y una o más direcciones de servidor SIP de alto nivel. Si la lista de grupos está vacía, el usuario puede especificar interactivamente la dirección de una red existente. Si no se ha definido servidor SIP de alto nivel, el usuario puede especificar interactivamente la dirección de un servidor SIP de alto nivel.

Una vez que se conoce la dirección del servidor SIP de alto nivel, el CD 202 puede solicitar una lista actualizada de redes disponibles para él haciendo una llamada usando el comando "INVITE" del SIP a un destino SIP predefinido. El servidor SIP de alto nivel puede redirigir la solicitud a un destino interno o responder a ella directamente. La respuesta INVITE a esta llamada incluye la lista actual de redes disponibles para el CD 202. El CD 202 usa esta lista para actualizar su lista de grupos interna.

Después de que se ha seleccionado una red, el CD 202 intenta unirse a la red por medio del procedimiento INVITE del SIP especificando la dirección de red como el destino de invitación y enviando la solicitud al servidor SIP de alto nivel. El servidor SIP de alto nivel intenta asociar la dirección de red a un destino conocido y, si tiene éxito, redirige el CD 202 al destino del servidor de agente de usuario SIP correspondiente asociado con la unidad de control multipunto (MCU) asignada actualmente a la red, que es una parte del CM 215 responsable de gestionar el tráfico de red. Si no se dispone de correlación, la invitación falla.

Normalmente, el servidor de agente usuario SIP de destino confirma que el CD 202 está autorizado a participar en la red seleccionada y responde a la invitación, incorporando una descripción del tráfico de medios y parámetros de señalización que se han de usar para participar en la red en el contenido de su respuesta. El CM 218 también puede responder con un error si es incapaz de confirmar al CD 202 como un miembro legítimo de la red o si surge alguna otra condición de error, como un fallo que excluye el funcionamiento normal de la red. Si la invitación es aceptada, el CD 202 acusa recibo de la respuesta a través de un comando "ACK" del SIP. Obsérvese que otros códigos de respuesta transitoria que indican progresión de la llamada también pueden ser recibidos por el CD 202 mientras la invitación está siendo procesada.

El CD 202 es responsable de actualizar su lista de grupos al conjunto de redes en las que puede participar. El usuario puede ordenar al CD 202 que consulte al CM 218, aun cuando no se seleccione ninguna dirección de red, con el propósito de recibir actualizaciones para su lista de grupos. Si el CD 202 determina que ha sido añadido o eliminado de una red, mostrará brevemente al usuario un mensaje apropiado (por ejemplo: "Añadido al grupo WELDERS") y/o posiblemente provocará la interacción del usuario. Si el CD 202 determina que no es un miembro de ninguna red, informará igualmente al usuario. El CD 202 puede incorporar automáticamente nuevas direcciones de red dentro de su lista de grupos pero puede avisar al usuario antes de borrar de la lista de grupos las direcciones de redes en las que ha perdido la pertenencia.

En cualquier momento dado, no puede seleccionarse más de una red en la lista de grupos del CD. Inicialmente puede seleccionarse una red predeterminada o el usuario puede seleccionar una red de la lista de grupos.

La respuesta del servidor de agente de usuario SIP del CM 218 a una solicitud INVITE para unirse a una red incluye, como contenido incorporado, las direcciones de destino de señalización de medios de la red y medios en tiempo real, así como otros parámetros de red (como descriptores de formato de la carga útil de los medios). Una vez confirmado, el CD 202 muestra brevemente información de realimentación al usuario, indica si el usuario tiene privilegios de sólo escucha, y posibilita las funciones de servicio de grupo. Si el CM 218 determina que el CD 202 no es un miembro de la red seleccionada, o se produce un error u otra condición excepcional, el CM 218 responde con una respuesta de error correspondiente. Cuando se rechaza tal registro, el CD 202 muestra brevemente un mensaje de error correspondiente y las funciones de servicio de grupo permanecen inactivas.

Comunicaciones en grupo activas

La Fig. 5 es un diagrama que ilustra los diversos estados en los que puede residir un CD durante el funcionamiento. Por supuesto, son posibles otras configuraciones. Debe entenderse que los estados mostrados en la Fig. 5 son aplicables a cualquier CD, con la excepción de que el estado de latencia, definido más adelante, generalmente no se aplica a CDs que no se comunican usando servicios de datos.

Tras el encendido, un CD entra en el estado inactivo 500, el cual permite al menos una opción de servicio, como la opción de servicio de voz, aunque el CD 202 podría funcionar alternativamente en cualquier opción de servicio deseada. Después de unirse a una red, un CD inicializa y abre su canal de tráfico de medios de protocolo en tiempo real (RTP) y un canal de señalización de medios de comunicación en grupo separado a las direcciones de destino del CM 218 proporcionadas en una respuesta de invitación exitosa. Una vez que estos canales han sido inicializados, se activan los servicios de grupo en un CD, y entra en el estado silencioso de servicio de grupo 502 con la capacidad de recibir tráfico de medios de la red y solicitar permiso para enviar tráfico de voz.

ES 2 320 731 T3

Con los servicios de grupo activos, un CD monitoriza sus canales de tráfico de medios y señalización para el CM 218. Los datos de voz recibidos por el canal de medios son decodificados y presentados usando el altavoz 430 o el auricular 440, según la configuración de usuario actual. Un CD puede visualizar la identidad del speaker actual, identificado a través de señalización de medios en tiempo real. Si la identidad del speaker actual no está disponible, un CD puede visualizar el nombre de la red seleccionada actual tal como está enumerada en la lista de grupos. Un CD también puede tabular estadísticas de tráfico de medios (por ejemplo, tiempo total pasado hablando, escuchando, y monitorizando, pérdida estimada de paquetes de recepción de tráfico de medios) y poner estas a disposición del usuario como un diagnóstico a través de una opción de menú. Mientras se recibe tráfico procedente de la red, un CD realiza la transición a estado de escucha de servicios de grupo 504, volviendo al estado silencioso 502 cuando se detiene el tráfico de voz.

En cualquier momento, el usuario puede solicitar permiso para hablar a la red pulsando el botón de PTT y haciendo que un CD señalice al CM 218 (específicamente, la MCU de la red) con una solicitud de control de turno. El CM 218 responde concediendo o denegando la solicitud. Si un CD sólo tiene privilegios de escucha (es decir, un CD tiene un nivel de prioridad de cero dentro de la red seleccionada), la solicitud será denegada. Si se deniega, un CD puede alertar al usuario con un tono de error, visualizar un error adecuado o mensaje explicativo, o ambos, y retorna al estado silencioso 502. En una realización, un CD insistirá en que el interruptor de PTT 450 se suelte y pulse de nuevo antes de intentar otra solicitud de control de turno. Si se concede, un CD entra en el estado de conversación de servicios de grupo 506, indica al usuario con un breve tono audible, y comienza a transmitir tráfico de medios al CM 218 mientras que el interruptor de PTT 450 esté apretado. En cualquier momento, el CM 218 puede indicar al CD 202 que ha perdido el control del turno. Tras la recepción de tal señal, el CD 202 suspenderá la transmisión de tráfico de medios y alertará al usuario con un tono de error hasta que se suelte el interruptor de PTT 450, momento en el que retorna al estado silencioso 502. Si no, una vez que se suelta el interruptor de PTT 450, el CD 202 indica al CM 218 que ha cedido el turno y retorna al estado silencioso 502.

Un usuario puede cambiar a una red diferente seleccionando otra red de la lista de grupos siempre que los servicios de grupo dentro del CD 202 estén en estado silencioso 502, estado de escucha 504, o estado latente 508, descritos más adelante. Cuando se selecciona una nueva red, el CD 202 indicará al CD 218 que le quite de la red actual a través de mecanismos de establecimiento de llamada SIP y luego siguen los procedimientos esbozados anteriormente para unirse a la nueva red. Si el procedimiento de unión a la nueva red falla, el CD 202 ya no es un miembro de ninguna red y los servicios de grupo dentro del CD 202 retornan al estado inactivo 500.

Si el CM 218 descubre que el CD 202 que solicita el turno de una red particular es el único miembro registrado de la red en cuestión, denegará la solicitud de control de turno e indicará una indicación de que el CD 202 es el único miembro de la red registrado, denominada error de usuario solitario, que el CD 202 mostrará al usuario. Aunque puede existir una red con sólo un miembro registrado, una red generalmente no retransmitirá tráfico de medios a menos que existan al menos dos miembros registrados.

Cuando cualquier CD tiene el turno de una red, se dice que la red está activa; si no, está inactiva. Si una red está inactiva durante un tiempo que excede un periodo de tiempo predeterminado, denominado el tiempo de suspensión de la red, el CM 218 puede poner la red en modo latente 208 indicando individualmente a todos los CDs registrados que liberen sus canales de tráfico por el aire como se describe por el estándar IS-707.5, o cualquiera que sea el servicio de datos por el aire que se use. Se mantiene suficiente estado para permitir que una solicitud de control de turno u otro tráfico saque a la red del modo latente 508 con relativa rapidez. Los miembros de la red pueden ignorar el mensaje de “pasar a latente”. El CM 218 no rastrea explícita o implícitamente el estado de latencia de miembros de la red individuales.

Típicamente, el CM 218 “despertará” una red y sacará a la red del modo latente 508 cuando se reciba una solicitud de control de turno exitosa durante la latencia. En cuanto ha sido concedida la solicitud de control de turno, el CM 218 señalará CD registrado solicitando un respuesta de “¿estás ahí?” (AYT) por el canal de señalización de medios e iniciará un temporizador de reactivación interno. En una realización, se requiere que cada CD acuse recibo de la recepción del AYT al CM 218 si desea seguir registrado en la red. Opcionalmente, un CD 202 latente puede almacenar en memoria intermedia el tráfico de medios desde el momento en que el usuario aprieta el interruptor de PTT 450 hasta que se (re)conecta un canal de tráfico asignado al CD 202. El CM 218 puede almacenar en memoria intermedia el tráfico de medios recibido desde el CD 202 que habla hasta que el temporizador de reactivación excede un tiempo de espera de reactivación, momento en el cual comenzará a enviar tráfico de medios a cada CD registrado incluyendo, en una realización cualquier miembro que aún no haya respondido a la solicitud de AYT. El CM 218 retransmitirá periódicamente solicitudes de AYT a cualquier CD registrado que no tenga recepción de acuse de recibo del AYT. Una vez que el temporizador de reactivación ha excedido un segundo periodo de tiempo más prolongado denominado el tiempo de espera del “dormilón”, el CM 218 eliminará del registro cualquier CD miembro cuyo acuse de recibo de AYT esté pendiente y detendrá el temporizador de reactivación. El CM 218 ignora las respuestas de AYT duplicadas.

Si un CD intenta unirse a una red que está actualmente latente, el CM 218 procesará la solicitud normalmente y luego indicará al CD 202 que pase al estado latente. El CD indicado puede ignorar el comando de pasar al estado latente.

ES 2 320 731 T3

Interacción con servicios de punto a punto

El CD 202 permite que el usuario origine y reciba llamadas punto a punto PSTN convencionales así como que participe en comunicaciones en grupo. Típicamente, el CD 202 soportará al menos una aplicación de comunicación en grupo y una o más aplicaciones de punto a punto. Por consiguiente, una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo permite recepción y realización ininterrumpida de llamadas de servicios de voz punto a punto mientras los servicios de grupo están habilitados y activados.

El CD 202 puede usarse para realizar una llamada de servicios de voz punto a punto o de datos de voz punto a punto seguros en cualquier momento, ya estén activos o no los servicios de grupo, siempre que el CD 202 no esté actuando simultáneamente como hablante. Si el CD 202 se ha registrado como un miembro de una red, el CD 202 debe dejar de estar registrado en la red cuando se realiza una llamada de punto a punto. Si la llamada de punto a punto seleccionada se realizará por medio de una opción de servicio de voz, el CD 202 también terminará los servicios de datos. Una vez que la llamada de punto a punto ha sido completada, el CD 202 puede habilitar de manera transparente los servicios de datos y volver a registrarse como miembro de la red seleccionada actualmente.

El CD 202 puede usarse para recibir llamadas de datos/voz PSTN o de punto a punto seguras mientras los servicios de grupo estén habilitados, dentro de las limitaciones impuestas por la infraestructura celular de interfaz aérea particular. Si el CD 202 se ha unido a una red, y la red seleccionada está activa, el CD 202 aparecerá ocupado para una llamada PSTN entrante y a la llamada se le dará el tratamiento de ocupada apropiado por parte de la infraestructura celular de interfaz aérea. Si la red seleccionada está silenciosa pero no ha expirado el tiempo de suspensión de la red, a la llamada también se le dará el tratamiento de ocupada normal por parte de la infraestructura celular de interfaz aérea. Sin embargo, si ha expirado el tiempo de suspensión de la red seleccionada, y la red ha sido puesta en modo latente, y el CD 202 ha liberado sus recursos transmitidos por el aire, a la llamada no puede dársele el tratamiento de ocupada por parte de la infraestructura y el CD 202 puede ser paginado para iniciar la recepción de la llamada entrante.

En una realización, mientras una llamada de servicios de voz está activa, el CD 202 es incapaz de recibir ningún tráfico de red. Después de haberse completado una llamada de servicios de voz, puede requerirse al CD 202 que se una o se vuelva a unir a la red ya que puede haber perdido una o más solicitudes de AYT.

Siempre que el CD 202 aparezca ocupado a una llamada entrante de servicios de voz, la persona que llama será redirigida basándose en si se ha definido el tratamiento de ocupado para el CD al que se llama (desvío de llamada, correo de voz) por la infraestructura celular, tal como se espera.

Un usuario puede configurar opcionalmente el CD 202 para deshabilitar la recepción de llamadas de punto a punto entrantes mientras una red está seleccionada y el CD 202 está registrado como miembro.

Administrador de comunicaciones

La Fig. 6 ilustra un diagrama de bloques funcionales del CM 218. Más detalles del CM 218 pueden encontrarse en la solicitud de patente de EE.UU. pendiente de tramitación número 09/518.662 titulada "METHOD AND APPARATUS FOR ENABLING GROUP COMMUNICATION SERVICES IN AN EXISTING COMMUNICATION SYSTEM", presentada el 3 de marzo de 2000, cedida al cesionario del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo, y se incorpora por referencia en este documento. El CM 218 soporta al menos tres interfaces lógicas externas que, en una realización, están todas basadas en IP, y que pueden tener todas múltiples instancias que funcionan simultáneamente. Se proporciona una interfaz SIP por el servidor de agente de usuario 600. La señalización y control de medios en tiempo real están soportados por una o más unidades de control de medios (MCU) 602. Las funciones de administración están soportadas por una combinación de servidores CLI y HTTP, mostrados en la Fig. 6 como la interfaz de administración 604.

Internamente, las MCUs 602 pueden estar gestionadas por una función de control que asigna una MCU 602 a redes e invitaciones SIP a MCUs. La memoria local 606 almacena información relacionada con miembros de la red individuales (denominada en este documento como base de datos de usuarios) e información relacionada con diversas redes (denominada en este documento como base de datos de redes). El acceso externo a la memoria local 606 se controla a través de la interfaz administrativa 604.

No se hace ninguna suposición en cuanto a si el CM 218 está implementado como una única entidad física, o varias entidades conectadas por un camino de comunicación interna de alta velocidad. Puede considerarse necesario, por ejemplo, dedicar hardware de propósito especial a ocuparse de cargas de conmutación de medios en tiempo real, o usar un motor de base de datos separado físicamente para hospedar la memoria local 606. Asimismo, el servidor de redirección SIP de alto nivel 610 y la base de datos global 612 pueden estar separados de las funciones de medios o administrativas y estar implementados como una entidad separada.

En una realización, el CM 218 comprende una estación de trabajo SUN, modelo NETRA T1. Sin embargo, en una realización alternativa, el CM 218 podría ser implementado en cualquier configuración de hardware, incluyendo componentes discretos, uno o más ASICs, otros sistemas informáticos, arquitecturas de ordenador, máquinas de estado, y similares, y diversas combinaciones de los mismos. Además, el CM 218 podría implementarse en software o firmware, como resulta evidente para alguien experto en la técnica pertinente.

ES 2 320 731 T3

Tanto el servidor de redirección SIP de alto nivel 610 como el servidor de agente de usuario SIP 600 asociados con las MCUs requieren acceso a información del usuario y de la red definida en el sistema. Específicamente, el servidor de redirección SIP de alto nivel 610 puede consultar la base de datos global 612 o se le pueden dar registros SIP explícitos para que redirija las solicitudes INVITE entrantes a un destino apropiado correspondiente (en la mayoría de los casos, el servidor de agente de usuario 600). Igualmente, el servidor de agente de usuario SIP 600 requiere acceder a la memoria local 606 para autenticar usuarios, confirmar el acceso de usuarios a redes, y definir descripciones de sesión de redes.

La memoria local 606 recibe información de usuarios y redes de la base de datos global 612 cuando una MCU es asignada a una red por el servidor de redirección 610. Después de haberse proporcionado información a la memoria local 606, puede proporcionarse a la interfaz administrativa 604, el servidor de agente de usuario 600, y/o el control de MCU 608 según se necesite.

El control de MCU 608 monitoriza el funcionamiento de las MCUs individuales, como controlando el encendido y/o apagado, asignando una red a una MCU 602, y compartiendo información de estado entre la memoria local 606 y diversos CDs y/o la interfaz administrativa 604. La MCU 602 es típicamente un dispositivo de procesamiento de señal digital capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones de programa almacenadas en una memoria, como una ROM.

La MCU 602 es responsable de recibir paquetes de datos entrantes procedentes de un CD transmisor y de enviar copias duplicadas de los paquetes de datos recibidos a otros miembros de la red a la que pertenece el CD transmisor. A medida que cada paquete de datos es recibido por la MCU 602, se almacena en una memoria (no mostrada). El CD transmisor puede ser identificado interrogando al paquete de datos. En una realización, una dirección IP que representa al CD transmisor está incluida en cada paquete de datos como manera de realizar la identificación.

Después de que el CD transmisor ha sido identificado, el control de MCU 608 recupera de la memoria local 606 una lista de miembros de la red pertenecientes a la red asociada con la MCU particular 602 (cada MCU está asignada sólo a una red). Una dirección de destino está asociada con cada miembro de la red activo, es decir, miembros de la red que están registrados actualmente en la MCU 602, en la memoria local 606. En una realización, la dirección de destino es una dirección IP. El control de MCU 608 crea entonces un duplicado del paquete de datos original, excepto que la dirección de destino identificada dentro del paquete de datos es modificada para reflejar la dirección de destino del primer miembro de la red. A continuación, el control de MCU 608 crea un segundo paquete de datos duplicado, direccionado al segundo miembro de la red. Este procedimiento continúa hasta que el paquete de datos original ha sido duplicado y enviado a todos los miembros de la red activos identificados en la memoria local 606.

Interfaz de usuario PSTN

Como se expuso previamente, el CD 202 comprende un teléfono inalámbrico en una realización. Sin embargo, como muchas de las realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo usan IP y protocolos de transporte IP extensos, cualquier plataforma capacitada para IP con conectividad al CM 218 puede servir potencialmente como CD.

Por consiguiente, los usuarios de conexión por línea conmutada (es decir, un usuario que maneja un dispositivo que se comunica principalmente a través de la PSTN) pueden conectar al CM 218 a través de servidores de terminales IP existentes manejados por proveedores de servicios de Internet (ISP). Un servidor de terminales IP actúa como puente entre la PSTN y una red de área local (LAN) que soporta IP. Está constituido por un banco de módems, que proporciona un punto de conexión para módems PSTN, un servidor, y una o más interfaces de red. El servidor es capaz de hospedar múltiples sesiones PPP independientes, una para cada usuario de módem conectado. El servidor también actúa como encaminador, encaminando paquetes IP entre cada una de las interfaces PPP individuales y cualquier interfaz LAN activa. En una realización se usa un servidor de terminales IP integrado y en otra realización se usa un servidor de terminales IP externo. Se puede disponer comercialmente fácilmente de ambos tipos de servidores.

El servidor de terminales de conexión por línea conmutada soporta idealmente la capacidad de negociar compresión de cabecera de CRTP a lo largo de una sesión PPP. Igualmente, la pila PPP usada por el cliente de conexión por línea conmutada también debe incluir e intentar usar CRTP. Sin embargo, debido a la anchura de banda adicional disponible por módems de alta velocidad, la incapacidad de que un usuario basado en conexión por línea conmutada negocie compresión de cabecera CRTP puede que no fuerce necesariamente a una red a evitar usar especificaciones de carga útil basadas en RTP.

Si el servidor de terminales está ubicado en una LAN interna del proveedor de servicios celulares, y por consiguiente cerca, en un sentido de topología de red, del CM 218 del proveedor de servicios, los usuarios de conexión por línea conmutada pueden evitar problemas de calidad de servicio que pueden contribuir a elevada latencia de extremo a extremo si el camino entre el servidor de terminales del ISP y el CM 218 atraviesa una parte de Internet.

Los participantes de la red basada en PSTN siguen procedimientos similares de registro SIP como los esbozados para usuarios inalámbrico, se unen a redes de manera similar, cumplen con un protocolo de señalización de medios similar, y encapsulan paquetes dentro de RTP o UDP basándose en la descripción de sesión de la red y según las especificaciones de carga útil descritas previamente.

ES 2 320 731 T3

Como los módems basados en PSTN generalmente no soportan un concepto de latencia similar al descrito anteriormente, los participantes de la red basada en conexión por línea conmutada generalmente ignoran cualquier mensaje de desactivación recibido desde el CM 218.

5 Bases de datos de CM

En una realización, el CM 218 mantiene al menos dos bases de datos distintas que capturan información que soporta actividades de la red: una base de datos de redes y una base de datos de usuarios, ambas almacenadas en la memoria local 606 y/o la base de datos global 612. La información que soporta actividades y privilegios de administración puede almacenarse en cualquier base de datos, o una tercera base de datos funcionalmente distinta.

Base de datos de usuarios

La base de datos de usuarios rastrea usuarios individuales del sistema de comunicación en grupo. Los registros de usuarios contenidos dentro de la base de datos del CM pueden ser o puede que no sean necesariamente miembros de redes definidas en la base de datos de redes del CM 218.

Cada registro en la base de datos de usuarios comprende uno o más campos para almacenar datos pertinentes que corresponden a cada CD. En una realización, cada registro comprende un campo de nombre de usuario, un campo de identificador de usuario, un campo de lista de codificadores vocales, un campo de número de marcación, un campo de tipo de usuario, una dirección de usuario de CD, y una clave pública PGP de CD. También pueden usarse uno o más campos diferentes. Por supuesto, en otras realizaciones, cada registro puede comprender información diferente de la descrita anteriormente.

El campo de nombre de usuario identifica un nombre formal asociado con un CD 202 particular, como "Jane Doe". El campo de identificador de usuario es un código único que identifica más al usuario, como "17882". El campo de lista de codificadores vocales identifica una lista de codificadores vocales soportados por el CD 202 asociado con el usuario. La lista puede incluir codificadores vocales no soportados por el sistema de comunicación en grupo. El campo de número de marcación identifica el número de marcación asignado al CD 202 asignado al usuario. Este campo está vacío, o es nulo, para usuarios genéricos de Internet, es decir, para CDs que no soportan servicios de voz estándar. Un campo de tipo de usuario indica si el usuario es un usuario celular o un usuario genérico de Internet. En una realización, los usuarios que se conectan al CM 218 por medio de PSTN de conexión por línea conmutada se consideran usuarios genéricos de Internet. El campo de dirección de usuario de CD identifica una dirección de usuario única para el CD 202. Un CD conocido por múltiples direcciones de usuario generalmente tendrá múltiples entradas correspondientes en la base de datos de usuarios. El campo de clave pública PGP de CD almacena una clave pública PGP asociada con la dirección de usuario del CD 202. Alternativamente, en este campo pueden almacenarse otros tipos de claves.

Base de datos de redes

La base de datos de redes define un conjunto de redes conocidas por el CM 218. La base de datos de redes también enumera los miembros definidos de cada red - aquellos usuarios que pueden solicitar unirse y convertirse en participantes de una red. Cada registro en una base de datos de redes comprende uno o más campos para almacenar datos pertinentes que corresponden a cada red. En una realización, cada registro comprende al menos un campo de identificador de red, un campo de dirección de red, un campo de propietarios de la red, un campo de seguridad de la red, un campo de esquema de arbitraje, un campo de codificador vocal de la red, un campo a prueba de fallos de PTT, un campo de tiempo de espera de tiempo de suspensión, un campo de tiempo de espera de respuesta de latencia de PTX, un campo de tiempo de espera de reactivación, un campo de tiempo de espera de dormilón, un campo de tiempo de espera de AYT, un campo de canales de medios, y un campo de pertenencia a la red. Pueden añadirse campos adicionales, o puede que no sean necesarios varios campos, dependiendo de las características y capacidades de una aplicación particular. Cada campo se describe de la siguiente manera.

El campo de identificador de red comprende un código de identificación único, que identifica redes particulares dentro del contexto del CM 218. El campo de dirección de red comprende una dirección de red compatible con SIP de la red correspondiente. El campo de propietarios de la red comprende una lista de usuarios, identificados por identificadores de usuario, que tienen privilegios administrativos para la red correspondiente. El campo de estado de seguridad de la red comprende una indicación de si la red correspondiente es libre o segura. En una realización alternativa, este campo podría identificar diversos niveles de seguridad, como ninguna, clasificada, y secreta. El campo de esquema de arbitraje comprende un valor único que identifica un esquema de arbitraje usado para resolver conflictos de arbitraje de PTT entre participantes de la red. El campo de codificador vocal de la red comprende un valor que identifica un codificador vocal estándar mostrado en la descripción de sesión anunciada de la red. Los miembros de la red que incorporan tal codificador vocal en el CD 202 tendrán este codificador vocal enumerado en su lista de codificadores de voz soportados. El campo a prueba de fallos de PTT comprende un tiempo máximo que un participante de la red puede transmitir medios a la red antes de que el CM 218 revoque el privilegio de hablante. El campo de tiempo de espera de tiempo de suspensión comprende un tiempo máximo que la red puede permanecer inactiva antes de que el CM 218 la ponga en el estado latente. El campo de tiempo de espera de respuesta de latencia de PTX comprende un tiempo máximo que el CM 218 esperará después de determinar que un privilegio de hablante de la red latente puede concederse antes de transmitir un mensaje PTX a un CD solicitante. El campo de tiempo de espera de reactivación comprende un tiempo máximo que el CM 218 esperará para que los participantes de la red

respondan a un mensaje de “reactivación” de AYT antes de conceder una solicitud de PTT pendiente. El campo de tiempo de espera de dormilón comprende un tiempo máximo que el CM 218 esperará para que un CD responda al mensaje de “reactivación” de AYT del CM 218 antes de que el CM 218 elimine del CD que no responde de la lista de participantes activos de la red. El campo de tiempo de espera de AYT comprende un tiempo máximo que el CM 218 esperará para que un CD responda a un mensaje de “reactivación” de AYT antes de que el CM 218 elimine el CD 202 de la lista de participantes activos de la red. El campo de lista de canales de medios comprende una lista de canales de medios, incluyendo especificaciones de carga pago, para la red. Cada red generalmente enumerará al menos un canal de medios que transporta voz. Las redes seguras pueden enumerar un segundo canal de datos. El campo de pertenencia a la red comprende una lista de miembros definidos de la red y privilegios asociados específicos de la red.

Como se expuso anteriormente, el campo de pertenencia a la red define un conjunto de usuarios que pueden solicitar unirse a la red como participantes. Cada entrada en este campo puede comprender información adicional que corresponde a cada miembro de la red, como un nivel de prioridad, y una lista de autorización. También puede definirse otra información para cada miembro. El nivel de prioridad es usado generalmente por un algoritmo de arbitraje de PTT de la red para resolver conflictos de PTT. Puede definirse un nivel de prioridad para permitir privilegios de sólo escucha. La lista de autorización define privilegios de autorización, si los hay, que tiene un usuario para la red. Los privilegios pueden incluir la capacidad de añadir, editar o modificar entradas en una lista de participación de la red y la capacidad de modificar otros parámetros de la red.

Administración de red

Interfaz de administración de CM

En una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo, el CM 218 incluye una interfaz de administración separada 604 a través de la cual puede administrarse el CM 218 y obtenerse informes de estado en tiempo real respecto al funcionamiento del CM. Son posibles otras variaciones. La interfaz de administración 604 está constituida por dos puertos de red, una interfaz de protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) basada en TCP/IP que soporta acceso administrativo a través de un navegador web convencional capacitado para Java, y una interfaz de línea de comandos (CLI) específica de comunicación en grupo basada en TCP/IP.

Las funciones administrativas son soportadas a través de una CLI basada en TCP/IP. Antes de concederse acceso a la CLI, un administrador potencial que se conecta a la interfaz CLI del CM 218 será autenticado, usando técnicas bien conocidas.

La CLI es capaz de soportar varias funciones administrativas, como crear un nuevo registro de usuario en una base de datos de usuarios, borrar un registro de usuario existente, y modificar un registro de usuario existente. Otras funcionalidades pueden incluir la capacidad de crear nuevas redes en la base de datos de usuarios, borrar redes existentes, y modificar redes existentes. Otras funciones adicionales pueden incluir la capacidad de que un administrador enumere todos los usuarios mediante nombre de usuario, número de marcación, identificador de usuario, así como otros criterios, la capacidad de enumerar todas las redes, por dirección de red e identificador de red, en la base de datos de redes, la capacidad de que un administrador muestre todos los campos para un registro de usuario específico, y la capacidad de que el administrador muestre todos los campos para una red específica identificada por el identificador de red de la red o la dirección de red. La CLI puede incluir además la capacidad de que un administrador consulte un informe de estado estático para una red específica, o un miembro de la red individual. Esta función también puede permitir que el administrador consulte informes en tiempo real (actualizados) y, en particular, permitir que el administrador identifique la lista actual de participantes de la red, el hablante actual, la presencia o ausencia de tráfico de medios, e identificar cualquier mensaje de señalización de medios enviado o recibido por el CM 218.

En una realización, el CM 218 pone funciones administrativas a disposición de un navegador web genérico por medio de una interfaz de servidor web HTTP con una o más páginas formateadas usando sintaxis de lenguaje de marcado de hipertexto (HTML). Al menos una de las páginas administrativas puede incluir una referencia a un applet de Java incorporado.

Algunas funciones administrativas pueden ser realizadas opcionalmente mediante comandos HTTP GET y POST emitidos por el navegador web usando mecanismos convencionales de autorización HTACCESS. Las funciones administrativas soportadas son un subconjunto de las soportadas por la interfaz CLI del CM 218.

La interfaz HTTP puede usarse para entregar un applet de Java al navegador web. El applet puede entonces estar basado en la interfaz CLI del CM 218 para proporcionar funcionalidad administrativa adicional al usuario a través de una interfaz del navegador web.

El CM 218 gestiona y es el foco de todas las funciones administrativas referentes a la administración de la red, incluyendo la creación y eliminación de redes; definir nuevos usuarios y borrar usuarios existentes; añadir y suprimir usuarios como miembros de la red; y ajustar diversos parámetros de funcionamiento en una amplia base de usuarios, redes, o CM.

Tras la entrega a un proveedor de servicios celulares, u otros, el CM 218 requiere configuración administrativa básica antes de que pueda usarse para soportar actividades de comunicación en grupo. La configuración inicial re-

ES 2 320 731 T3

querida implica configuración básica del sistema: asignar contraseñas a cuentas de nivel del sistema operativo para administración del sistema al nivel raíz y configurar las interfaces de red del CM 218 para funcionamiento correcto en una red de infraestructura inalámbrica local.

5 Una vez que el CM 218 está configurado, puede tener lugar la administración de red general. En una realización, las funciones de administración de red tienen lugar a través de una interfaz HTML u otra interfaz de red construida sobre TCP/IP. Los administradores interactúan con el CM usando un navegador World Wide Web (WWW) convencional. La administración puede tener lugar localmente o a distancia (en cualquier parte de Internet, o por conexión por línea conmutada). Sin embargo, en una realización, el camino de transporte subyacente para acceso administrativo es
10 TCP/IP. Se permiten múltiples (dos o más) conexiones de administración simultáneas.

Tras conectar al CM 218 con el propósito de administración de red, el administrador generalmente se autentificará para asegurar que sólo se aceptan acciones administrativas autorizadas. Se permiten diferentes niveles de acceso; por ejemplo, los miembros de la red autorizados pueden conectarse directamente a la interfaz administrativa del CM 218
15 para modificar listas de pertenencia a la red específica, pero los privilegios administrativos más genéricos están reservados para cuentas administrativas específicas. Por claridad, las acciones administrativas están separadas en aquellas que se ocupan específicamente de definiciones de usuarios y aquellas que definen redes. Una definición de usuario puede incluir un nombre de usuario, identificador de sistema celular de CD único, número de teléfono de CD, y dirección de correo electrónico de usuario. El CM 218 también definirá internamente un identificador de usuario único
20 que puede pasarse al CD 202 y usarse para identificar exclusivamente al usuario en mensajes de señalización. Una definición de red puede incluir una dirección de red, tiempo de suspensión de la red, tiempo de espera de expedición privada, y lista de miembros. Una lista de miembros de la red está constituida por una lista de registros de miembros, que contienen individualmente un identificador de usuario y nivel de prioridad. Un miembro con el nivel de prioridad mínimo generalmente tiene sólo privilegios de escucha.

25 Los administradores de CM pueden monitorizar el estado actual de redes para las que tienen privilegios administrativos. En particular, los administradores pueden determinar la lista actual de participantes de la red así como monitorizar el estado de la red (activa, inactiva, latente, en reactivación, etc.). Siempre que la red esté activa, el administrador también puede monitorizar la identidad del hablante actual. Estadísticas y estados adicionales, como la
30 duración de la sesión actual, tiempo total de conversación de un usuario individual o una red, la última vez que un miembro de la red particular tuvo el privilegio de transmisión, número medio de registrantes, etc., también pueden estar a disposición de los administradores a través de la interfaz administrativa 604.

El CD 202 también puede soportar el concepto de una "llamada privada" - una llamada de punto a punto semidúplex por la persona que llama que pulsa en botón de pulsar para hablar que es aceptada sin que suene el teléfono de la
35 persona llamada, como ocurre en una llamada de punto a punto dúplex integral tradicional.

Protocolos de red

40 El funcionamiento de una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo puede describirse y definirse en dos niveles que generalmente funcionan independientemente uno de otro. Aquí se describe el nivel inferior, que comprende una capa física, de enlace, de red y de transporte. El nivel superior, que comprende comunicación en grupo y protocolos a nivel de aplicación relacionados, se describe más adelante en este documento.

45 Una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo funciona por Internet estándar y pilas de protocolos relacionados, como la proporcionada por la Opción de Servicio de Datos por Paquetes del estándar IS-707.5 en un sistema de comunicación CDMA. Por supuesto, otras realizaciones podrían usar alternativamente un servicio de datos aplicable al tipo particular de sistema de comunicación que se usa, como un sistema
50 de comunicación GSM. Diversas realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo también pueden funcionar según los estándares V32.bis, V.90 o estándares de módem PSTN similares, o usarse enteramente dentro de la Internet pública, independientemente de cualquier segmento del estándar IS-707.5.

La mayoría del tráfico de la red de comunicación puede describirse como tráfico de señalización o de medios.
55 El tráfico de señalización puede diferenciarse además en dos categorías distintas: establecimiento de llamada y señalización de control, que está constituida fundamentalmente por solicitudes de invitación SIP y acuses de recibo, y señalización de medios, que comprende fundamentalmente solicitudes de control de turno en tiempo real y mensajes asíncronos relacionados. El tráfico de medios comprende difusiones de voz o datos de punto a multipunto en tiempo real.

Protocolos de señalización

El establecimiento de llamada de comunicación en grupo y la señalización de control de llamada se realizan de acuerdo con el bien conocido protocolo de inicio de sesión (SIP), aunque en la alternativa puede usarse cualquier
65 protocolo de señalización. Aunque el SIP puede ser transportado usando el protocolo de datagrama de usuario (UDP) o el protocolo de control de transmisión (TCP), el CD 202 realiza todas las funciones de señalización basadas en SIP usando UDP en una realización y el CM 218 espera recibir todas las solicitudes de señalización SIP por medio de UDP.

ES 2 320 731 T3

En una realización, el CM 218 implementa tanto un servidor de agente de usuario SIP como un servidor de redirección SIP. Para soportar comunicaciones en grupo, el CD 202 implementa un cliente de agente de usuario SIP. El CM funciona escuchando las conexiones SIP entrantes por un puerto anunciado, en una realización, el puerto UDP 5060. Cuando se produce una conexión, el servidor SIP recibe y procesa solicitudes según convenciones de señalización de llamada SIP. El servidor es capaz de procesar múltiples conexiones de señalización de llamada en paralelo.

Para conservar los recursos de la red, el CD 202 puede liberar su conexión UDP con el servidor SIP después de que se haya unido satisfactoriamente (o insatisfactoriamente) a una red. La conexión UDP puede restablecerse después para enviar solicitudes de señalización de llamada SIP adicionales (por ejemplo, para abandonar una red o cambiar a otra red).

Como UDP proporciona transporte sin conexión poco fiable, son necesarias garantías de fiabilidad a nivel de aplicación para asegurar una comunicación robusta. Estas garantías son implementadas por puntos finales conformes con SIP, es decir, los CDs en el sistema de comunicación 200. Los flujos UDP de señalización de llamada SIP son encapsulados dentro de un protocolo de red de datos, como IP. No se requiere formateo especial. Los paquetes IP de señalización de llamada SIP intercambiados entre un CD basado en comunicación inalámbrica o un CD 208 basado en comunicación por PSTN de conexión por línea conmutada son encapsulados dentro de PPP. De nuevo, no se requiere formateo especial.

En una realización, las tramas PPP de señalización de llamada SIP intercambiadas entre un CD 202 basado en comunicación celular y una estación base 216 son encapsuladas dentro del protocolo de enlace de radio (RLP), un protocolo inalámbrico bien conocido para transmitir datos por el aire. Para CDs basados en PSTN de conexión por línea conmutada, un estándar de módem apropiado, como V.32bis o V.90, sustituye al RLP. En cualquier caso, no se requiere tratamiento especial y no se requiere un enlace físico libre de error.

En una realización, la señalización de medios de comunicación en grupo, así como el tráfico de voz y datos, son transportados usando datagramas UDP/IP. Cuando se dispone de compresión de cabecera CRTP, el tráfico de medios puede ser encapsulado además usando RTP en la capa de aplicación y se aplican técnicas de compresión de cabecera según sea apropiado a tráfico UDP/IP entrante y UDP/IP saliente.

Las solicitudes de señalización de medios y las respuestas son encapsuladas dentro de datagramas UDP. Cuando se disponga de ella, puede aplicarse compresión de cabecera CRTP para reducir el impacto de enviar cabeceras UDP/IP sin comprimir.

Cada CD selecciona dinámicamente un puerto UDP por el que intenta escuchar solicitudes de señalización de medios de comunicación en grupo y comunica el número de puerto al CM 219 como parte de la invitación SIP que entrega cuando intenta unirse a una red.

Una dirección de destino de señalización de medios de CM de la red (incluyendo el número de puerto UDP) se describe en la descripción de sesión de la red entregada como parte de una respuesta de la solicitud de INVITE SIP exitosa. A diferencia de las direcciones de señalización de SIP, las direcciones de destino de señalización de medios son específicas de la red y pueden cambiar entre instancias del CD 202 que se une a una red.

En una realización, múltiples redes hospedadas por el mismo CM funcionan independientemente y no comparten puertos de señalización de medios o de tráfico de medios.

Tráfico de medios (voz)

El tráfico de voz procedente del CD 202 es encapsulado agrupando una o más tramas de datos que representan información de voz dentro de una carga útil RTP/UDP o UDP. En una realización, las tramas de datos comprenden tramas generadas por un codificador vocal dentro del CD 202. Se recomienda el uso de RTP con CRTP habilitado para minimizar la latencia de medios de extremo a extremo y proporcionar interoperabilidad con futuras aplicaciones y servicios de telefonía IP. En cualquier caso, el CD 202 selecciona dinámicamente el puerto UDP por el que espera recibir tráfico de medios y comunica el número de puerto al CM 218 como parte de la invitación SIP que entrega cuando intenta unirse a una red.

El CM 218 describe el codificador vocal de la red y el protocolo de encapsulado de transporte, así como la dirección de destino del tráfico de medios (incluyendo el número de puerto UDP), en la respuesta de descripción de sesión a una solicitud de invitación SIP exitosa. Al igual que las direcciones de señalización de medios de una red, las direcciones de destino del tráfico de medios son específicas de la red y pueden cambiar entre instancias del CD 202 que se une a una red.

Normalmente, el tráfico de medios es encapsulado en el CD 202 usando RTP, que segmenta cada datagrama UDP en una cabecera RTP y carga útil. El tráfico de voz opcionalmente puede ser encapsulado meramente usando UDP, sin encapsulación RTP, típicamente cuando no se dispone de compresión de cabecera CRTP o no es soportada por un miembro de la red. La estructura de la carga útil UDP sigue la definición dada por una carga útil RTP correspondiente, sin los campos de cabecera RTP.

ES 2 320 731 T3

La decisión de encapsular medios directamente en UDP es configurada generalmente por el administrador de la red y anunciada por el anuncio de sesión de la red.

Tráfico de medios (datos)

Además de medios de voz, las redes también pueden soportar difusiones de datos arbitrarios, como cambio de clave de red segura, correo electrónico, archivos de datos, etc. Si una red soporta un canal de difusión de datos, el CM 218 anunciará el tipo de medios en la descripción de sesión SIP de la red cuando el CD 202 se una formalmente a la red. Al igual que las difusiones de medios tradicionales, las difusiones de datos genéricos funcionan por RLP en una realización (o una capa física correspondiente) pero se consideran transportes poco fiables.

En una realización, el CD 202 incluye la capacidad de resolver nombres de dominio de Internet en direcciones de Internet usando el protocolo de servicio de nombres de dominio (DNS), según se define en el estándar RFC 1034. Alternativamente, el CD 202 funciona sólo como cliente o resolvidor DNS, según se describe en el estándar RFC 1035.

Para que el CD 202 resuelva nombres de sistemas anfitriones DNS, el CD 202 es preprogramado con la dirección de red IP de un servidor DNS. La dirección DNS también debe ser configurable por el proveedor de servicios del CD 202 y, opcionalmente, por el usuario.

El CM 218 puede ser configurado opcionalmente para actuar como servidor DNS, como se describe en el estándar RFC 1035. Aunque puede responder a solicitudes DNS desde entidades exteriores usando TCP como el protocolo de transporte, el CM 218 también encapsula mensajes DNS usando UDP.

Extensión a canal multidifusión celular

Las diversas realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo han sido diseñadas para sacar partido del desarrollo de un canal de multidifusión celular, si se encuentra disponible. Tal canal permite genéricamente que una estación transmisora se dirija a múltiples estaciones de escucha, o CDs, directamente, sin la necesidad de múltiples redifusiones separadas de los datos transmitidos.

Para sacar partido de las eficiencias proporcionadas por un canal de multidifusión celular, las direcciones de señalización de medios y de destino de tráfico de una red serían canales de multidifusión IP convencionales, y todas las difusiones de señalización y tráfico de medios originadas en el CM podrían convertirse en difusiones multidifusión. Las difusiones de señalización y tráfico de medios originadas en el CD, y la señalización SIP probablemente permanecerían como comunicaciones punto a punto.

Modificaciones del RLP

El protocolo de enlace de radio (RLP) puede ser modificado dentro del CD 202 para minimizar la latencia experimentada cuando se produce pérdida de capa de enlace (trama RLP). Tales modificaciones son opcionales y no afectan explícitamente al funcionamiento del transporte de protocolos de capa de aplicación ya que ni TCP ni UDP se hacen cargo de un servicio de red fiable (IP) o servicio de capa de enlace.

Es posible una diversidad de estrategias de modificación de RLP. El RLP puede ser modificado para enviar múltiples respuestas de acuse de recibo negativo (NAK) después de un tiempo de espera de RLP inicial, provocando así que extremo remoto transmita múltiples copias de la trama RLP perdida y mejorando las posibilidades de una recuperación de RLP exitosa.

El RLP también puede modificarse para no enviar nunca un NAK (después de que expire el tiempo de espera de RLP) y permitir que las tramas RLP interrumpidas fueren a los niveles superiores de la pila de protocolos a generar errores. Cualquier protocolo de nivel de aplicación basado en TCP recuperará rutinariamente por medio de mecanismos de recuperación de errores del TCP.

Compresión de cabecera de CRTP

Nominalmente, en el tráfico de medios encapsulados por RTP, la cabecera de RTP tiene 12 bytes de información suplementaria, la cabecera de UDP tiene 8 bytes de información suplementaria, y la cabecera de IP tiene 20 bytes de información suplementaria, para un total de 40 bytes de información suplementaria de protocolo de red y transporte. Esta información suplementaria puede ser prohibitiva para transportar pequeñas cargas útiles encapsuladas por RTP por canales celulares existentes e incluso algunos canales PSTN de conexión por línea conmutada.

Diversas realizaciones del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo suponen la disponibilidad de mecanismos transparentes para comprimir los campos de cabecera de datagramas IP/UDP/RTP para reducir los requisitos de anchura de banda por el aire. Una especificación para compresión de cabecera de IP/UDP/RTP dentro del PPP (o protocolos de formación de tramas de capa de enlace similares) ha sido aceptada como estándar dentro del Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF). Esta especificación describe un procedimiento, comúnmente conocido como Compresión de cabecera de CRTP, para comprimir los campos de cabecera

ES 2 320 731 T3

de datagramas IP/UDP/RTP por redes de punto a punto a dos bytes (si las sumas de control UDP no se conservan, o cuatro bytes si se conservan las sumas de control UDP). El CRTP emplea tres estrategias básicas para comprimir los campos de cabecera de IP, UDP y RTP:

- 5 1. Los campos de cabecera que permanecen constantes durante la duración de la sesión RTP son enviados una vez al comienzo de la sesión y nunca se vuelven a transmitir.
2. Los campos de cabecera que cambian lentamente o en pequeños incrementos son codificados diferencialmente.
- 10 3. Los campos de cabecera que casi siempre cambian en un incremento constante son codificados diferencialmente usando diferencias de segundo orden. El incremento constante es transmitido y almacenado, y actualizado sólo cuando el campo cambia en un incremento inesperado.

15 Por consiguiente, el CRTP supone que ambos extremos del enlace comprimido mantienen un conjunto compartido de información o contexto para cada sesión RTP, lo que incluye las cabeceras completas de IP, UP y RTP (incluyendo campos constantes), diferencias de primer orden para campos que típicamente cambian en un incremento constante, y otra información relacionada.

Soporte de infraestructura

20 Cuando funciona sobre infraestructura CDMA celular, una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo requiere la existencia de servicios de datos, como la opción de servicio de datos por paquetes esbozada en el estándar IS-707.5 para el transporte de tráfico de señalización y de medios. Además, una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo hace uso
25 de un modo latente para permitir que las llamadas de servicios de voz punto a punto sean recibidas durante periodos prolongados de inactividad de difusión de red. Si no se dispone de la opción de servicio de datos por paquetes del estándar IS-707.5, otra realización permite la implementación usando un servicio conocido como Quick Net Connect (QNC) y el estándar IS-707.4.

30 QNC proporciona una pila de protocolos idéntica a la proporcionada por el estándar IS-707.5, aunque es improbable que la infraestructura QNC soporte compresión de cabecera de CRTP. El CD 202 puede ser configurado para negociar una conexión por paquetes usando QNC en lugar del estándar IS-707.5, y, si se dispone del servicio QNC, tratar la conexión como una conexión de la opción de servicio de datos por paquetes.

IP dinámica (registro)

35 En una realización, el CD 202 puede detectar el hecho de que su dirección de red IP tiene que o va a ser cambiada. Si el CD 202 está participando en una red cuando se produce el cambio de dirección, el CD 202 se une de nuevo a la red invocando el comando INVITE de SIP, como se describe más adelante.

40 La dirección de red IP del CD 202 puede cambiar por al menos dos razones. Un CD itinerante puede cambiar sistemas celulares o redes celulares, y se le puede requerir que negocie una nueva dirección de red IP. O el CD 202 puede experimentar una interrupción de servicio o caída de la llamada de opción de servicio de datos por cualquier razón y, tras restablecer el servicio, se le puede asignar una nueva dirección de red IP. Si el CD 202 está participando en
45 una red durante un cambio de red y no se vuelve a unir a la red seleccionada de manera oportuna, el CM 218 finalmente hará expirar su pertenencia y eliminará el CD 202 de la lista para la red seleccionada. El CD 202 es eliminado de la lista de participantes de la red activos si finalmente no responde a una serie de mensajes de solicitud AYT de señalización de medios, como se describe más adelante.

Soporte de movilidad IP

50 El estándar RFC 2002 describe un protocolo de seguimiento de estándares de IETF, conocido comúnmente como IP Móvil, que permite el encaminamiento transparente de datagramas IP a nodos de Internet móviles. Una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo permite el funcionamiento transparente por IP Móvil, con pocas o ningunas modificaciones en la aplicación o sus pilas de protocolos asociadas. Al
55 igual que SIP, IP Móvil incluye un mecanismo de registro para localizar sistemas anfitriones móviles dentro de la red en general. A diferencia de SIP, el mecanismo de registro de IP Móvil funciona en la capa de red y está necesariamente vinculado directamente a esquemas de direccionamiento a nivel de IP. El registro SIP se produce en la capa de aplicación y está definido independientemente de los detalles de direccionamiento a nivel de red.

60 Bajo IP Móvil, un sistema anfitrión móvil (es decir, el CD 202) se conecta a la red por medio de un agente exterior, que asigna al CD 202 una dirección de "custodia". La dirección de custodia es una dirección temporal pero legal a la que pueden dirigirse los datagramas IP desde cualquier parte en Internet. El CD 202 usa la dirección de custodia para contactar con su agente local e informarle de la dirección de custodia actual del CD 202. Después de confirmar la
65 identidad del CD 202, el agente local entonces tunela los paquetes direccionados a la dirección local permanente del CD 202 (mecanismos normales de encaminamiento de Internet que entregarán al agente local directamente o a la red del agente local) al CD 202 usando la dirección de custodia del CD 202.

Aunque, en una realización, el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo puede funcionar por IP Móvil, IP Móvil puede afectar adversamente la latencia de extremo a extremo y la calidad de voz percibida del tráfico de medios y la señalización si el CD 202 se une a una red usando su dirección permanente y el agente local está ubicado lejos, en un sentido de topología de red, del CM 218 y el CD 202. En tal caso, el tráfico de medios puede que tenga que ser encaminado por la Internet pública u otras redes de servicio de calidad variable, que pueden no haber sido requeridas si no se usó IP Móvil. Para evitar esto, en la mayoría de los casos, es preferible que el CD 202 acceda a servicios de difusión de red usando su dirección de custodia y se reúna a la red cuando cambie su dirección de custodia.

10 *Aplicación de comunicación en grupo*

La aplicación de comunicación en grupo está basada en dos protocolos de nivel de aplicación distintos: el protocolo de inicio de sesión (SIP) y señalización de medios de difusión de red. SIP se usa para señalización de llamadas y establecimiento de llamadas. La señalización de medios lleva solicitudes PTT, resuelve conflictos de arbitraje de PTT, y gestiona la latencia de la red.

Señalización de llamadas SIP

El protocolo de inicio de sesión, según se define en el estándar RFC 2543, proporciona el control (señalización) de la capa de aplicación del sistema de comunicación en grupo para descubrir, unirse y abandonar redes usando una interfaz de servidor SIP en el CM 218. Para unirse a una red, el CD 202 invita a la red, por el nombre, a participar en una llamada, a través del servidor SIP de alto nivel. Para abandonar una red, el CD 202 envía una despedida ("good bye") correspondiente a la red. En la Fig. 7 se muestra una secuencia anticipada normal de mensajes de señalización de llamadas SIP intercambiados entre un CD y el CM 218.

El CD 202 determina la dirección IP del servidor SIP de alto nivel usando DNS para resolver las direcciones primaria y secundaria del servidor SIP abastecidas en direcciones de red de Internet, si es necesario. Como enfoque alternativo opcional, las convenciones SIP permiten al CD 202 consultar registros de servicio DNS asociados con la parte del dominio del sistema de la dirección de red y contactar con el servidor SIP en la(s) dirección(es) devuelta(s).

Antes de intentar unirse a una red, el CD 202 puede hacer una llamada usando el procedimiento INVITE de SIP para solicitar una lista actualizada de redes disponibles. Por ejemplo, un CD indicado por un número de identificación móvil, o número de marcación, MS6199726921 que ha devuelto una conexión por el aire usando la opción de servicio de datos por paquetes del estándar IS 707.5 y al que se le ha asignado una dirección IP de 192.168.172.25, desea determinar su lista actual de redes disponibles consultando a un servidor SIP de alto nivel con una dirección DNS de *sip.acme.com*. Como se muestra en la Fig. 7, en el momento 1, el CD 202 abriría una conexión UDP/IP al puerto del servidor SIP en *sip.acme.com* y emitiría una solicitud similar a la siguiente:

```
INVITE sip:nets@nbs.acme.com SIP/2.0
Via STP/2.0/UDP 192.168.172.25
From: <sip:MS6199726921@nbs.acme.com>
To: <sip:nets@nbs.acme.com>
Location: sip:192.168.172.25:5062
Call-ID: 123@192.168.172.25.acme.com
Case: 1 INVITE
Content-Length: 0
```

La solicitud para obtener una lista actualizada de redes es dirigida a un destino especial, en este caso, *sip:nets@nbs.acme.com*. Cuando sea apropiado, el CD 202 también puede incluir cabeceras adicionales específicas de la aplicación que identifican la red y el sistema del cual está obteniendo servicio un CD basado en comunicación celular. A continuación se muestran las cabeceras de muestra que contienen esta información:

```
X-CDMA-System: 0x7BCF
X-CDMA-Network: 0xE289
```

El CD 202 también puede incluir una cabecera SIP Require para indicar que el CD 202 espera que el servidor SIP entienda y soporte servicios de comunicación en grupo. El valor de opción distribuido con la cabecera REQUIRE también puede usarse por el CD 202 para informar al CM 218 de una versión o tipo específico de servicios de comunicación en grupo que el CD 202 espera que soporte el CM 218. A continuación se muestra una cabecera de muestra:

```
Require: acme.bravo.nbs
```

ES 2 320 731 T3

Como se muestra en la Fig. 7, en el momento 2, el servidor SIP de alto nivel del CM 218 puede redirigir la solicitud, usando mecanismos de redirección SIP, a un destino definido específicamente para recibir y responder a solicitudes para información de red. Tras recibir tal redirección, el CD 202 acusará recibo de la respuesta en el momento 3, y reenviará la solicitud INVITE al destino redirigido, como se muestra en el momento 4. A continuación se ofrece una

5 respuesta de redirección SIP de muestra:

SIP/2.0 302 Moved temporarily

From: <sip:MS61999726921@nbs.acme.com>

10 To: <sip:nets@nbs.acme.com>

Call-ID: 123@192.168.172.25.acme.com

15 Contact: sip:nets@nbs.acme.com

CSeq: 1 INVITE

20 En el ejemplo anterior, el CD 202 tendría que determinar el punto de contacto SIP apropiado para la dirección redirigida, sip:nbs@nets.acme.com, a través de mecanismos DNS (como se discutió previamente). Para simplificar este procedimiento para el CD 202, el CM 218 puede especificar explícitamente el destino de redirección usando su dirección de red de Internet.

25 Una vez que el INVITE que solicita una lista de redes es recibido exitosamente y aceptado por el CM 218, el CM 218 entregaría una respuesta de solicitud INVITE en el momento 5, similar a la siguiente:

SIP/2.0 200 OK

30 From: <sip:MS6199726921@nbs.acme.com>

To: <sip:nets@nbs.acme.com>

Call-ID: 123@192.168.172.25.acme.com

35 CSeq: 1 INVITE

Content-Type: application/nbs

40 Content-Length: 71

G bravo@nbs.acme.com S 2 audio data

G dc@nbs.acme.com C 1 audio

45 G techapps@nbs.acme.com C 1 audio

50 La respuesta de la solicitud INVITE generalmente incluiría en su contenido una lista de registros que definen el conjunto de redes con las que el CD 202 puede unirse posteriormente. El CM 218 solicita a su base de datos de redes las redes que enumeran al CD solicitante como miembro definido para formar la respuesta a la solicitud INVITE.

55 Las redes son identificadas dentro del contenido usando un formato de registro definido en la aplicación que incluye la dirección de red formal de la red. Las redes pueden estar enumeradas en cualquier orden. En el ejemplo, el formato del contenido de muestra de la respuesta INVITE se describe por el tipo de contenido de la aplicación /x-acme-nbs-grouplist. Una posible definición de este contenido es una serie de registros, un registro por línea, cada uno de los cuales cumple con la sintaxis:

<record-ty> [<field>...<field>]

60 donde el primer carácter de cada registro define el tipo de registro y está seguido por uno o más valores de campo, con el número de valores de campo esperados determinado implícitamente por el tipo de registro. En el ejemplo, están incluidos tres registros de definición de grupo (G), con cada registro conteniendo una dirección de red así como una indicación del número y tipo de canales de medios definidos para cada red. Son posibles otras definiciones del contenido.

ES 2 320 731 T3

El CM 218 puede ser incapaz de responder exitosamente al CD 202 por diversas razones. En tales circunstancias, el CM 218 entregará un código de estado SIP apropiado en lugar de la respuesta INVITE mostrada anteriormente. El CD 202 debe estar preparado para aceptar e interpretar tales códigos de estado, adoptando la acción apropiada (como visualizar un mensaje de error en la pantalla de interfaz de usuario del CD 202) en caso de cualquier error fatal. Por ejemplo, un servidor SIP que no reconozca o soporte el requerimiento qualcomm.bravo.nbs podría responder de la siguiente manera:

SIP/2.0 420 Bad Extension

Unsupported: acme.bravo.nbs

El CM 218 también puede prologar una respuesta INVITE exitosa con respuestas de estado informativas que indican el progreso de los registros, como:

SIP/2.0 100 Trying

El CD 202 generalmente es capaz de aceptar e interpretar tales códigos de estado informativos que prologan registros exitosos.

INVITE (unirse a una red)

En una realización, el CD 202 solicita unirse a una red emitiendo una solicitud INVITE de SIP al CM administrador de la red, mostrada en la Fig. 7 en el momento 7. Si el CD 202 no tiene una conexión UDP/IP abierta al servidor SIP, abrirá una nueva conexión UDP/IP al puerto del servidor SIP.

Por ejemplo, el CD 202 podría intentar unirse a la red ACME emitiendo una invitación SIP similar a la siguiente:

INVITE sip:acme@nbs.qualcomm.com SIP/2.0

Via SIP/2.0/TCP 192.168.172.25

From: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>

To: acme <sip:acme@nbs.qualcomm.com>

Subject: Join

Call-ID: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com

Content-Type: application/sdp

Cseq: 1 INVITE

Content-Length: 128

v=0

o=-3115132610 3201 IN IP4 192.168.172.25

s=acme

c=IN IP4 192.168.172.25

t=311532610 0

m=audio 5200 RTP/AVP 12

a=type:nbs

Como antes, el CD 202 debe estar preparado para ser redirigido por el servidor SIP de alto nivel y volver a emitir la solicitud INVITE al destino redirigido. El servidor SIP de alto nivel del CM 218 debe redirigir cualquier solicitud INVITE entrante como apropiada a la MCU actualmente asociada con la red en cuestión. El CD 202 puede ser redirigido más de una vez.

ES 2 320 731 T3

La solicitud INVITE puede incluir una descripción de las fuentes de medios que se originarán con el CD 202, suponiendo que la invitación tiene éxito. Si se incluye, la descripción puede ser incluida como contenido del mensaje y descrita usando construcciones de campos Content-Type y Content-Length de SIP.

5 En el ejemplo anterior, el CD 202 está anunciando que será la fuente de una única sesión de audio formateada usando el perfil de carga útil RTP/AVP PureVoice™. La descripción de sesión se entrega en un formato compatible con el protocolo de descripción de sesión (SDP) definido por el estándar RFC 2327. Después de definir la versión de SDP (v), la descripción de sesión incluye una descripción de origen obligatorio (o); en el ejemplo, se escogen un identificador de sesión, 3115132610, y una versión de sesión, 3201, aleatorios de manera que la combinación del
10 identificador de sesión, la versión, y el tipo de red y dirección, IN IP4, y la dirección, 192. 168.172.25, forma un identificador globalmente único para la sesión. El CD 202 puede usar cualquier mecanismo conveniente para escoger los valores para el identificador de sesión y la versión de sesión. Proporcionar una estimación del tiempo actual es una posible manera de definir el identificador de sesión.

15 Los datos de conexión (c) se especifican definiendo el tipo de red, IN; tipo de dirección. IP4; y dirección de conexión, 192.168.172.25. El CD 202 usa la dirección IP con la que etiquetará el tráfico de medios (o la fuente) como la dirección de conexión. El CD 202 usa la parte del nombre de la dirección de red de la red como el nombre de sesión (s), en este caso, acme.

20 El CD 202 especifica la duración (t) de la sesión proporcionando su mejor estimación de la hora de comienzo o actual, 311532610, en formato del protocolo de tiempo de red (NTP), e indica que la sesión es ilimitada, 0.

La descripción de formato de medios (m) define el tipo de medios, audio; el puerto de origen, 5200; el protocolo de transporte, RTP/AVP; y el formato de la carga útil, 12, que el CD 202 pretende usar para transmitir a la red. El perfil de
25 carga útil de RTP/AVP asigna un tipo de carga útil de 12 para representar audio codificado usando el codificador vocal PureVoice™, desarrollado por el cesionario del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo.

Por último, la descripción de sesión usa una definición de tipo de atributo (a) para indicar que el CD 202 espera
30 que la sesión sea manejada como una comunicación en grupo. El CM 218 debe confirmar que la dirección To: invitada es de hecho una dirección de red válida antes de que conceda la invitación.

Para indicar una invitación exitosa, e informar específicamente al CD 202 de que ha sido añadido a la lista de participantes para la red invitada, el CM 218 entrega una respuesta INVITE en el momento 8 similar a la siguiente:

35 SIP/2.0 200 OK

Via SIP/2.0/UDP 192.168.172.25

40 From: <sip:acme@nbs.qualcomm.com>

To: acme <sip:acme@nbs.qualcomm.com>

Call-ID: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com

45 CSeq: 1 INVITE

Content-Type: application/sdp

50 Content-Length: 179

v=0

o=-3115132611274512 IN IP4 192.168.156.18

55 s=acme

a=type:nbs

60 c=IN IP4 192.168.156.18

m=audio 8422 RTP/AVP 12

m=control 8420 UDP/NBS

65

La respuesta INVITE alude a la invitación recibida previamente, en una realización, por Caller-Id.

ES 2 320 731 T3

Una respuesta INVITE exitosa incluye la descripción de sesión primaria para la red invitada, que describe puertos y formatos de tráfico de medios soportados usando sintaxis SDP, que es una sintaxis bien conocida usada en conjunción con SIP. La descripción de sesión incluye una descripción de conexión (o) que define la dirección de red a la que debe enviarse toda la señalización de medios y el tráfico (en el ejemplo, 192.168.156.18). La dirección de red de destino de medios de la red no es necesariamente la misma que la dirección de red del servidor de agente de usuario SIP resuelta usando DNS a partir de la dirección de red de la red.

La descripción de sesión describe todos los medios y puertos de medios de destino. En el ejemplo, están definidos tres canales de medios para la red. El primero soporta audio codificado usando una carga útil de tipo 12 como se define en el perfil de medios RTP/AVP (es decir, QUALCOMM PureVoice™). El segundo define un canal de datos genéricos codificados usando un tipo de carga útil dinámica (en el ejemplo, el tipo de carga útil 100) usando un formato definido por un perfil de medios específicos de comunicación en grupo. Actualmente, existen dos formatos de medios específicos de comunicación en grupo: X-NBS-GVRS, que describe audio codificado usando el codificador vocal Globalstar Variable Rate Speech (GVRS) que usa el formato de carga útil RTP y X-NBS-MELP, que describe audio codificado usando el codificador vocal MELP estándar que usa el formato de carga útil RTP.

Si una red ha sido configurada para transportar medios meramente dentro de UDP (generalmente necesario para soportar infraestructura que no implementa CRTP), los campos de anuncio de medios SDP usan un transporte de UDP/NBS y tipos de carga útil dinámica para todos los medios. Se usa un nombre de codificación de X-NBS-QCELP para describir audio codificado usando el codificador vocal QUALCOMM PureVoice™. Igualmente, los nombres de codificación de X-NBS-GVRS y X-NBS-MELP describen respectivamente canales de medios de audio GVRS y audio MELP encapsulados directamente dentro de UDP.

Los formatos de medios para audio usados en la descripción de sesión de la red pueden entrar en conflicto con los formatos sugeridos por el CD 202 en su solicitud INVITE inicial. El CD 202 usará los formatos de medios definidos por la descripción de sesión de la red para todo el tráfico que pretenda difundirse a la red.

El tercer canal de medios describe el canal de señalización de medios específicos de comunicación en grupo encapsulados en UDP.

La descripción de sesión también incluye típicamente un identificador SRC asignado al CD 202 por la MCU con el propósito de identificar mensajes de señalización de medios transmitidos por el CD 202 como parte de su participación posterior en la red. El valor de este identificador debe ser único entre todos los participantes activos en una red dada y por lo tanto debe generarse dinámicamente.

La descripción de sesión también puede incluir un anuncio de versión de protocolo de comunicación en grupo que indica el nivel de revisión con el que cumplirá la señalización de medios de la red. Tal anuncio podría implementarse ampliando el valor del campo de atributo de tipo o definiendo un nuevo atributo, por ejemplo, revisión de gc, cuyo valor es el número de versión del protocolo.

Acuse de recibo (ACK)

En una realización, después de recibir una respuesta INVITE exitosa, el CD 202 confirma la invitación enviando una solicitud de acuse de recibo SIP de vuelta al servidor de agente de usuario SIP de la MCU de la red, mostrado en la Fig. 7 como el momento 9. Después del intercambio de muestra mostrado en la Fig. 7, se transmitiría una solicitud de acuse de recibo similar a la siguiente:

ACK sip:nbs.qualcomm.com;transport=tcp SIP/2.0

Via SIP/2.0/TCP 192.168.172.25

From: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>

To: condor <sip:acme@nbs.qualcomm.com>

Call-ID: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com

CSeq: 1 ACK

Después de transmitir la solicitud de acuse de recibo, el CD 202 puede cerrar su conexión TCP con el servidor SIP. Antes de que se transmita el acuse de recibo, el CD 202 debe inicializar sus puertos de señalización y tráfico de medios según la descripción de sesión entregada en la respuesta INVITE del CM 218.

Fin de participación en la sesión (BYE)

En una realización, en cualquier momento después de que el CD 202 haya transmitido un mensaje de acuse de recibo SIP en respuesta a una respuesta INVITE exitosa, el CD 202 puede terminar formalmente su participación en la red enviando un mensaje BYE SIP al servidor de agente de usuario SIP de la red, mostrado en la Fig. 7 en el momento 10. Antes de enviar el BYE, el CD 202 puede tener que abrir una conexión TCP al CM 218.

En una realización, un mensaje BYE transmitido por el CD 202 cumple con la siguiente forma:

```

10      BYE sip:acme@nbs.qualcomm.com SIP/2.0
      Via SIP/2.0/TCP 192.168.172.25
      From: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
15      To: condor <sip:acme@nbs.qualcomm.com>
      Call-ID: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com
20      CSeq: 2 BYE

```

Obsérvese que BYE usa el mismo Call-ID pero un nuevo CSeq respecto al intercambio previo de mensajes SIP.

El CM 218 acusa recibo del BYE con una respuesta BYE, mostrada en la Fig. 7 en el momento 11, y similar a:

```

25      SIP/2.0 200 OK
      Via SIP/2.0/TCP nbs.qualcomm.com
30      From: <sip:MS6199726921@nbs.qualcomm.com>
      To: condor <sip:acme@nbs.qualcomm.com>
      Call-ID: 421b2-314159@192.168.172.25.qualcomm.com
35      CSeq: 2 BYE

```

Una vez que se acusa recibo del BYE, el CD 202 puede cerrar su conexión UDP con el CM 218. Antes de acusar recibo del BYE, el CM 218 eliminará el CD 202 de la lista de participantes activos de la red indicada.

Opciones

En general, el CD 202 puede usar el procedimiento OPCIONES para consultar las capacidades de un servidor SIP. En particular, el CD 202 podría desear consultar un destino SIP arbitrario para determinar si el destino proporciona soporte para señalización de llamadas NBS.

Cancelar

El CD 202 puede desear cancelar una solicitud INVITE pendiente antes de recibir la respuesta INVITE y enviar el acuse de recibo. En tales circunstancias, el CD 202 puede usar el procedimiento CANCELAR SIP para cancelar la llamada con cortesía. Tanto el servidor de redirección SIP de alto nivel del CM 218 como el servidor de agente de usuario SIP deben soportar el procedimiento CANCELAR.

Por ejemplo, el CD 202 puede usar el procedimiento CANCELAR para cancelar un INVITE en curso si el usuario decide hacer una llamada de servicios de voz y pulsa enviar antes de que se complete INVITE. En tal circunstancia, en lugar de esperar que se complete INVITE y enviar inmediatamente un BYE, el CD 202 simplemente puede CANCELAR inmediatamente el INVITE y pasar a hacer la llamada de servicios de voz solicitada.

Señalización de medios de comunicación en grupo

Después de que el CD 202 ha negociado exitosamente la entrada en la pertenencia actual de una red usando SIP, tiene lugar el control de llamada en tiempo real a través de mensajes de señalización de medios a nivel de aplicación punto a punto intercambiados entre cada CD y la MCU de la red. Los siguientes tipos de mensajes de señalización de medios de comunicación en grupo están definidos de acuerdo con una realización.

ES 2 320 731 T3

PTT

Un mensaje de solicitud de pulsar para hablar (PTT) es enviado por el CD 202 al CM 218 e indica el deseo de un usuario de difundir medios, típicamente voz, a la red. Normalmente, se envía un mensaje de solicitud de PTT cada vez que se activa el interruptor de PTT 450 en el CD 202. Además, se envía un mensaje de liberación de PTT por el CD 202 al CM 218 para indicar una liberación del interruptor de PTT 450.

El mensaje PTT comprende varios campos que contienen diversa información usada para conceder o ceder el privilegio de transmisión. En una realización, se usa un primer campo para designar si el mensaje PTT es una solicitud del privilegio de hablante o una cesión del privilegio de hablante. Se usa un segundo campo para identificar qué CD ha enviado el mensaje PTT. Se usa un tercer campo para proporcionar un identificador de mensaje único para permitir que los mensajes de liberación de PTT y PTX subsiguientes (definidos después) aludan a una solicitud de PTT específica. El identificador debe ser único dentro de la sesión de registro de un CD particular.

En una realización, el CD 202 espera recibir al menos un mensaje de respuesta PTX para cada solicitud de PTT transmitida. Si no se recibe una respuesta PTX dentro de un tiempo predeterminado, el CD 202 supone que el PTT se perdió en tránsito y retransmite un segundo mensaje PTT usando el mismo identificador de mensaje PTT en el tercer campo. El tiempo predeterminado puede ser para una duración de tiempo fija o puede ser alterado dinámicamente, dependiendo de las condiciones del sistema. Por ejemplo, el tiempo predeterminado podría tener una duración relativamente corta (uno o dos segundos) si la red no está latente. En este caso, el CM 218 debe poder responder con relativa rapidez al mensaje PTT. Si la red ha entrado en modo latente, el tiempo de espera debe ampliarse para ajustarse al tiempo adicional requerido para volver al estado activo.

En una realización, si no se recibe un mensaje de respuesta PTX desde el CM 218 dentro de un número razonable de retransmisiones, el CD 202 supone que el CM 218 ya no se puede contactar, pasa al estado inactivo, e indica una condición de error al usuario.

PTX

Un mensaje PTX es enviado por el CM 218 a un primer CD 202 para que acuse recibo y responda a una solicitud de PTT previa del primer CD 202, así como para indicar diversos sucesos de arbitraje. El CM 218 usa el mensaje PTX para responder a un mensaje PTT, incluyendo tanto solicitudes como liberación. El mensaje PTX incluye información en cuanto a si el mensaje de solicitud de PTT referido fue concedido o denegado. Al responder a un mensaje de liberación de PTT, el mensaje PTX se usa para indicar confirmación de recepción. El CM 218 también puede usar el mensaje PTX para denegar un mensaje de solicitud de PTT concedido previamente (si un CD de prioridad más alta emite un mensaje de solicitud de PTT, el privilegio de transmisión expira (es decir, vence), o se produce algún otro suceso que requiere que sea revocado el privilegio de transmisión).

En una realización, el mensaje PTX comprende varios campos usados para llevar información a un mensaje PTT. Está definido un primer campo que indica si el mensaje PTX es una respuesta síncrona a una solicitud de PTT pendiente, o si es un mensaje asíncrono que indica un error o conflicto de arbitraje de prioridad. Y segundo campo alude a una solicitud de PTT recibida previamente. Un tercer campo indica si el mensaje PTX está concediendo, denegando, revocando o confirmando el privilegio de transmisión. Un cuarto campo proporciona información adicional que explica la acción PTX, particularmente en casos en los que el mensaje PTX deniega, revoca o no puede cumplir una solicitud de PTT previa. Este campo puede indicar que a un hablante de prioridad más alta se le ha concedido el privilegio de transmisión, o que el CD 202 no está en la lista de participantes de la red y por consiguiente no se le permite presentar solicitudes de señalización de medios para la red. Un quinto campo representa la duración de tiempo máxima para la que es válido el privilegio de transmisión. El CM 218 arranca un temporizador desde cuando se transmite el mensaje PTX. En otra realización, el temporizador se inicia cuando el CD 202 empieza a enviar tráfico de medios. El valor de este campo puede ser un parámetro fijo, o puede ser variable, dependiendo de diversos parámetros, como la cantidad de tráfico de red, el número de usuarios de la red activos, etc.

El CD 202 puede o puede que no acuse recibo del mensaje PTX. Si se pierde la respuesta al mensaje PTX transmitido, un temporizador de retransmisión de PTT del CD 202 expirará y el CD 202 puede retransmitir su solicitud de PTT.

PTA

Un mensaje PTA es enviado por el CM 218 a cada CD que participa actualmente en una red para anunciar la identidad de la fuente del tráfico de medios pendiente. También se usa un mensaje PTA para anunciar formalmente una liberación del privilegio de transmisión. El mensaje PTA comprende un campo que indica si el mensaje PTA está anunciado la concesión (o denegación) del privilegio de transmisión. Además, dentro de este campo son posibles otras indicaciones, como revocar o confirmar el privilegio de transmisión. Un segundo campo identifica el CD 202 particular que originará el tráfico de medios para la red hasta que se envíe el siguiente mensaje PTA.

ES 2 320 731 T3

El CD 202, cuya solicitud de control de turno de PTT fue exitosa, puede recibir o no un mensaje PTA que anuncia que se le ha concedido el privilegio de hablante. El mensaje puede llegar antes o después de que reciba la respuesta PTX correspondiente, ya que algunos protocolos de datos, como UDP, no conservan necesariamente ordenación de datagramas. Por consiguiente, el CD solicitante puede escoger ignorar cualquier mensaje PTA recibido que anuncie
5 que se le ha concedido el privilegio de hablante y basarse sólo en la recepción de una respuesta del mensaje de concesión de PTX para determinar si puede empezar a transmitir medios a la red.

En una realización, no se acusa recibo de los mensajes de anuncio de PTA. Los mensajes PTA no son detectados ni retransmitidos. Un CD que no recibe un anuncio de PTA puede ser incapaz de visualizar la identidad del hablante
10 del hablante subsiguiente. Sin embargo, en otra realización que usa medios encapsulados por RTP, se usa un campo de destino de fuente que únicamente identifica al remitente. Un CD puede almacenar en memoria caché la correspondencia entre anuncios de PTA anteriores y flujos de medios y hacer uso de esta información para identificar los flujos de medios encapsulados por RTP usando el campo de destino de origen si no se recibe un mensaje de anuncio de PTA correspondiente durante un periodo de conversación particular.

15 *AYT*

El CM 218 ocasionalmente interrogará a un CD individual en una red para confirmar que el CD en cuestión puede conectarse usando protocolos de datos. El mensaje de interrogación se conoce como un mensaje de “¿Estás ahí?”,
20 o AYT. También pueden enviarse múltiples mensajes AYT a un grupo de participantes de la red, por ejemplo, para alertar a los participantes de la red de que una red ya no está en modo latente.

Puede enviarse un AYT para determinar si el CD 202 aún puede conectarse por medio de protocolos de datos o si el CM 218 desea sacar del modo latente a los canales de tráfico celular asociados de la red. Un mensaje AYT puede
25 comprender un identificador de mensaje único para permitir que un mensaje de respuesta IAH posterior (definido más adelante) aluda a un mensaje de solicitud de AYT específico. El identificador de mensaje único puede incluir una referencia de marca temporal para generar estimaciones de latencia. Obsérvese que los mensajes AYT no son difundidos necesariamente a cada CD al mismo tiempo. El CM 218 puede escalonar el envío de mensajes AYT a cada participante de la red para evitar recibir una avalancha de respuestas a mensajes IAH simultáneas.

El CD 202 puede estar o no en modo latente cuando se envía un mensaje AYT. Generalmente, el CD 202 responde a un mensaje AYT recibido con un mensaje de respuesta IAH. En una realización, si no se recibe una respuesta IAH
30 por parte del CM 218 dentro de un tiempo de espera razonable, el CM 218 transmite un nuevo mensaje AYT con un nuevo identificador de mensaje único. Si, después de un número de retransmisiones configurable, no se recibe una respuesta al AYT desde el CD 202, se supone que el CD 202 es inalcanzable y el CM 218 lo elimina de la lista actual de participantes de la red. Los futuros mensajes de señalización de medios procedentes del CD eliminado serán ignorados (o generarán una respuesta de error) hasta que el CD 202 se vuelva a unir exitosamente a la red como se describió anteriormente. En otra realización, el CD 202 no tiene que volver a unirse a la red.

35 *IAH*

El CD 202 acusa recibo de un mensaje AYT con una respuesta conocida como la respuesta “estoy aquí”, o IAH. En una realización, un mensaje IAH comprende un campo de identificación que especifica de qué mensaje AYT
40 recibido previamente está acusando recibo el CD 202. Un mensaje IAH también comprende información que identifica exclusivamente al CD 202 que envía el mensaje IAH.

El CM 218 supone que el CD 202 acusará recibo de cualquier mensaje AYT recibido con un mensaje de respuesta IAH. Si el mensaje AYT aludido fue enviado para confirmar que un CD permanece conectado en un estado silencioso,
50 es decir, monitorizando pasivamente el tráfico y señalización de medios de la red, el CM 218 anota la hora de la recepción de IAH para referencia futura.

ZZZ

Si el CM 218 se da cuenta de que durante un tiempo predeterminado no se ha producido actividad de red en la red,
55 o en otra realización, con miembros de la red individuales, enviará un mensaje de “desactivación”, o mensaje ZZZ, a uno o más CDs para animarles a liberar un recurso por el aire asociado y entrar en el estado latente. Cada CD puede escoger ignorar este mensaje, por ejemplo cuando está soportando actualmente otras aplicaciones por paquetes. En una realización, un mensaje de desactivación comprende un código de identificación que corresponde al CM 218 que envía el mensaje de desactivación para los CDs para diferenciar entre múltiples recepciones del mensaje de desactivación.

En una realización, el CD 202 no acusa recibo del mensaje de desactivación y no se intenta recuperación de error si se pierde el mensaje de desactivación. Para protegerse contra la pérdida de un mensaje de desactivación, el CM 218
60 puede enviar múltiples copias del mismo mensaje de desactivación a un CD individual o a toda una red. El CM 218 se asegurará de que todas las copias del mismo mensaje de desactivación se envían dentro de un intervalo definido, y el CD 202 debe esperar durante un periodo de tiempo más prolongado que este intervalo desde el momento en que se recibe el primer mensaje de desactivación antes de liberar su enlace por el aire y pasar al estado latente.

ASK

Ocasionalmente, el CD 202 enviará un mensaje al CM 218 para confirmar la conectividad con el CM 218 así como permitir que el CD 202 determine si el CD 202 permanece en la lista de participantes de la red. Este mensaje se conoce como mensaje "ASK". El CD 202 puede desear confirmar su participación después de una interrupción de servicio u otro periodo en el que pueda haber perdido temporalmente la conectividad con el CM 218. En una realización, el mensaje ASK comprende un identificador de mensaje único para permitir al mensaje de respuesta FYI posterior (descrito más adelante) aludir a un mensaje de solicitud de ASK específico. El mensaje SK comprende además un código de identificación que identifica exclusivamente al CD 202 particular que envía el mensaje ASK al CM 218.

El CD 202 supone que el CM 218 responderá a un mensaje ASK recibido con un mensaje de respuesta FYI. Si no se recibe una respuesta FYI dentro de un tiempo de espera razonable, el CD 202 transmite un nuevo mensaje ASK con un nuevo identificador de mensaje único. Si, después de un número de retransmisiones configurable, no se recibe una respuesta al ASK desde el CM 218, se supone que el CM 218 es inalcanzable y el CD 202 pasa al estado inactivo.

FYI

En respuesta a un mensaje ASK procedente del CD 202, el CM 218 envía un mensaje al CD 202 para acusar recibo de un mensaje ASK enviado previamente o el mensaje ASK es enviado por el CM 218 para informar al CD 202 de una condición excepcional. Este mensaje se conoce como mensaje "FYI". En una realización, el mensaje FYI comprende un campo que define si el mensaje FYI es una respuesta a una solicitud de ASK pendiente, o si es un mensaje que indica una condición excepcional. El FYI comprende además un campo que indica si el mensaje FYI está confirmando la participación en la red, informando al CD 202 de que ha sido borrado administrativamente de la lista de miembros de la red, o realizando alguna otra función predefinida. Además, el mensaje FYI comprende un campo de estado que proporciona información adicional que explica la acción FYI, particularmente en casos en los que el mensaje FYI indica que el CD 202 no es un participante o miembro de la red. El mensaje FYI puede comprender además un campo de identificación que alude a un mensaje ASK recibido previamente del que está acusando recibo el CD 202.

En una realización, el CD 202 no acusa recibo de las respuestas del mensaje FYI. Si se pierde una respuesta del mensaje FYI, el CD 202 enviará una nueva solicitud de mensaje ASK después de que haya transcurrido un periodo de tiempo predeterminado desde el envío del mensaje ASK previo.

Secuencia de mensajes de señalización de medios

La Fig. 8 representa una secuencia de mensajes de señalización de medios de comunicación en grupo intercambiados entre un único CD 202 y una MCU de administración de la red. Los mensajes son transmitidos en el orden mostrado.

En el momento 1, un CD 202 activo envía una solicitud de PTT al CM 218, indicando el deseo de un usuario de difundir medios a la red emitiendo una solicitud de mensaje PTT. En respuesta a la solicitud de PTT, en el momento 2, el CM 218 responde con una respuesta a mensaje PTX al CD 202 solicitante que puede conceder o denegar la solicitud. Si se concede la solicitud, en el momento 3 se envía un mensaje de anuncio de PTA a los participantes de la red. Además, después puede enviarse una segunda respuesta a mensaje PTX si el usuario sigue difundiendo más allá del tiempo de espera de PTT de la red o si un usuario de prioridad más alta emite una solicitud de PTT mientras el CD 202 está difundiendo.

El CD 202 normalmente difunde tráfico de medios hasta que el usuario libera el interruptor de PTT 450, momento en el que indica el final del periodo de conversación emitiendo un mensaje de liberación de PTT al CM 218, mostrado en la Fig. 9 en el momento 4. El CM 218 responde con un mensaje de confirmación de PTX en el momento 5 y en el momento 6 difunde un anuncio que expresa el final del periodo de conversación a los participantes de la red.

Latencia

Durante los periodos de inactividad prolongada de la red, una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo permite que se haga una llamada de servicios de datos en el estado latente. El CM 218 facilita las transiciones a y fuera del estado latente gestionando independientemente un concepto de latencia similar para cada red.

El CM 218 mantiene un primer temporizador, denominado el temporizador de inactividad 614, para medir un tiempo de suspensión de la red, definido como un periodo de tiempo en el que ningún miembro de una red está transmitiendo información a los otros miembros de la red. Cuando el temporizador de inactividad 614 alcanza un valor predeterminado configurable, actúa el CM 218 para poner una red en un estado latente difundiendo un mensaje de señalización de medios desactivados a los participantes de la red. En otra realización, se mantiene un temporizador de inactividad individual 614 para cada miembro de una red, y después de un periodo de tiempo predeterminado configurable, el temporizador de inactividad activa el CM 218 para poner cada miembro en el estado latente, uno por uno, enviando un mensaje de desactivación a los miembros a medida que expiran sus temporizadores de inactividad individuales.

ES 2 320 731 T3

Tras la recepción del mensaje de desactivación, un CD activo puede liberar su canal de tráfico y entrar en el estado latente, de acuerdo con el protocolo de transmisión de datos particular en uso, como el estándar IS-707.5 en un sistema de comunicación CDMA. Alternativamente, el CD puede ignorar el mensaje de desactivación y permanecer en un estado conectado. Los participantes de la red que no están funcionando por un canal de datos capaces de liberar el canal, como usuarios de PSTN de conexión por línea conmutada, deben ignorar los mensajes de señalización de medios de desactivados.

En una realización, el temporizador de inactividad 614 es vuelto a poner a cero cuando se transmite un mensaje PTX y permanece en cero hasta que expira el privilegio de transmisión o el CD 202 libera el privilegio de transmisión. Una vez que se libera el privilegio de transmisión, el temporizador de inactividad 614 avanza hasta que se transmite el siguiente mensaje PTX.

Tiempo de reactivación

Si un CD participante entra en el estado latente, generalmente permanecerá latente hasta que los datos direccionados al CD 202 lleguen a la infraestructura celular para transmisión inalámbrica al CD 202, o el CD 202 genere datos que han de ser enviados. El primer caso puede ser activado por tráfico enviado al CD 202 por el CM 218. El segundo caso puede ser activado por el usuario pulsando el interruptor de PTT 450 para solicitar permiso para difundir a la red. También son posibles otras activaciones no relacionadas con comunicaciones en grupo.

La propia red permanecerá latente hasta que uno o más miembros activen la transmisión de una solicitud de PTT. Si el CM 218 determina que puede conceder el mensaje de solicitud de PTT (es decir, el mensaje PTX) (incluyendo realizar cualquier arbitraje necesario para ocuparse de múltiples solicitudes) enviará una solicitud de AYT a cada participante de la red incluido en la lista para activar una transición fuera del estado latente. Para cualquier CD específico, la activación puede ser necesaria o no (es decir, no necesaria para un CD solicitante), pero, en una realización, cada CD responde al AYT como se describió anteriormente.

En una realización, cuando una red está saliendo del estado latente, el CM 218 se abstendrá de enviar un mensaje PTX inicial hasta que expire un segundo temporizador configurable, denominado el temporizador de respuesta de latencia de PTX 616. Después de que expire este temporizador, el CM 218 enviará un mensaje de concesión de PTS como de costumbre. Sin embargo, el CM 218 se abstendrá de enviar medios a la red hasta que expire un tercer temporizador, denominado el temporizador de reactivación de la red 618. Cualquier medio recibido desde un CD transmisor durante este tiempo será almacenado en una memoria intermedia 622 dentro del CM 218. En una realización, ambos temporizadores se vuelven a poner a cero cuando el CM 218 determina que puede concederse el privilegio de transmisión. En otra realización, el temporizador de reactivación 618 se vuelve a poner a cero cuando se transmite la concesión de PTX. En otra realización más, el temporizador de reactivación 618 se vuelve a poner a cero cuando se reciben medios por el CM 218 después de haberse transmitido la concesión de PTX. El valor del temporizador de reactivación 618 es generalmente mayor que el valor del temporizador de respuesta de latencia de PTX 616. Después de que ha expirado el temporizador de reactivación 618, el CM 218 empieza a enviar medios y señalización de medios desde la memoria intermedia 622, si se ha recibido cualquier medio durante el periodo de tiempo de reactivación. Ambos temporizadores generalmente son configurables a nivel de red.

En una realización, en lugar de basarse sólo en el temporizador de reactivación 618 para determinar cuándo empezar a transmitir medios almacenados en la memoria intermedia 622, se usa un número umbral configurable de respuestas a los mensajes AYT para determinar cuándo están presentes suficientes miembros de la red para empezar a transmitir tráfico de medios desde la memoria intermedia 622. Por ejemplo, en una red que tiene 10 miembros activos (registrados), el número umbral de respuestas puede ser igual a 7, lo que significa que en cuanto se reciban 7 respuestas IAH a los 9 mensajes AYT (no se envía un AYT al miembro que solicita el privilegio de transmisión), cualquier medio almacenado dentro de la memoria intermedia 622 será transmitido a los 7 miembros.

Si el CM 218 determina que no puede conceder una solicitud de PTT mientras la red está latente, lo indica al CD solicitante en consecuencia y la red permanece latente.

Dormilones

Un CD que ha entrado en el estado latente puede requerir un cambio de sistema, cambiar opciones de servicio, o experimentar algún otro trastorno de servicio que hace que no reciba y responda a un mensaje AYT. El CM 218 mantiene un cuarto temporizador, conocido como el temporizador de "dormilón" 620, que también se vuelve a poner a cero con los temporizadores de reactivación y de respuesta de latencia de PTX. Este temporizador de dormilón generalmente también es configurable a nivel de red. Después de que expire el temporizador de dormilón 620, un CD cuya respuesta IAH al mensaje de reactivación de AYT no ha sido recibido es eliminado de la lista de participantes activos de la red por el CM 218. En una realización, se requiere que cualquiera de tales CD eliminados se vuelva a registrar en el servidor SIP del CM 218 para convertirse otra vez en un participante de la red.

ES 2 320 731 T3

Almacenamiento de voz en memoria intermedia

Debido a los retardos asociados a la salida de un CD del estado latente al estado conectado, el CD 202 y/o el CM 218 pueden realizar almacenamiento de voz en memoria intermedia para atenuar el retardo de transición percibido por el usuario.

Normalmente, una interfaz de usuario del CD 202 indicará al usuario, mediante mecanismos visuales o sonoros, dos hitos en el procesamiento de una solicitud de PTT. Primero, el CD 202 indica que ha detectado una pulsación de la tecla de PTT. Después, el CD 202 indica que ha recibido respuesta a mensaje PTX del CM 218. Si la respuesta a mensaje PTX concede permiso para difundir medios, la interfaz de usuario del CD 202 proporciona una indicación de que el usuario puede empezar a hablar a la red. Si no, la interfaz de usuario del CD 202 indica que al usuario se le ha denegado el permiso para hablar a la red. Cuando la red no está latente, la latencia entre la transmisión del mensaje de solicitud de PTT y la recepción del mensaje de respuesta PTX correspondiente es pequeña, y el usuario se acostumbrará a que se le conceda permiso para hablar poco después de que se pulse el botón de PTT.

Sin embargo, cuando la red está latente, un retardo significativo puede separar la transmisión de la solicitud de PTT y la recepción del PTX correspondiente, debido al hecho de que el CD 202 puede haber liberado su canal de tráfico y experimentará un retardo al restablecer los servicios de datos (por ejemplo, el restablecimiento de recursos transmitidos por el aire). También se añade al retardo que los otros miembros de la red latentes deben restablecer los canales de tráfico después de que el CM 218 reciba una solicitud de PTT. Por consiguiente, para permitir al usuario empezar a hablar con mínimo retardo después de enviar una solicitud de PTT, una concesión de privilegio de transmisión simulado es generada por el CD 202, usando técnicas bien conocidas, y proporcionada al usuario, generalmente por medios sonoros. El privilegio de transmisión simulado es similar a una concesión de privilegio de transmisión real, de manera que el usuario generalmente no puede distinguir entre los dos. La concesión de transmisión simulada permite al usuario empezar a hablar casi inmediatamente después de que se genere una solicitud de PTT. El CD 202 es capaz de almacenar en memoria intermedia la voz del usuario en una memoria intermedia de medios interna hasta que se reciba una concesión de privilegio de transmisión real, o hasta que se consuma el espacio disponible en la memoria interna.

Si llega la respuesta a mensaje PTX concediendo privilegios de hablante, el CD 202 puede empezar a transmitir la voz almacenada en la memoria intermedia y la operación prosigue normalmente, aunque con una latencia de extremo a extremo entre usuarios de la red ligeramente más larga durante el periodo de conversación actual.

Si llega la respuesta a mensaje PTX denegando la solicitud de PTT, el CD 202 indicará al usuario que se ha denegado ese permiso para hablar a la red. En este momento puede borrarse cualquier información de voz almacenada en la memoria intermedia de medios interna.

Si se concede el privilegio de hablante, pero el mensaje PTX no llega antes de que se consuma todo el espacio de memoria interna disponible, el CD 202 puede simular una denegación de PTX e indicar al usuario que deje de hablar. Si el CD 202 no ha podido restablecer el servicio, también puede tener que adoptar otra acción contra error en este punto e informar al usuario en consecuencia. Alternativamente, si en este momento se ha restablecido una conexión de servicios de datos, en esta situación el CD 202 puede empezar a transmitir medios de voz al CM 218 sin recepción previa de un mensaje PTX.

Mientras espera que expire el temporizador de reactivación, el CM 218 puede ser capaz de almacenar en la memoria intermedia cualquier medio recibido por los canales de medios de una red desde un CD 202 al que se ha enviado una concesión de PTX del privilegio de transmisión. Los medios recibidos son almacenados en la memoria intermedia 622 dentro del CM 218. Una vez que expira el temporizador de reactivación, el CM 218 transmite un anuncio de PTA a la red, y empieza a difundir los medios almacenados en la memoria intermedia 622. Si la memoria intermedia 622 del CM 218 se consume antes de que expire el temporizador de reactivación, el CM 218 transmite una denegación de PTX al CD solicitante. Los medios almacenados en la memoria intermedia 622 pueden ser transmitidos a la red después de que haya expirado el temporizador de reactivación. Una vez que ha expirado el temporizador de reactivación, el funcionamiento de la red prosigue normalmente.

Durante la transmisión de cualquier medio almacenado en la memoria intermedia desde la memoria intermedia 622, el CM 218 tratará a la red como activa, aunque el CD hablante haya liberado el privilegio de hablante. Por consiguiente, el CM 218 generalmente no permitirá que un CD interrumpa la transmisión de medios almacenados en la memoria intermedia a menos que el CD que interrumpe tenga prioridad más alta que la fuente de los medios almacenados en la memoria intermedia.

El tamaño de la memoria intermedia de medios interna en el CD 202 puede escogerse basándose en el tiempo máximo esperado para pasar al estado conectado desde el estado inactivo. Igualmente, el tamaño de la memoria intermedia 622 en el CM 218 debe escogerse basándose en el valor (máximo) del temporizador de reactivación de la red especificado en la base de datos de redes del CM 218.

Interacción con llamadas punto a punto

Mientras un CD ha entrado en el estado latente, el CD 202 puede recibir llamadas de servicios de voz punto a punto por medio de una opción de servicios de voz u otros servicios de datos, pero sigue siendo un participante de una o más redes latentes. Después de terminarse la llamada de servicios de voz punto a punto u otros servicios de datos, el CD 202 generalmente volverá al estado latente.

Sin embargo, si la red sale del modo latente mientras un CD ha escogido recibir una llamada de opción de servicios de voz punto a punto u otra llamada de servicios de datos, el CD 202 probablemente perderá una solicitud de mensaje de “reactivación” AYT y por consiguiente será eliminado de la lista de participantes activos de la red. En tales casos, el CD 202 puede determinar su estado de participante enviando al CM 218 una solicitud de ASK después de terminar la llamada punto a punto.

En general, una vez que un CD ha sido eliminado de la lista de participantes activos de una red, se requiere que se vuelva a registrar en el servidor SIP del CM 218 para participar otra vez en la red.

Bajo circunstancias normales, un CD que se ha negociado a sí mismo en el estado latente puede esperar que una estación base mantenga el estado asociado con la llamada de datos latente durante hasta 24 horas antes de que interrumpa la llamada. Sin embargo, cuando los recursos de la estación base escasean, se permite que algunas estaciones base interrumpen la llamada después de sólo 10 minutos de latencia - y que lo hagan sin informar explícitamente al CD 202. Tal comportamiento por parte de la estación base puede tener como resultado directamente que el usuario pierda sin darse cuenta partes significativas o importantes del tráfico de medios de una red, ya que el CD 202 permanecerá en modo latente hasta que él (o el usuario) actúe, como pulsando el interruptor de PTT 450. Por consiguiente, en tales situaciones, el CD 202 sólo descubrirá que la llamada de datos fue interrumpida después de que intente sacar la llamada de la latencia. Como resultado, el CD 202 no puede suponer que una estación base reconectará una llamada de datos en el estado latente cuando se reanude la actividad de la red si la llamada de datos ha estado latente durante más tiempo de latencia que el máximo permitido, en el presente ejemplo, 10 minutos.

En la mayoría de los casos, el CD 202 no puede impedir que la estación base interrumpa una llamada de datos latente. Sin embargo, el CD 202 puede confirmar que una llamada latente no ha sido interrumpida pasando periódicamente al estado conectado, y forzando a que ocurra alguna actividad de datos por el aire. Usando este procedimiento, el CD 202 puede aprender rápidamente si, y cuándo, una llamada fue interrumpida por la estación base. En una realización, se envía una corta serie de solicitudes de eco ICMP/IP (es decir, un conjunto de pings) a la estación base, esperando una respuesta. Alternativamente, el CD 202 puede transmitir una solicitud de señalización de medios ASK al CM 218 y esperar la respuesta FYI esperada. En cualquier caso, si la transición al estado conectado tiene éxito, el CD 202 ha confirmado que la llamada sigue siendo válida y puede volver al estado latente. El segundo procedimiento también permite que el CD 202 confirme que el CM 218 sigue considerándolo un miembro de la red seleccionada.

Realizar esta comprobación permite al CD 202 asegurarse de que puede detectar cuándo y si una llamada de datos latente es interrumpida por la estación base dentro de un tiempo razonable desde que ocurra la interrupción. Como la estación base generalmente no interrumpirá una llamada de datos que ha estado latente durante un periodo de menos de 10 minutos, el CD 202 generalmente no realizará esta comprobación hasta que hayan expirado al menos 10 minutos desde que el CD 202 pasó por última vez al estado latente. El tiempo para enviar tal comprobación puede ser un valor fijo predeterminado, o puede ser configurado por un usuario mediante la interfaz de usuario.

Señalización de latencia

La Fig. 9 representa una secuencia de mensajes de señalización de medios de comunicación en grupo intercambiados entre un único CD 202 y la MCU de administración de la red para ilustrar la latencia. Los mensajes son transmitidos en el orden mostrado.

Después de que la red haya estado inactiva durante el tiempo suficiente para que expire el tiempo de suspensión configurable de la red, el CM 218 emite un mensaje de solicitud de desactivación a los participantes de la red, como se muestra en la etapa 1. En respuesta, cada CD puede liberar sus recursos transmitidos por el aire y entrar en el modo latente, liberando sus recursos de la interfaz aérea. Generalmente, esto significa que el MSC 118 y la(s) estación(es) base 216 suspenden el canal de comunicación asociado con un CD latente, mientras que mantienen diversas configuraciones para permitir una conexión relativamente rápida al canal de comunicación. Obsérvese que, en una realización, los participantes de la red no responden al mensaje de solicitud de desactivación.

Una solicitud de PTT exitosa por parte de un CD sacará a la red del modo latente, mostrado en la Fig. 9 como el momento 2 (debe entenderse que otros sucesos sacarán la red de la latencia. Por ejemplo, un administrador de red puede tener que contactar con uno o más miembros de la red enviando un mensaje al CM 218 para transmisión al uno o más miembros de la red pretendidos. El CM 218 puede proporcionar un procedimiento independiente para sacar a la red de la latencia. Por ejemplo, si no se reciben solicitudes de PTT después de que haya transcurrido un periodo de tiempo significativo, el CM 218 puede enviar autónomamente un mensaje AYT a los participantes de la red para ver qué CDs todavía están respondiendo a los mensajes. También son posibles otras posibilidades de sacar a una red de la latencia).

ES 2 320 731 T3

Antes de conceder la solicitud de PTT con un mensaje PTX en el momento 5, el CM 218 enviará una solicitud de mensaje AYT a los otros miembros de la red del CD solicitante (momento 3), forzando a cada CD participante previamente a salir de la latencia si se liberaron recursos transmitidos por el aire en respuesta a mensaje de desactivación, y para confirmar que todavía se puede contactar con los CDs a través de protocolos de datos. En el momento 5, después de un periodo de tiempo configurable, definido en este documento como el tiempo de respuesta de latencia de PTX, el CM 218 transmite un mensaje PTX, concediendo el privilegio de transmisión al CD solicitante. El tiempo de respuesta de latencia de PTX ofrece a los CDs una oportunidad de restablecer un canal de comunicación y enviar un mensaje IAH (momento 4), alertando al CM 218 de que todavía pueden ser contactados. Esto permite a los CDs recibir comunicaciones del PTT solicitante una vez que se ha emitido la concesión de PTX.

Una vez que la concesión de PTX ha sido recibida por el CD solicitante, puede empezar a transmitir medios al CM 218. El CM 218 puede abstenerse de enviar medios a otros miembros de la red hasta que expire el temporizador de reactivación 618. Esto se hace por parte del CM 218 almacenado los medios en una memoria intermedia 622 dentro del CM 218, o en una memoria intermedia de medios interna dentro del CD 202. El valor del temporizador de reactivación generalmente es mayor que el valor del temporizador de respuesta de latencia de PTX. Después de que ha expirado el temporizador de reactivación 618, el CM 218 empieza a enviar medios y señalización de medios desde la memoria intermedia 622, o la memoria intermedia de medios interna, si se ha almacenado información durante el periodo de tiempo de reactivación. Si no se transmitió información durante este tiempo, cualquier medio recibido desde el CD que tiene el privilegio de transmisión es enviado directamente a los otros miembros de la red.

Idealmente, el temporizador de respuesta de latencia de PTX se pone a cero, de manera pueda realizarse una respuesta rápida en respuesta a la solicitud de PTT. El temporizador de reactivación permite a los CDs tiempo para restablecer un canal de comunicación mientras el PTT solicitante está transmitiendo medios al CM 218. Después de que expire el temporizador de reactivación, el CM 218 anuncia al hablante emitiendo un mensaje PTA en el momento 6 a los participantes de la red y cualquier medio almacenado dentro de la memoria intermedia puede ser enviado a los otros miembros de la red. Si no ha tenido lugar almacenamiento en la memoria intermedia antes de la expiración del temporizador de reactivación, los medios son enviados a los otros miembros de la red como son recibidos por el CM 218 desde el hablante.

Obsérvese que el CM 218 puede recibir respuestas a mensajes IAH durante un intervalo prolongado después de que la red sea sacada del modo latente y que el CM 218 puede no esperar a que respondan todos los participantes de la red antes de conceder la solicitud de PTT pendiente. Los últimos respondedores cuya respuesta IAH llega después de que se transmita la respuesta a mensaje PTX permanecerán en la lista como participantes de la red, pero pueden no recibir todo el tráfico y señalización de medios inicial. Cualquier CD que no responda a la solicitud de AYT después de un periodo de tiempo configurable se supone que ya no es alcanzable y es eliminado de la lista de participantes activos de la red.

Señalización de arbitraje de PTT

La Fig. 10 representa una secuencia de mensajes de señalización de medios de comunicación en grupo que demuestra un CD de prioridad más alta que interrumpe a un CD de prioridad más baja que tiene el privilegio de hablante.

En el momento 1, un CD de prioridad más baja presenta una solicitud de mensaje PTT al CM 218 que es concedida por el CM 218 en el momento 2. El CM 218 anuncia que el CD 202 tiene el privilegio de hablante emitiendo un mensaje PTA a los miembros de la red en el momento 3.

Mientras el CD de prioridad más baja está transmitiendo medios, un segundo CD intenta interrumpir enviando al CM 218 una solicitud de mensaje PTT en el momento 4 para la misma red. El CM 218 determina que el segundo CD tiene prioridad más alta que el CD hablante y por consiguiente revoca el privilegio de hablante del CD hablante enviándole un mensaje de revocación de PTX en el momento 5. El CM 218 concede entonces la solicitud de PTT al CD de prioridad más alta con una respuesta a mensaje PTX normal en el momento 6 y anuncia que el CD de prioridad más alta tiene el privilegio de hablante enviando un mensaje PTA a los miembros de la red en el momento 7.

Si el CM 218 determina que el CD que interrumpe no tiene prioridad más alta que el primer CD, el CM 218 rechaza la solicitud de PTT con una respuesta a mensaje PTX y sigue distribuyendo medios desde el CD hablante a los participantes de la red.

Aunque la prioridad asignada a un CD particular es típicamente un valor fijo definido en una base de datos mantenida por el CM 218, el CM 218 puede usar otros algoritmos de arbitraje que no siempre necesariamente conceden el privilegio de hablante al participante solicitante de prioridad más alta, como aquí se representa. El algoritmo de arbitraje de PTT usado para arbitrar conflictos puede configurarse individualmente a nivel de red.

Direccionamiento de usuario de CD

Tanto la señalización de llamada SIP como el cifrado de clave pública PGP requieren la existencia de un identificador de usuario único o identificador similar para identificar exclusivamente al CD 202. La base de datos de usuarios del CM 218 define un identificador de usuario interno (que puede ser enviado a y usado por el CD 202 en solicitudes de señalización de medios), pero este identificador de usuario puede no ser necesariamente apropiado como direc-

ES 2 320 731 T3

ción de usuario de CD única. La dirección de identificador de usuario del CD 202 tampoco debe contener ningún secreto o datos privados cuya revelación pública pudiera comprometer los mecanismos existentes de autenticación de infraestructura celular.

- 5 Siempre que la dirección de usuario del CD 202 satisfaga estas restricciones básicas, son aceptables muchas definiciones razonables. Suponiendo que a cada CD también se le asigna un número de marcación único, una posible definición podría estar basada en la sintaxis

10
$$MS\langle DN\rangle @nbs.\langle proveedor\ de\ servicios\text{-}dominio\rangle$$

donde $\langle DN\rangle$ indica el número de marcación del CD 202 y $\langle proveedor\ de\ servicios\text{-}dominio\rangle$ es el nombre de dominio totalmente cualificado asociado con la red IP de un proveedor de servicios. Usando esta definición,

15
$$MS6199726921@nbs.qualcomm.com$$

podría asignarse a la dirección de usuario para un CD con número de marcación 619-972-6921. Obsérvese que esta forma también permite que a un CD se le asignen múltiples direcciones de usuario únicas, a nivel de proveedor de servicios.

Una dirección de usuario de CD más general podría asumir la siguiente forma

25
$$\langle nombredeusuario\rangle @\langle dominio\rangle$$

donde $\langle nombredeusuario\rangle$ es una cadena definible por el usuario única dentro de un $\langle dominio\rangle$ específico y $\langle dominio\rangle$ es un dominio DNS de Internet arbitrario. Por ejemplo,

30
$$alice.smith@users.wirelessknowledge.com$$

podría ser la dirección de usuario del CD 202 de un usuario, Alice Smith.

- 35 La dirección de usuario del CD 202 se usa en las cabeceras FROM en registro e invitación SIP, y puede usarse para formar otras partes de la sintaxis SIP requerida. La dirección de usuario también puede usarse como entrada a la generación de una clave PGP privada usada para autenticar solicitudes de SIP.

40 La interfaz de usuario del CD 202 puede permitir al usuario ver y/o modificar la dirección de usuario.

Autenticación de CD

- 45 Para protegerse contra ciertos ataques de denegación de servicio e impedir hacerse pasar por el CD, el CM 218 opcionalmente requerirá que el CD 202 se autentique antes de registrarlo o unirse a una red. La autorización puede ser realizada al nivel de aplicación, independiente de otros esquemas de autorización que puedan existir en la red o nivel de infraestructura celular. En una realización, también se implementa autorización de CD, y funciona independientemente de conceptos y estructuras de datos que soportan redes cifradas (seguras).

- 50 En particular, el CM 218 puede requerir que el CD 202 incluya una cabecera de AUTORIZACIÓN con solicitudes de SIP. La cabecera AUTORIZACIÓN permite que un mensaje SIP sea firmado por el CD 202 usando firmas de criptografía de clave pública PGP.

- 55 La criptografía de clave pública genera una clave pública y privada a partir de un secreto privado conocido sólo por el cifrador, en este caso, el CD 202. Se requiere la clave privada, en combinación con el secreto, para firmar un mensaje, pero puede usarse la clave pública sola para verificar la firma de un mensaje firmado. Por consiguiente, para soportar autorización SIP, puede suministrarse a cada CD un secreto privado y una clave privada, que normalmente nunca se comparten. Generalmente se requiere que cada CM 218 al que un CD puede tener que autorizarse a sí mismo conozca la clave pública del CD 202. Como la clave pública no es secreta, puede almacenarse como parte de la base de datos de usuarios mantenida por el CM 218, o se puede acceder a ella a través de servidores de claves públicas genéricas en Internet.

- 65 El CM 218 puede requerir autorización del CD a nivel de servidor, red o usuario. A nivel de servidor, el CM 218 requerirá que los CDs que se conectan al servidor SIP del CM 218 proporcionen credenciales de autorización, rechazando solicitudes que no están autorizadas. Cuando está habilitada autorización a nivel de servidor, sólo los CDs cuyas identidades (es decir, una clave pública del CD) son conocidas previamente por el CM 218 pueden usar efectivamente el servidor. La autorización a nivel de servidor puede proteger al servidor SIP del CM 218 de muchos ataques de denegación de servicio relativamente fáciles.

ES 2 320 731 T3

El CM 218 puede proteger a una o más redes que gestiona mediante autorización, pero dejar a otras redes desprotegidas. Si un CD intenta invitarse a sí mismo con INVITE a una red protegida, el servidor SIP del CM 218 generalmente rechazará la solicitud a menos que el CD 202 pueda ser autorizado por el CM 218.

Por último, el CM 218 puede usar la autorización para asegurarse de que un CD (o cualquier cliente de agente de usuario en general) no intente hacerse pasar por otro CD y por consiguiente denegar el servicio a participantes de la red legítimos o monitorizar pasivamente los canales de medios de una red. Si el CM 218 requiere que sea autorizado un CD específico, el CM 218 generalmente no aceptará solicitudes SIP de un cliente que se conecta como el CD 202 a menos que las solicitudes SIP del cliente incluyan autenticación adicional, como una firma PGP que pueda ser verificada por el CM 218. La autenticación puede ser configurada a nivel de usuario. En este caso, el CM 218 puede requerir que ciertos usuarios sean autenticados antes de unirse a una red mientras que permite que otros usuarios se unan sin ser autenticados.

La clave privada PGP puede ser suministrada administrativamente dentro de o creada por el CD 202, una vez que la dirección de usuario del CD 202 ha sido definida. La clave privada no tiene que ser almacenada externamente, pero la clave pública asociada puede poderse cargar en la base de datos de usuarios de cualquier servidor SIP que requiera autenticación de CD.

Sistemas múltiples de comunicación en grupo

La descripción anterior supone que en al menos una realización, el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo es desplegado como un servicio aislado, con un CM 218 que funciona completamente independiente dentro de una región geográfica o área de servicio específica. Sin embargo, debe entenderse que la al menos una realización del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo también es capaz de ampliar los servicios de comunicación en grupo más allá del área geográfica local. Esto se lleva a cabo desplegando CMs en múltiples redes de comunicación, incluyendo redes celulares GSM, TDMA y CDMA, en sistemas de comunicación por satélite, como GlobalstarTM e IridiumTM, e intranets corporativas que usan redes de área local o redes de área amplia.

La comunicación entre CMs de sistemas diferentes tiene lugar usando redirecciones de servidor SIP, el intercambio de la base de datos de usuarios y registros de la base de datos de redes, y mensajes adicionales entre CMs para facilitar un servicio NBS integrado.

En un servicio integrado de comunicación en grupo, puede ser preferible permitir que cualquier CM asuma la propiedad de una red, y por consiguiente, no ligar estrechamente el funcionamiento de una red a un CM 218 o MCU 602 específicos. En cambio, la elección del CM podría determinarse dinámicamente, basándose en la proximidad a la mayoría de los participantes de la red (determinada usando técnicas de localización de posición disponibles), la calidad de servicio disponible en una red inter-sistemas del proveedor de servicios, y otros factores. Igualmente, cualquier servidor de redirección SIP del CM debe ser capaz de redirigir cualquier CD al servidor de agente de usuario SIP apropiado de la MCU, y/o, si es necesario, enviar los CDs a otro servidor de redirección SIP.

En un sistema integrado, la dirección de red de una red tiene significado por todo el sistema de comunicación en grupo. Como resultado, uno o más servidores SIP de alto nivel son responsables de redirigir las solicitudes INVITE y distribuir los participantes de la red a las MCUs. Estos servidores SIP de alto nivel deben compartir una base de datos de usuarios y redes comunes, proporcionando idéntica funcionalidad y decisiones de redirección en diferentes puntos de encuentro de la red. Como resultado, la redirección de invitaciones originadas en CD proporciona una importante y crítica capa de abstracción que múltiples instalaciones de CM sean integradas en un solo servicio de comunicación en grupo homogéneo.

En la Fig. 11 se muestra un sistema integrado de comunicación en grupo. En este ejemplo, el CM 1100 soporta una red de comunicación celular terrestre y el CM 1101 soporta una red de comunicación por satélite. En un servicio integrado de comunicación en grupo, el sistema cambia de escala duplicando la funcionalidad proporcionada por el controlador de MCU 612, su conjunto asociado de MCUs 602, conocido como una agrupación de MCUs 1104, y el servidor de agente de usuario SIP 600 asociado. Una única base de datos 1106 e interfaz de comunicación 1108 son compartidas por los múltiples CMs del sistema. La comunicación entre entidades funcionales no se muestra.

El procedimiento por el cual un CD se une a una red en tal sistema integrado es similar al usado en un sistema que comprende una única instalación de CM. El CD 202 envía inicialmente solicitudes de SIP al servidor de redirección SIP de alto nivel (ahora global) 1110. El servidor de redirección SIP 1110 redirige, por medio de mecanismos de señalización como SIP, al CD solicitante al destino apropiado. En el caso de una solicitud INVITE para unirse a una red, el destino es el servidor de agente de usuario SIP 600 asociado a la MCU con responsabilidad actual de la red en cuestión. En el caso de un INVITE que solicita una lista actual de redes disponibles al CD 202, el destino puede ser generalmente cualquier agente de usuario capaz de responder a la solicitud.

Por separado, el servidor de redirección 1110 puede intercambiar mensajes adicionales con la agrupación de MCUs 1104 a través de mensajería entre aplicaciones usando protocolos de implementación específica y/o convenciones de mensajería conocidos.

ES 2 320 731 T3

Como en el caso no integrado, es necesaria una acción de puesta en servicio especial para asegurarse de que el servidor de redirección 1110 puede determinar un destino para las solicitudes INVITE que recibe. Una posible implementación requeriría que existan registros SIP en el servidor de redirección 1110. También es posible requerir que el servidor de redirección 1110 consulte la base de datos global 1106 e intente asociar cada solicitud de invitación a una definición de red contenida en la misma.

Seguridad comercial

En una realización, son posibles comunicaciones en grupo cifradas como característica opcional. A opción de los usuarios de la red, la voz y los datos transmitidos por una red particular pueden ser cifrados en el CD transmisor, y descifrados por todos los demás CDs de la red. El cifrado es de extremo a extremo, es decir, de un primer CD a un segundo CD. Las comunicaciones procedentes de los CDs generalmente son cifradas por un algoritmo de cifrado comercial que está incorporado en el CD. En una realización, la elección de si un CD trata a una red como cifrada o no cifrada es a discreción de los usuarios de la red - normalmente, no se requiere participación desde el CM 218.

Los usuarios pueden seleccionar si preferirían que las comunicaciones fueran cifradas basándose en red por red. En una realización, se da a un usuario la capacidad de introducir una clave de cifrado para una red usando la interfaz de usuario. El usuario será capaz así de entablar comunicaciones cifradas con otros usuarios de la red que también han seleccionado la opción de cifrado para esa red y que también están usando la misma clave de cifrado.

Generalmente, el usuario puede habilitar o deshabilitar el cifrado del tráfico de red en cualquier momento.

En una realización, el tráfico de medios es cifrado simétricamente mediante el uso de una clave simétrica, conocida de otro modo como clave de cifrado de tráfico, o TEK, que es compartida por otros usuarios de la red. Generalmente, no hay algoritmo de acuerdo de clave, por ejemplo, el bien conocido algoritmo de Diffie-Hellman, para usuarios de la red. Las claves de cifrado de tráfico de red son generadas fuera de línea por un usuario de la red o el administrador de red y luego distribuidas con seguridad a los participantes de la red que introducen manualmente las claves en sus teléfonos respectivos. Esta clave se usa para todo el tráfico de medios por una red particular, hasta que se generan nuevas claves y se distribuyen a los usuarios de la red para sustituir a la TEK de red previa.

Selección de cifrado

Como se explicó anteriormente, se notifica al CD 202 cuándo se convierte en un miembro de una red particular por medio de mensajes recibidos desde el CM 218. El administrador de red para una red específica puede poner una marca informativa que indica que el tráfico de red debe ser cifrado. Esta indicación es sólo informativa y no indica autoritariamente que las comunicaciones por la red son realmente cifradas.

La interfaz de usuario del CD 202 permitirá a un usuario designar cualquier red como una red cifrada, y permitirá al usuario introducir la TEK de red, independientemente de si se ha recibido una marca informativa cifrada para la red por parte del CM 218.

Los CDs pueden imponer longitudes de claves mínimas y máximas. Los CDs pueden proporcionar medios para que se introduzca una suma de control de clave junto con la clave, y si se proporciona, para comprobar la suma de control frente a la clave introducida. Si no se introduce la suma de control, el teléfono calcula la suma de control y la pone a disposición para mostrarla al usuario. Los CDs generalmente no mostrarán la clave en la pantalla del teléfono después de la introducción de clave inicial.

Una vez que una clave ha sido introducida exitosamente para una red dada, las transmisiones de medios por esta red serán cifradas usando esta clave, y el tráfico recibido por esta red será descifrado usando la clave. El tráfico cifrado incluirá cabeceras adicionales que permiten al teléfono sincronizar el procedimiento de cifrado/descifrado, para permitir sincronización posterior (sincronización con una transmisión ya en curso), y para confirmar que el remitente y el receptor están usando claves de cifrado de tráfico idénticas. Si el CD recibe tráfico cifrado (detectado por la presencia de las cabeceras de cifrado) por una red que no ha designado como cifrada, el CD indicará al usuario que está recibiendo tráfico cifrado, y no generará tráfico, por ejemplo, silenciará el audio, o suprimirá la salida de datos. Igualmente, si el CD recibe tráfico de medios que no está cifrado por una red para la cual está configurado cifrar, o si el tráfico no es descifrado correctamente (por ejemplo si las claves son incompatibles), el teléfono alertará al usuario y silenciará el tráfico.

Generación y distribución de claves

La clave para una red cifrada es generalmente un número binario aleatorio. En general, esta clave será generada por una parte de una red, o un administrador para esa red, y será distribuida con seguridad a los participantes de la red. Como la política de distribución de claves se deja actualmente a los usuarios de la red y es externa al CM 218, es una fuente potencial de compromiso de la seguridad de la red. Un procedimiento preferido de distribución de claves es a través de medios seguros, como a través de correo electrónico cifrado PGP a los participantes de la red. También son posibles otros procedimientos - por llamada telefónica o reunión cara a cara, o por distribución automática, haciendo uso de una clave secreta PGP que generalmente está incorporada en cada CD para autenticación SIP.

ES 2 320 731 T3

La entidad responsable de generar una clave para una red segura debe seleccionar un número arbitrario aleatorio de suficiente longitud para garantizar el nivel de seguridad necesario. Esta clave puede convertirse luego en un número decimal, que contiene dígitos en el intervalo de 0 a 9, para introducción en el CD 202 por el usuario. El CD 202 convierte luego el número decimal en un número binario, y usa el número binario como la clave de cifrado. Para introducir el equivalente de una clave de 112 bits, por ejemplo, el usuario tendría que introducir un número decimal de 34 dígitos. El CD generalmente es capaz de detectar una clave “mala”, como una clave que comprende todo ceros, todo unos, o unos y ceros alternos.

En una realización, las redes cifradas usarán cifrado de “modo contador”. Esto implica cifrado de libro de códigos electrónico (ECB) de un contador conocido como la variable de estado, o vector de estado (SV) y aplicar la operación lógica OR exclusivo a la salida con un bloque de bits de texto plano. El valor del contador se incrementa y el procedimiento se repite para cada bloque de texto plano. El algoritmo de cifrado usado en una realización es Triple-DES con dos claves (modo $E_1D_2E_1$), usado en el modo de contador. La anchura del libro de códigos es 64 bits. También son posibles otros algoritmos de cifrado.

En una realización, la longitud de la clave de cifrado se fija en 112 bits. Si un usuario introduce insuficientes dígitos decimales para producir una clave binaria de 112 bits, se adjunta un patrón fijo a la entrada del usuario para producir un número binario de 112 bits. En una realización, los 56 bits menos significativos se usarán como la primera clave de cifrado DES (E_1). Los 56 bits más significativos se usarán como la segunda clave DES (D_2). Por supuesto, son posibles otras variaciones.

En la Fig. 12 se muestra la organización del vector de estado (SV). En una realización, el vector de estado está constituido por los siguientes campos:

- Campo de identificador de remitente de 16 bits 1200;

Este campo se usa para ayudar a asegurar la unicidad del SV criptográfico entre los usuarios.

Para el servicio de comunicación en grupo, el identificador de remitente debe ser un número único para todos los usuarios de una TEK particular (por ejemplo, único para una red cifrada). El identificador de remitente será escogido aleatoriamente por el CD 202 cuando se introduzca una clave en el teléfono para una red particular. Alternativamente, los usuarios pueden tener la opción de introducir un valor aleatorio único conocido. El identificador de remitente es generalmente específico de la red, y no cambia mientras se usa la TEK.

- Campo de identificador de aplicación de 4 bits 1202:

Este campo se usa para identificar un flujo de cifrado usado para aplicaciones diferentes y posiblemente simultáneas como señalización de voz, datos, o llamadas entrantes.

- Campo de contador de estado de 44 bits 1204:

Este campo está subdividido en los siguientes subcampos:

- Componente implícita de 2 bits 1206:

Este campo normalmente nunca se envía (por consiguiente es “implícito”), pero se usa para mantener la unicidad de SV siempre que se necesiten múltiples libros de códigos para cifrar (o descifrar) una trama de datos. Este contador puede estar pensado como un contador de libros de códigos de tramas de datos, volverse a poner a cero en cada nueva trama de datos, contando los libros de códigos usados por trama de datos.

- Componente de duración corta de 14 bits 1208:

Este campo se envía periódicamente (dentro de una carga útil RTP) y sirve como contador de tramas de datos.

Para el servicio de comunicación en grupo, se envía todo el campo una vez por cada paquete transmitido (que puede incluir una o más tramas de datos). Este campo puede estar pensado como un contador de tramas de datos, ya que se incrementa en uno por cada trama de datos, independientemente de los libros de códigos de números necesarios por trama de datos.

- Componente de duración larga de 28 bits 1210:

Este campo constituye los bits de “orden superior” de un contador de 42 bits formado por los componentes de duración larga y de duración corta.

Durante una transmisión, este campo se incrementa automáticamente en uno siempre que el componente de duración corta “reinicie el contador”. El valor inicial del componente de duración larga se escoge aleatoriamente cuando se introduce una nueva clave. El componente de duración larga se incrementa cada vez que el componente de duración corta reinicia el contador. El componente de duración larga reinicia el contador a todo ceros si alcanza el estado de todo unos.

ES 2 320 731 T3

Inicialización y unicidad del SV

No hay requisito para la inicialización de los 44 bits inferiores del vector de estado (aparte del campo implícito de dos bits, que se vuelve a poner a cero por cada trama de datos). Sin embargo, se requiere que el transmisor asegure la unicidad del vector de estado (SV) a lo largo de la duración de la clave de tráfico. La duración de una clave de tráfico puede ser un tiempo arbitrario (pero finito). El campo de identificador de remitente 1200 ayuda a asegurar que los SVs son únicos entre un grupo de usuarios de la red. Los bits implícitos son inicializados a "00" y se usan en orden secuencial como contador de libros de códigos dentro de una trama de datos. Esta capacidad es aplicable para tramas de datos que son más largas que un solo libro de códigos.

Como no hay autoridad central para asignar identificadores de remitentes, la unicidad de los identificadores de remitentes entre usuarios de la red no puede garantizarse absolutamente. El identificador de remitente generalmente se establece aleatoriamente cuando se introduce una nueva clave. Permanece constante durante la duración del uso de esa clave. En el improbable caso de que más de un participante en una red esté usando el mismo identificador de remitente, aún puede existir unicidad de SV si los componentes de duración larga y de duración corta entre los usuarios son únicos.

El identificador de aplicación 1202 se usa para distinguir entre flujos de cifrado generados desde diferentes aplicaciones.

Mantenimiento del vector de estado

Transmisor

Para cada trama de datos suministrada al dispositivo de cifrado, el transmisor asegura la unicidad del vector de estado durante la duración de la clave de tráfico. Esto se lleva a cabo incrementando el componente de duración corta existente después del uso de vector de estado en una operación de cifrado (es decir, después del cifrado de una sola trama de datos). El componente implícito se pone a cero inicialmente, y se incrementa para cada libro de códigos sucesivo generado para cifrar una trama de datos. Si el componente de duración corta alcanza su valor máximo durante la llamada, el transmisor pone el componente de duración corta a cero, e incrementa el componente de duración larga.

Receptor

Para tramas de datos suministradas al dispositivo de cifrado en un receptor, antes del descifrado se determinará un contador de estados asociado. Los componentes de duración corta e implícito se extraen de la carga útil RTP si se usa y se proporcionan al dispositivo de descifrado junto con los datos que han de ser descifrados. Si el componente de duración corta alcanza su valor máximo durante la llamada, el dispositivo de descifrado incrementa el componente de duración larga para mantener la sincronización. El descifrador también seguirá la recepción periódica de partes del vector de estado incorporadas en el flujo para facilitar la última entrada. Si por alguna razón existe un desajuste, el descifrador usará el valor recuperado periódicamente para actualizar las partes pertinentes del vector de estado para descifrado.

Mantenimiento de sincronización de cifrado

Debe mantenerse la sincronización entre el transmisor y el receptor. Generalmente, cada cifrado de tramas de datos empieza con un nuevo libro de códigos. Es decir, no hay intento de guardar bits de libro de códigos de una trama a la siguiente. Si se generan más bits de libro de códigos que los necesarios para el cifrado, los bits restantes son desechados después de cifrar la trama de datos. El receptor debe seguir el procedimiento idéntico para permanecer en sincronización.

La sincronización del vector de estado se mantiene transmitiendo periódicamente porciones del SV según dicte la aplicación. La información de sincronización de cifrado se envía dentro de una carga útil RTP usando un perfil de carga útil RTP apropiado. La porción de sincronización de cifrado de la carga útil RTP inicial está constituida por el componente de duración corta (14 bits), el identificador de remitente (16 bits), el identificador de aplicación (4 bits) y el componente de duración larga (28 bits), como se muestra en la Fig. 13.

Las cargas útiles RTP sucesivas actualizan el componente de duración corta y el identificador de aplicación basándose en la carga útil, mientras que los campos restantes (incluyendo el componente de duración larga) son enviados de seis bits en seis bits, según una base cíclica, para facilitar la "última entrada", según se requiera para comunicaciones en grupo. Como hay 44 bits que han de ser enviados periódicamente (28 de largo plazo + 16 de identificador de remitente), llevará 44/6 u ocho paquetes acumular estos componentes a partir de las transmisiones periódicas. Además, debe incluirse una señal predefinida, como dos transmisiones de todo unos (111111) entre cada ciclo de las transmisiones periódicas (ocho paquetes de transmisión periódica + dos marcas) como inicio de la marca de trama. El valor del componente de duración larga transmitido en una secuencia de ocho tramas es el valor que fue válido en la primera marca de trama al comienzo de la transmisión (esto contempla el caso en que el componente de duración larga está en el proceso de reinicio del contador).

ES 2 320 731 T3

Si no se usa RTP (por ejemplo, si no se dispone de compresión de cabecera CRTP), debe insertarse información idéntica a la descrita anteriormente en la “cabecera de aplicación” de un flujo de paquetes UDP. Por simplicidad, los procedimientos usados para transmitir y mantener sincronización de cifrado deben ser similares a los usados cuando está presente RTP.

Suma de control de claves

En una realización, el CD 202 calculará una suma de control sobre las claves de cifrado de tráfico introducidas. Las sumas de control pueden usarse para verificar que se ha introducido la clave correcta, o pueden intercambiarse (verbalmente o a través de correo electrónico, por ejemplo) entre usuarios para verificar que los usuarios están usando la misma TEK para una red particular. El conocimiento de la suma de control no debe permitir al usuario determinar el valor de la clave.

El CD 202 calculará la suma de control para cualquier clave introducida, y esta está generalmente disponible para mostrarla al usuario. Como opción, la suma de control puede introducirse con la clave. Si el usuario introduce una suma de control, el CD 202 no debe aceptar la clave a menos que la suma de control introducida concuerde con la suma de control calculada por el CD.

Comprobación de sincronización

Un CD transmisor generalmente incluirá periódicamente una palabra de comprobación de sincronización en una transmisión cifrada. En una realización, la palabra de comprobación de sincronización es el resultado de cifrar un valor constante conocido, usando la TEK actual de la red, y la variable de estado de sincronización de cifrado actual de la red, truncando entonces el resultado a una porción, como los 16 bits menos significativos, como se muestra en la Fig. 14. La palabra de comprobación de sincronización de 16 bits se transmite en el campo de cabecera de comprobación de sincronización de 16 bits de la carga útil RTP.

El campo de comprobación de sincronización se incluye periódicamente en el flujo transmitido para permitir la última entrada/sincronización en una transmisión ya en curso (es decir, un receptor ha perdido la transmisión de toda la variable de estado al principio de la transmisión). El campo de comprobación de sincronización se transmite periódicamente, en una realización, al menos una vez por segundo.

El cifrado de la palabra de comprobación de sincronización usa un valor del componente de duración corta de la variable de estado de sincronización de cifrado, justo como el cifrado de una trama de datos estándar. Si se incluye una palabra de comprobación de sincronización en una trama RTP transmitida, se usa el primer valor de la variable de estado para cifrar/descifrar la palabra de comprobación de sincronización, y el cifrado/descifrado de la carga útil comienza con el valor subsiguiente.

El valor constante usado en el procedimiento de generación de palabras de comprobación de sincronización se introduce junto con la TEK de la red. En una realización, la constante es de 64 bits de longitud, de igual longitud que un libro de códigos. El valor constante puede adjuntarse a la clave e introducirse como cadena decimal de longitud uno. Puede usarse un delimitador para separar la clave y la constante de comprobación de sincronización. La suma de control se calculará sobre la clave y la constante de comprobación de sincronización.

La descripción previa de las realizaciones preferidas se proporciona para posibilitar a cualquier persona experta en la materia hacer o usar el sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo. Las diversas modificaciones a estas realizaciones resultarán inmediatamente evidentes a los expertos en la materia, y los principios genéricos definidos en este documento pueden aplicarse a otras realizaciones sin el uso de la facultad inventiva. Por lo tanto, la intención del sistema y procedimiento para proporcionar servicios de comunicación en grupo no es limitarse a las realizaciones mostradas en este documento, sino que es estar de acuerdo con el ámbito más amplio concordante con las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para proporcionar un servicio de comunicación en grupo a una pluralidad de dispositivos de comunicación (202; 204; 206; 208; 210), que comprende:

un primer dispositivo de comunicación para convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por una red de datos, para proporcionar dichos paquetes de datos a dicha red de datos, y para recibir paquetes de datos desde dicha red de datos;

un segundo dispositivo de comunicación para convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por dicha red de datos, para proporcionar dichos paquetes de datos a dicha red de datos, y para recibir paquetes de datos desde dicha red de datos;

un tercer dispositivo de comunicación para convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por dicha red de datos, para proporcionar dichos paquetes de datos a dicha red de datos, y para recibir paquetes de datos desde dicha red de datos;

un administrador de comunicaciones (218) conectado a dicha red de datos para proporcionar comunicaciones en grupo arbitradas entre al menos dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación y dicho tercer dispositivo de comunicación, en el que la comunicación en grupo funciona usando el nivel de protocolo de Internet (IP); **caracterizado** porque

cada dispositivo de comunicación comprende además un procesador para generar una solicitud de privilegio de transmisión para solicitar un privilegio de transmisión exclusivo desde dicho administrador de comunicaciones y para generar una concesión de privilegio de transmisión simulado después de que se ha generado dicha solicitud de privilegio de transmisión, y una memoria intermedia de medios interna para almacenar dichas señales de información después de que se ha generado dicha concesión de privilegio de transmisión simulado hasta que se produce un suceso predeterminado.

2. El sistema de la reivindicación 1 en el que dichas comunicaciones en grupo arbitradas comprenden encaminar dichos paquetes de datos desde dicho primer dispositivo de comunicación hasta dichos segundo y tercer dispositivos de comunicación, para encaminar dichos paquetes de datos desde dicho segundo dispositivo de comunicación hasta dichos primer y tercer dispositivos de comunicación, y para encaminar dichos paquetes de datos desde dicho tercer dispositivo de comunicación hasta dichos primer y segundo dispositivos de comunicación.

3. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho primer dispositivo de comunicación comprende un dispositivo de comunicación inalámbrica.

4. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho arbitraje comprende dicho administrador de comunicaciones (218) que concede un privilegio de transmisión a dicho primer dispositivo de comunicación, a dicho segundo dispositivo de comunicación, o a dicho tercer dispositivo de comunicación, dicho privilegio de transmisión para permitir que sólo uno de dichos dispositivos de comunicación transmita dichos paquetes de datos en cualquier momento dado.

5. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende además:

un primer temporizador (614) para medir un tiempo transcurrido en el que dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación, y dicho tercer dispositivo de comunicación no han transmitido paquetes de datos a dicho administrador de comunicaciones (218); y

un procesador para enviar un mensaje a dicho primer dispositivo de comunicación, a dicho segundo dispositivo de comunicación, y a dicho tercer dispositivo de comunicación para entrar en un modo latente de funcionamiento si dicho tiempo transcurrido excede un periodo de tiempo predeterminado.

6. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho primer dispositivo de comunicación se selecciona del grupo que comprende un teléfono inalámbrico, una cámara inalámbrica, una videocámara inalámbrica, un ordenador inalámbrico, un buscapersonas, un dispositivo grabador de audio inalámbrico, un ordenador de sobremesa, un teléfono fijo y una cámara digital.

7. El sistema de la reivindicación 1 en el que dichas señales de información se seleccionan del grupo que comprende señales de audio, señales visuales y datos.

8. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende además:

una unidad de control multipunto (MCU) (602) para recibir un paquete de datos procedente de dicho primer dispositivo de comunicación y para generar un paquete de datos duplicado que ha de ser enviado a dicho segundo dispositivo de comunicación y para generar un paquete de datos duplicado que ha de ser enviado a dicho tercer dispositivo de comunicación.

ES 2 320 731 T3

9. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende además:

una base de datos local para almacenar información relacionada con dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación, y dicho tercer dispositivo de comunicación.

10. El sistema de la reivindicación 1 que comprende además:

un administrador de seguridad (228) conectado a dicha red de datos, dicho administrador de seguridad (228) para distribuir claves de cifrado a dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación, y dicho tercer dispositivo de comunicación.

11. El sistema de la reivindicación 5 en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende además:

un segundo temporizador (616) para medir el tiempo transcurrido desde que una solicitud de privilegio de transmisión es recibida por dicho administrador de comunicaciones (218) mientras que dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación, y dicho tercer dispositivo de comunicación está en dicho modo latente; y

dicho procesador además es para enviar una respuesta a dicha solicitud de privilegio de transmisión sólo después de que dicho segundo temporizador excede un periodo de tiempo predeterminado.

12. El sistema de la reivindicación 11, en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende además:

un tercer temporizador (618) para medir el tiempo transcurrido desde que dicha solicitud de privilegio de transmisión puede ser concedida por dicho administrador de comunicaciones (218); y

una memoria intermedia (622) para almacenar dichas señales de información recibidas desde dicho primer dispositivo de comunicación hasta que dicho tercer temporizador (618) excede un periodo de tiempo predeterminado.

13. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho suceso predeterminado comprende la recepción de dicho privilegio de transmisión.

14. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho suceso predeterminado comprende que se consuma un espacio disponible dentro de dicha memoria intermedia de medios interna.

15. El sistema de la reivindicación 1, en el que dicho administrador de comunicaciones (218) comprende:

una unidad de control multipunto (MCU) (602) para recibir dichos paquetes de datos desde dicho primer dispositivo de comunicación y para crear al menos dos paquetes de datos duplicados para cada uno de dichos paquetes de datos recibidos desde dicho primer dispositivo de comunicación, un primero de dichos paquetes de datos duplicados comprendiendo información de direccionamiento que corresponde a dicho segundo dispositivo de comunicación y un segundo de dichos paquetes de datos duplicados comprendiendo información de direccionamiento que corresponde a dicho tercer dispositivo de comunicación.

16. El sistema de la reivindicación 11 en el que dicho procesador además es para enviar un mensaje a dicho segundo dispositivo de comunicación y a dicho tercer dispositivo de comunicación para determinar si dicho segundo dispositivo de comunicación y dicho tercer dispositivo de comunicación es capaz de ser contactado por dicho administrador de comunicaciones (218); dicho administrador de comunicaciones (218) comprendiendo además:

un contador para determinar un número de respuestas a dicho mensaje;

una memoria intermedia para almacenar dichos paquetes de datos recibidos desde dicho primer dispositivo de comunicación hasta que dicho contador indica que un número predeterminado de dispositivos de comunicación han respondido a dicho mensaje.

17. El sistema de la reivindicación 1 en el que dicho primer dispositivo de comunicación funciona en un sistema de comunicación celular terrestre y dicho segundo dispositivo de comunicación funciona dentro de un sistema de comunicación por satélite.

18. El sistema de la reivindicación en el que dicho primer dispositivo de comunicación funciona en un sistema de comunicación CDMA y dicho segundo dispositivo de comunicación funciona dentro de un sistema de comunicación GSM.

19. El sistema de la reivindicación 1, en el que:

dicho primer dispositivo de comunicación está identificado por una primera dirección de datos y es un miembro de una red; dicho segundo dispositivo de comunicación está identificado por una segunda dirección de datos y es un miembro de dicha red; en el que

dicho primer dispositivo de comunicación se comunica con dicho segundo dispositivo de comunicación enviando paquetes de datos a una tercera dirección de datos, dicha tercera dirección de datos asociada con dicha red, dicha red hospedada por dicho administrador de comunicaciones (218), dicho administrador de comunicaciones (218) para recibir dichos paquetes de datos desde dicho primer dispositivo de comunicación, para duplicar dichos paquetes de datos y direccionar dichos paquetes de datos duplicados a dicha segunda dirección de datos, y para enviar dichos paquetes de datos duplicados a dicho segundo dispositivo de comunicación.

20. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además:

medios para crear al menos dos paquetes de datos duplicados para cada uno de dichos paquetes de datos recibidos por dicho administrador de comunicaciones desde dicho tercer dispositivo de comunicación, un primer paquete de datos duplicado direccionado al primer dispositivo de comunicación y un segundo paquete de datos duplicado direccionado al segundo dispositivo de comunicación; y

medios para transmitir dicho primer paquete de datos duplicado y dicho segundo paquete de datos duplicado a dicho primer dispositivo de comunicación y dicho segundo dispositivo de comunicación, respectivamente.

21. Un procedimiento para proporcionar un servicio de comunicación en grupo a una pluralidad de dispositivos de comunicación, que comprende las etapas de:

convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por una red de datos y transmitir dichos paquetes de datos a un administrador de comunicaciones conectado a dicha red de datos por medio de un primer dispositivo de comunicación capaz de recibir paquetes de datos desde dicha red de datos;

convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por una red de datos y transmitir dichos paquetes de datos a un administrador de comunicaciones conectado a dicha red de datos por medio de un segundo dispositivo de comunicación capaz de recibir paquetes de datos desde dicha red de datos;

convertir señales de información en paquetes de datos adecuados para transmisión por una red de datos y transmitir dichos paquetes de datos a un administrador de comunicaciones conectado a dicha red de datos por medio de un tercer dispositivo de comunicación capaz de recibir paquetes de datos desde dicha red de datos; y

proporcionar comunicaciones en grupo arbitradas por medio del administrador de comunicaciones entre al menos dicho primer dispositivo de comunicación, dicho segundo dispositivo de comunicación, y dicho tercer dispositivo de comunicación, en el que la comunicación en grupo funciona usando el nivel de protocolo de Internet (IP); **caracterizado** porque cada dispositivo de comunicación comprende además un procesador para generar una solicitud de privilegio de transmisión para solicitar un privilegio de transmisión exclusivo desde dicho administrador de comunicaciones y para generar una concesión de privilegio de transmisión simulado después de que se ha generado dicha solicitud de privilegio de transmisión; y una memoria intermedia de medios interna para almacenar dichas señales de información después de que se ha generado dicha concesión de privilegio de transmisión simulado hasta que se produce un suceso predeterminado.

22. El procedimiento de la reivindicación 21, que comprende además las etapas de:

crear al menos dos paquetes de datos duplicados para cada uno de dichos paquetes de datos recibidos por dicho administrador de comunicaciones desde dicho tercer dispositivo de comunicación, un primero de dichos paquetes de datos duplicados direccionado al primer dispositivo de comunicación y un segundo de dichos paquetes de datos duplicados direccionado al segundo dispositivo de comunicación;

transmitir dicho primer paquete de datos duplicado a dicho primer dispositivo de comunicación por al menos dicha red de datos; y

transmitir dicho segundo paquete de datos duplicado a dicho segundo dispositivo de comunicación por al menos dicha red de datos.

23. El procedimiento de la reivindicación 22 que comprende además las etapas de:

transmitir por dicha red de datos dichos paquetes de datos convertidos por dicho segundo dispositivo de comunicación a dicho administrador de comunicaciones; crear al menos dos paquetes de datos duplicados para cada uno de dichos paquetes de datos recibidos por dicho administrador de comunicaciones desde dicho segundo dispositivo de comunicación, un primero de dichos paquetes de datos duplicados direccionado a dicho primer dispositivo de comunicación y un segundo de dichos paquetes de datos duplicados direccionado a dicho tercer dispositivo de comunicación;

transmitir dicho primer paquete de datos duplicado a dicho primer dispositivo de comunicación por dicha red de datos; y

transmitir dicho segundo paquete de datos duplicado a dicho tercer dispositivo de comunicación por al menos dicha red de datos.

ES 2 320 731 T3

24. El procedimiento de la reivindicación 22 que comprende además las etapas de:

conceder un privilegio de transmisión a dicho primer dispositivo de comunicación, a dicho segundo dispositivo de comunicación, o a dicho tercer dispositivo de comunicación, dicho privilegio de transmisión para permitir que sólo
5 uno de dichos dispositivos de comunicación transmita dichos paquetes de datos en cualquier momento dado.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

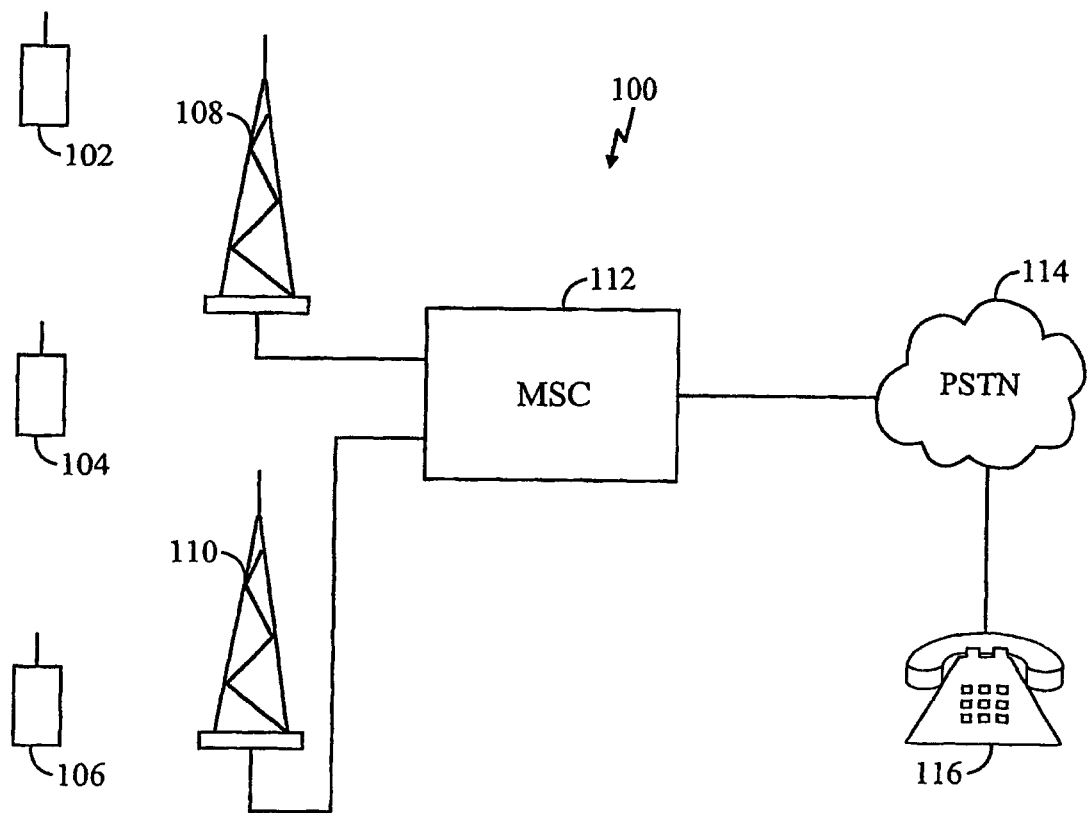
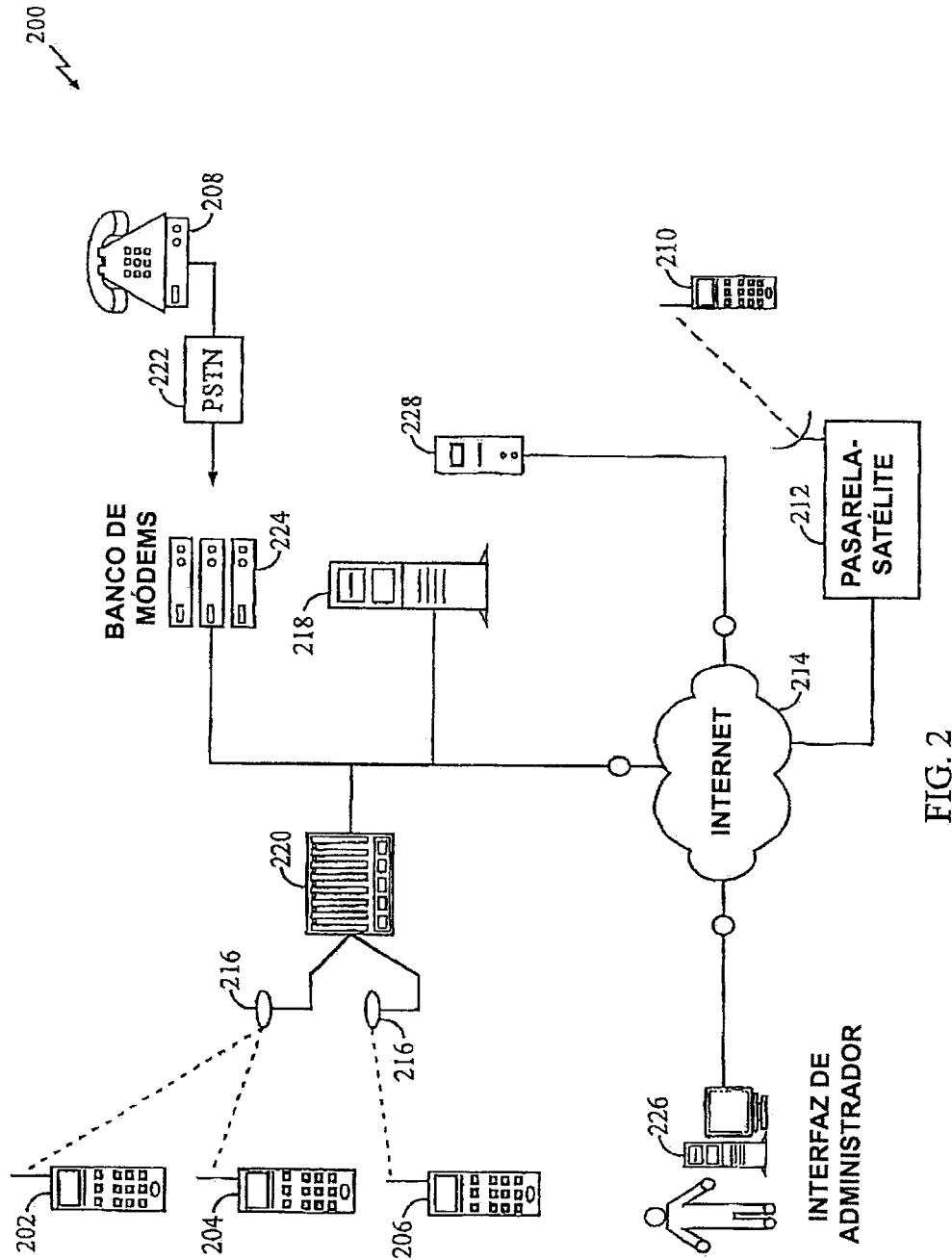


FIG. 1



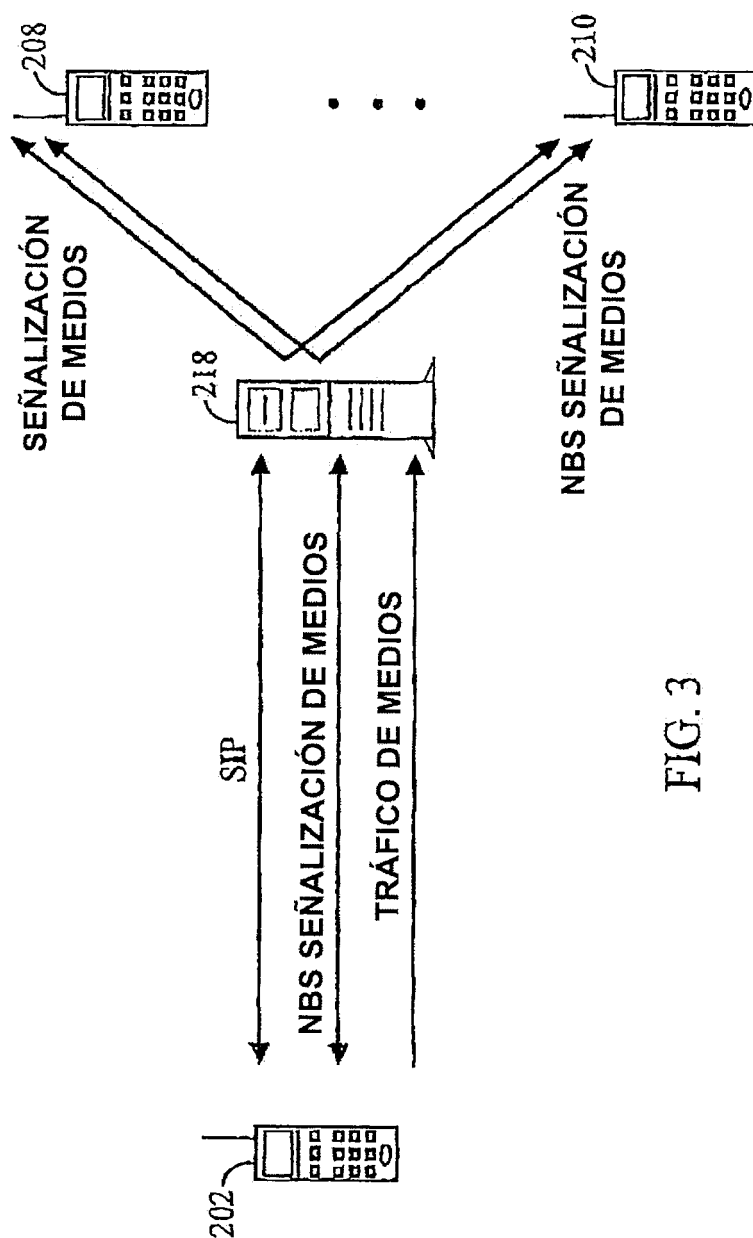


FIG. 3

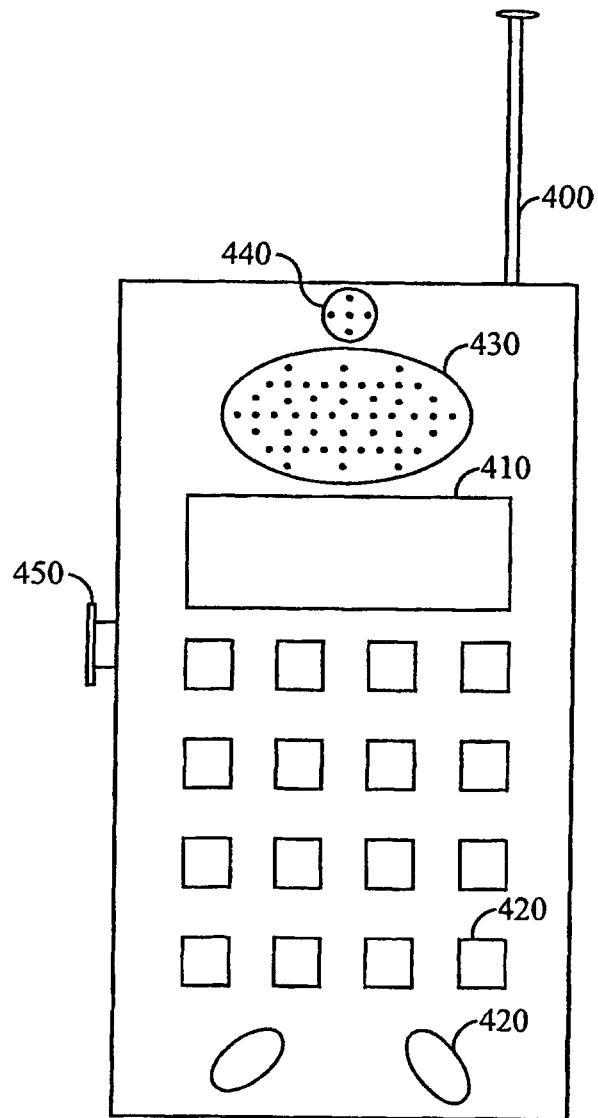


FIG. 4

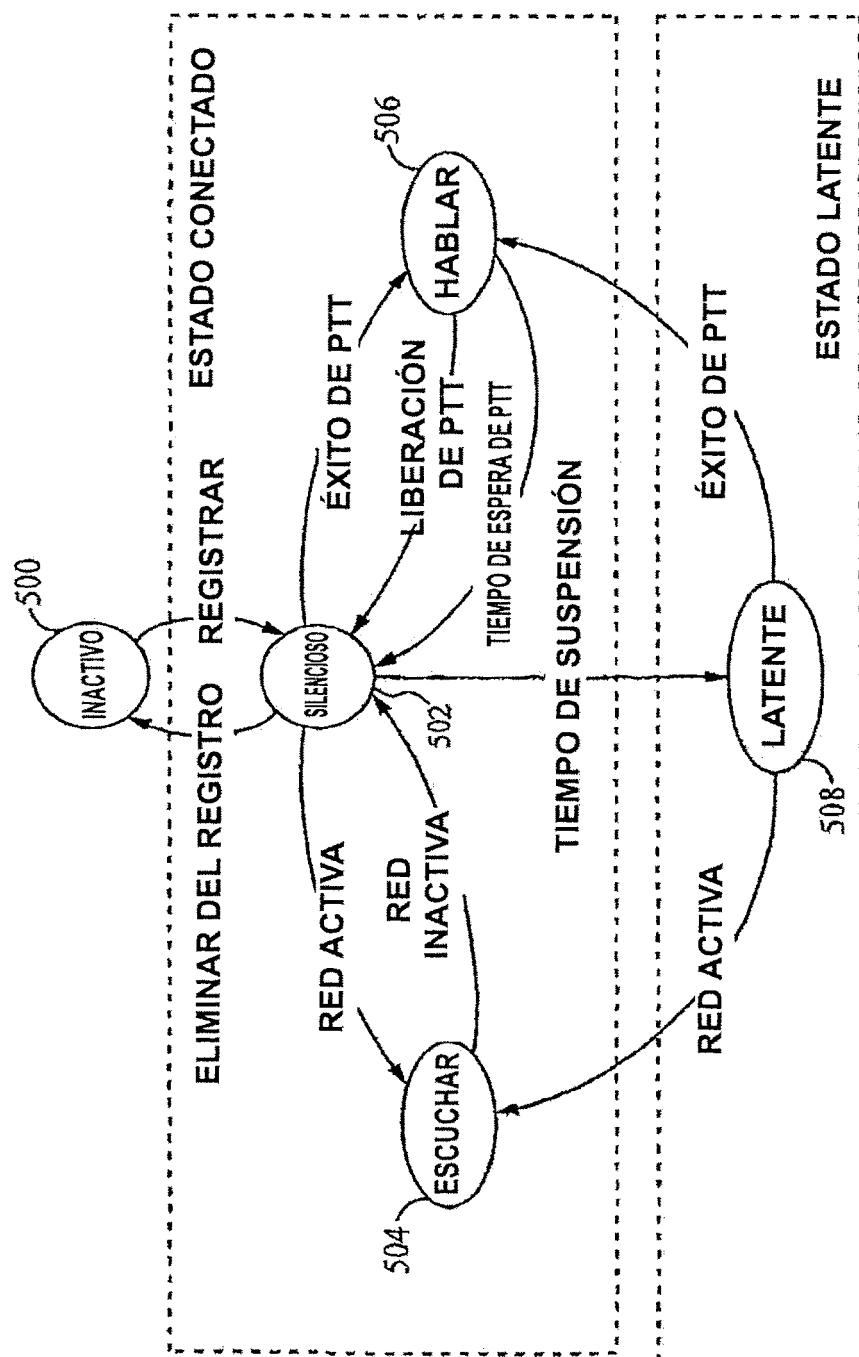


FIG. 5

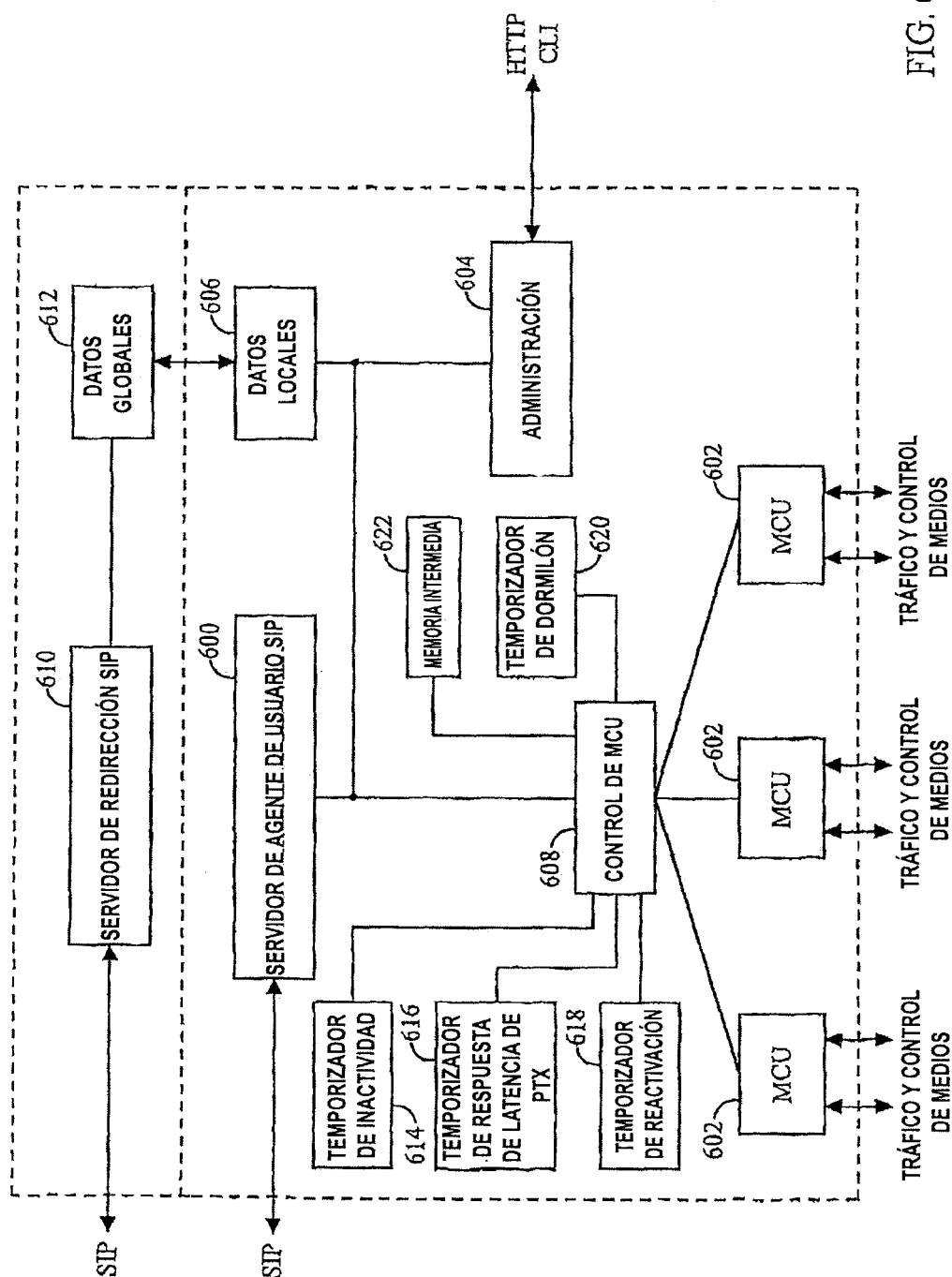


FIG. 6

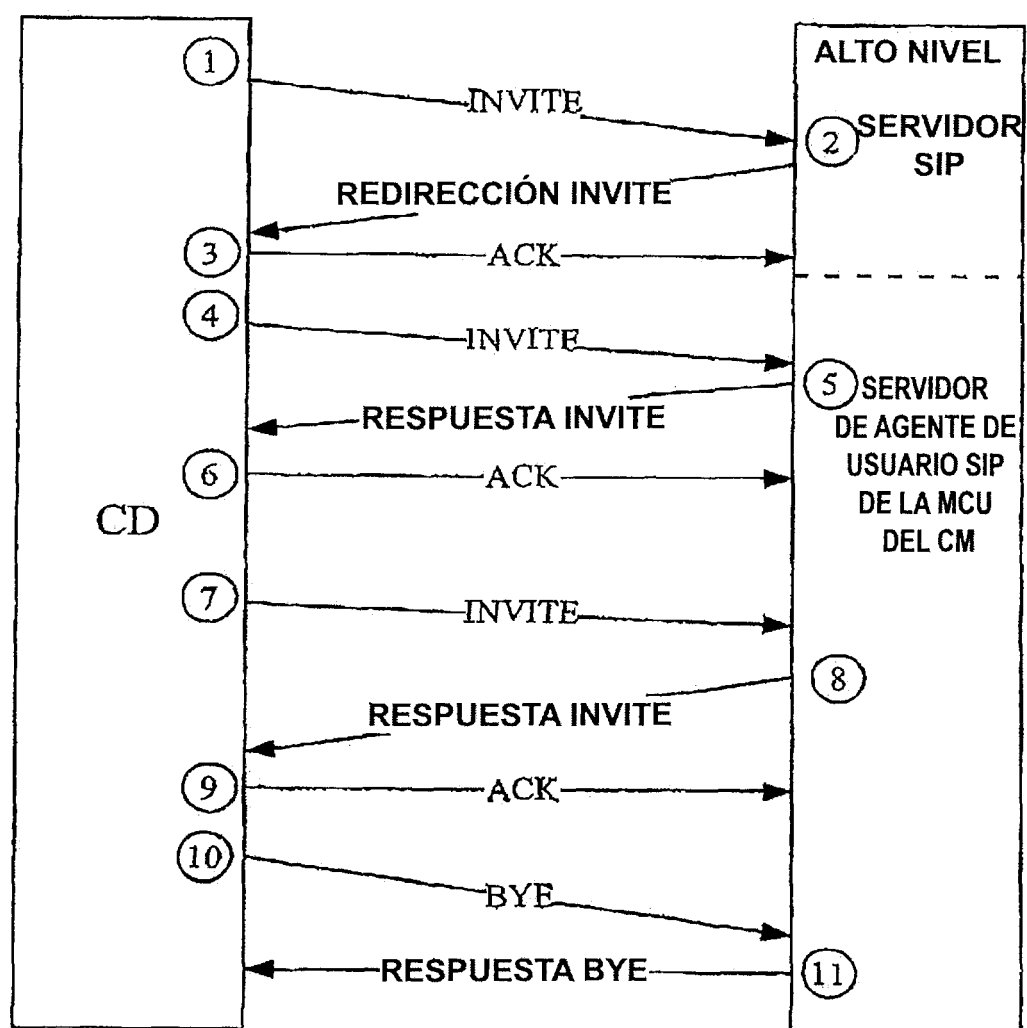


FIG. 7

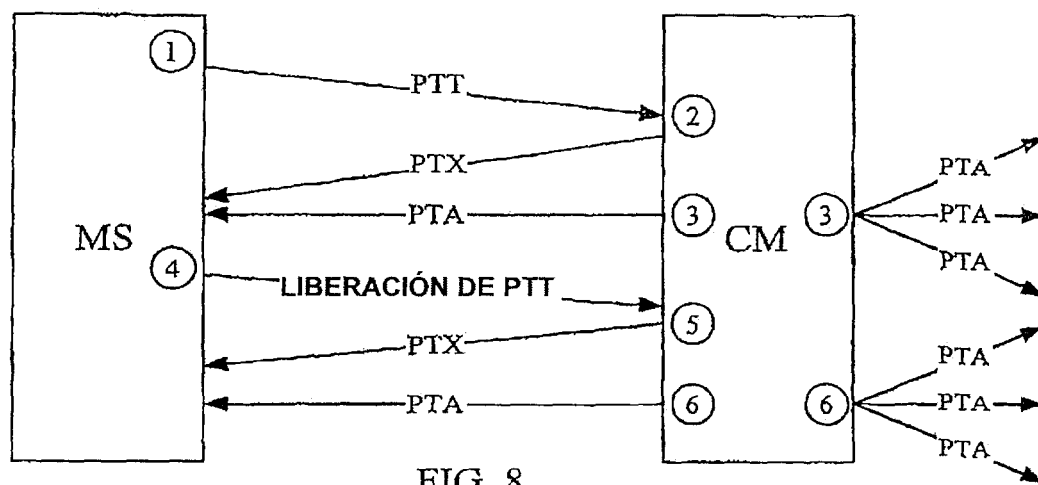


FIG. 8

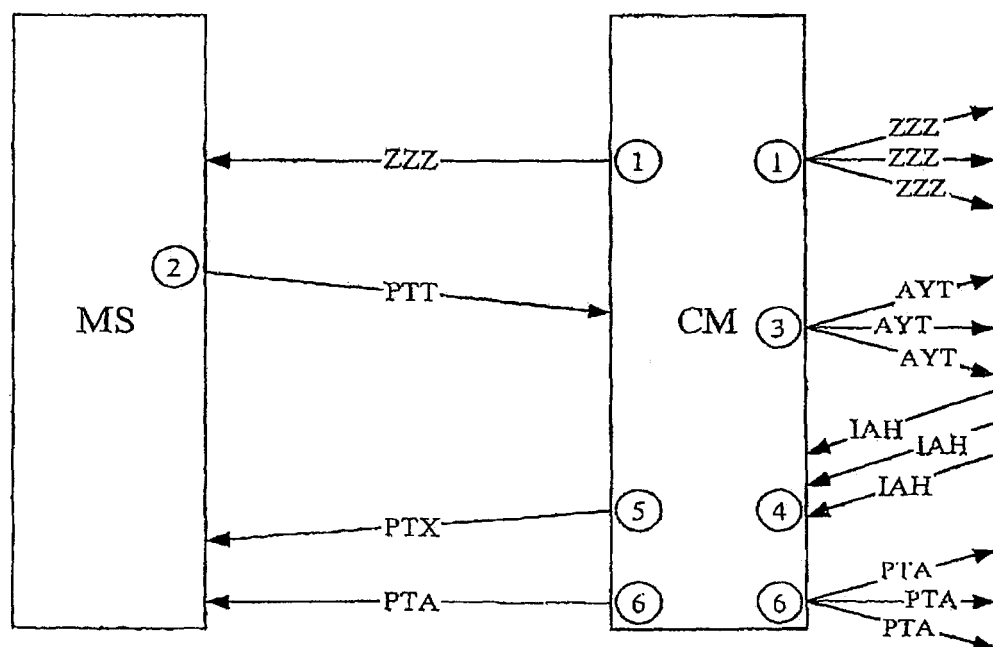
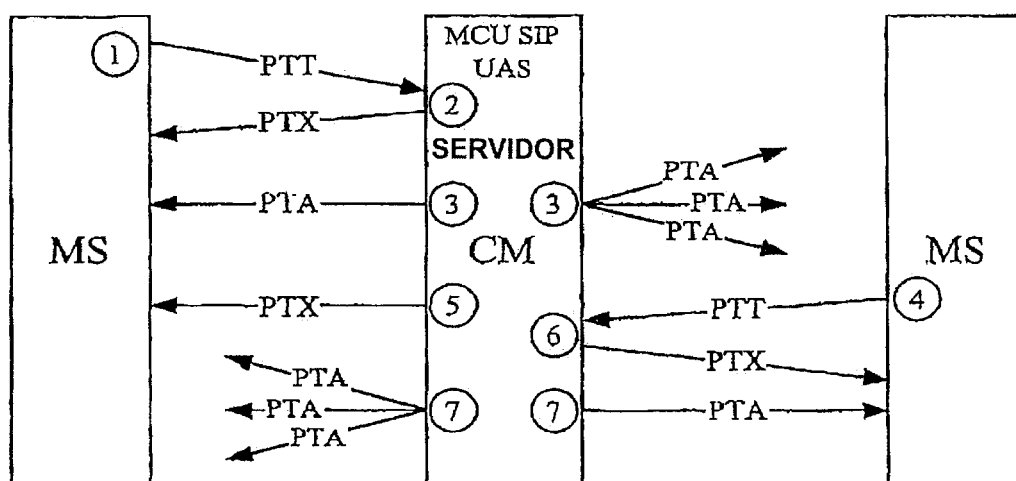
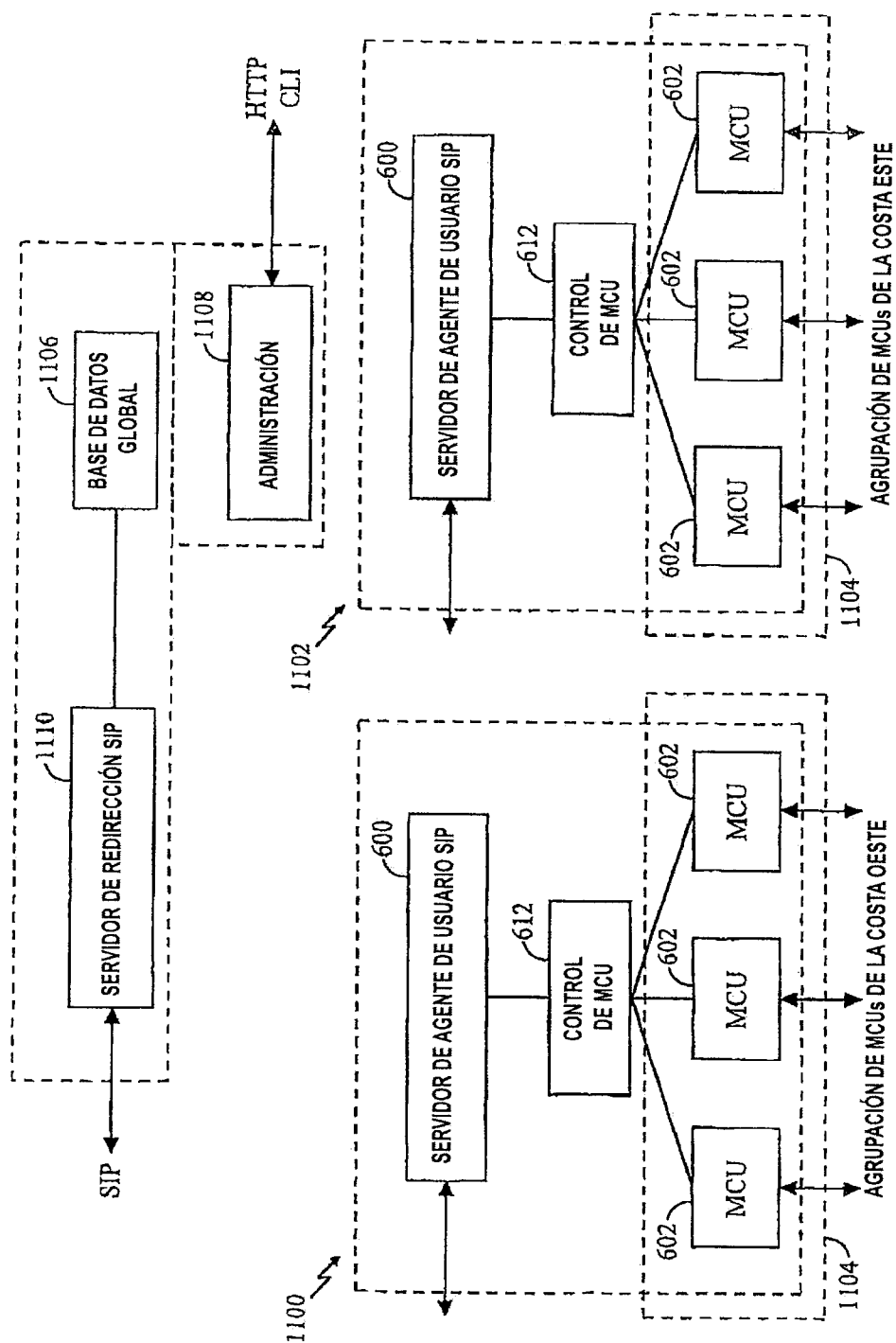


FIG. 9



SECUENCIA DE MENSAJES DE SEÑALIZACIÓN DE MEDIOS (ARBITRAJE DE PRIORIDAD)

FIG. 10



ARQUITECTURA NBS INTEGRADA
FIG. 11

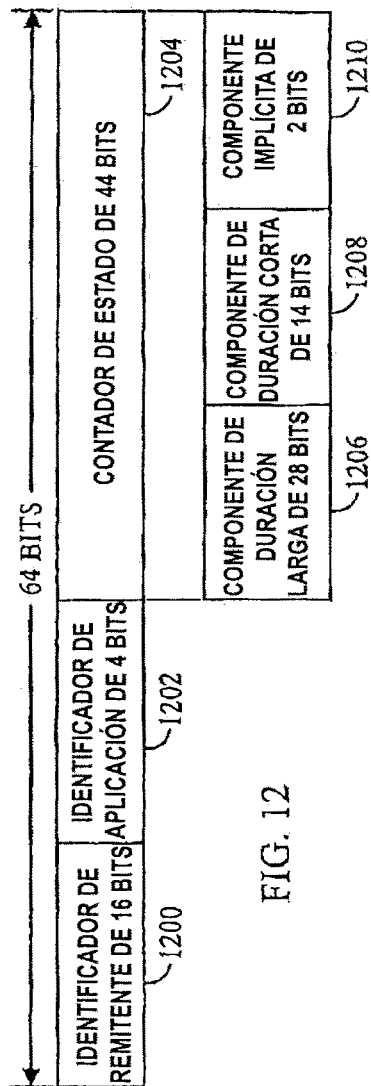


FIG. 12

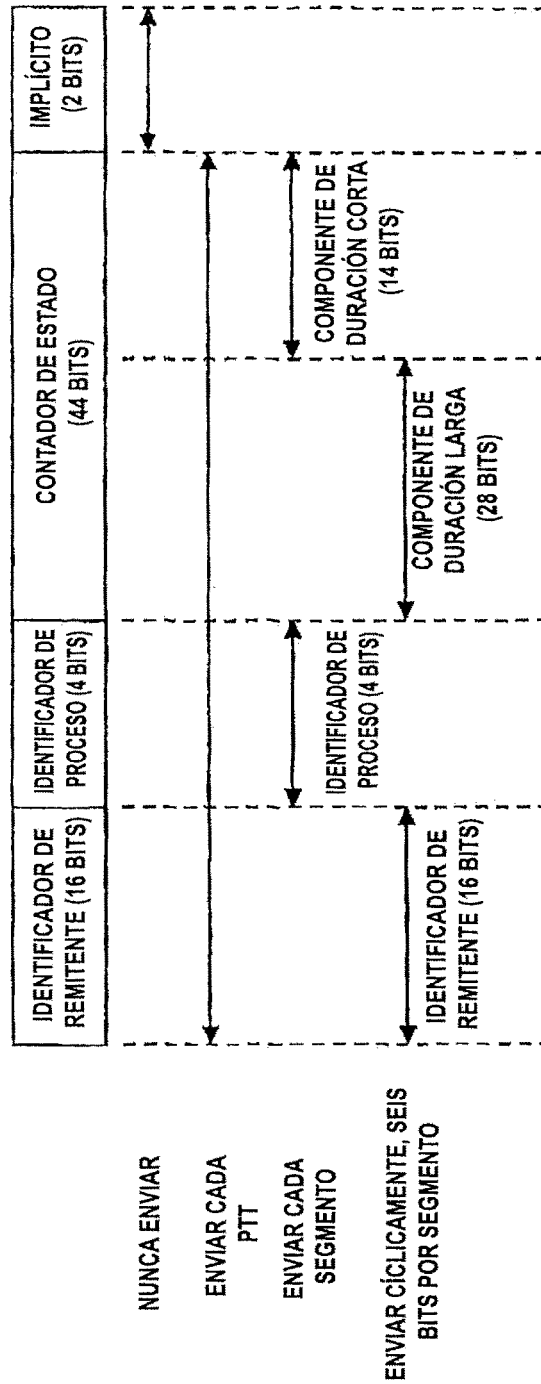


FIG. 13

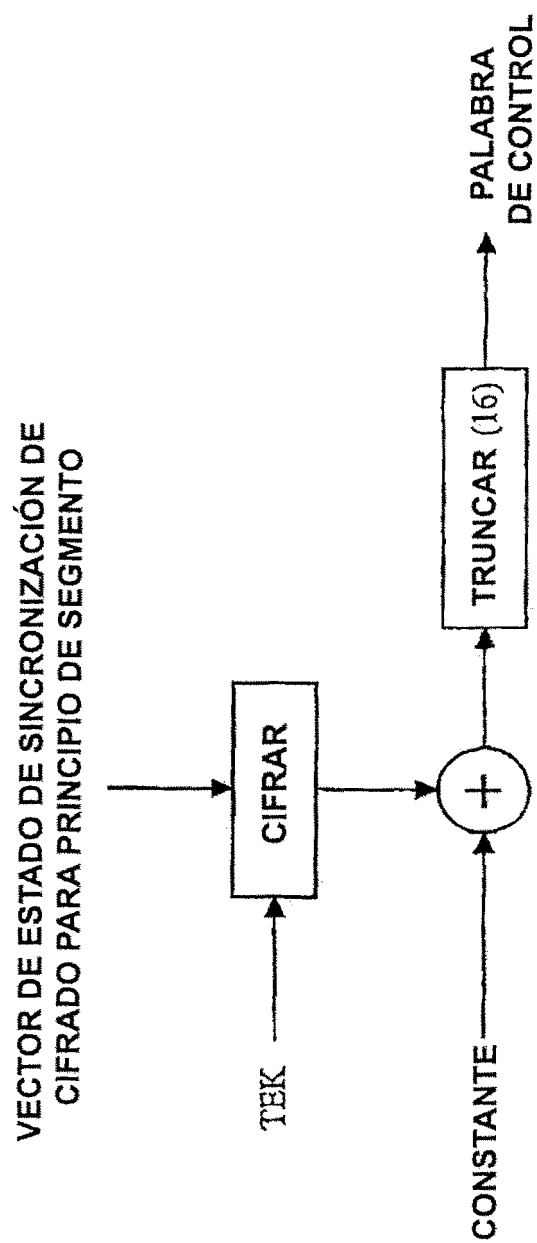


FIG. 14