

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 588**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.10.2015** **E 15189314 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.08.2018** **EP 3010185**

54 Título: **Sistema y método para facilitar la comunicación entre abonados GSM-R y abonados TETRA**

30 Prioridad:

**15.10.2014 IN 3285MU2014**

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

**11.02.2019**

73 Titular/es:

**TATA CONSULTANCY SERVICES LIMITED  
(100.0%)**

**Nirmal Building 9th Floor Nariman Point  
Mumbai 400 021 Maharashtra, IN**

72 Inventor/es:

**SAVE, ABHIJIT SHAILESH CHANDRA;  
THAKUR, MAYUR GAJANAN y  
SAHA, SUBHADIP**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 699 588 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

Sistema y método para facilitar la comunicación entre abonados GSM-R y abonados TETRA

### Campo técnico

5 El objetivo descrito en el presente documento, en general, se refiere a un campo de la comunicación, y más particularmente al sistema y método para facilitar la comunicación entre un abonado GSM-R y un abonado TETRA.

### Antecedentes

10 En un dominio de comunicación por radio, se han utilizado tanto Radio Troncal Terrestre (TETRA) como el Sistema Global para redes de Comunicaciones Móviles Ferroviarias (GSM-R) para facilitar la comunicación entre los usuarios de los sistemas de Radio Pública Móvil (PMR) y los de los sistemas Ferroviarios respectivamente. Los sistemas PMR tienen lugar principalmente en el departamento de Policía, en el departamento de Ferrocarriles y en el departamento de Bomberos. Aunque los usuarios de las tecnologías respectivas (es decir, TETRA y GSM-R) son capaces de establecer la comunicación dentro de la misma red, el establecer la comunicación entre los usuarios de la red TETRA y de la red GSM-R es un reto en el dominio de las comunicaciones por radio.

15 Dado que la red GSM-R utiliza las normas de Parte de Usuario (ISUP) Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) o Parte de Aplicación Móvil (MAP) y la red TETRA utiliza las normas de Interfaz Entre Sistemas (ISI), la interconexión entre la red TETRA y la red GSM-R es un reto debido a la diferencia en las respectivas normas. Aunque hay soluciones presentes en las técnicas anteriores para facilitar la comunicación entre la red GSM-R y la red TETRA, tales soluciones dependen de los proveedores respectivos que facilitan la comunicación entre los usuarios de la red TETRA y de la red GSM-R.

20 El documento WO 2007/088247 A1 describe un dispositivo de comunicaciones móviles para un sistema de comunicaciones inter operativo que tiene un convertidor que realiza la conversión de protocolo para la unidad de información que requiere una transferencia entre sistemas entre el sistema de origen y el sistema de destino.

### Resumen

25 La presente invención se define en las reivindicaciones independientes adjuntas a las que se debe hacer referencia. Las características ventajosas se establecen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

30 La descripción indicada anteriormente de las realizaciones se comprenderá mejor en conjunto con los dibujos adjuntos. Con el fin de ilustrar la descripción, en el presente documento se muestran ejemplos de construcciones de la misma; sin embargo, la descripción no se limita a los métodos y aparatos específicos descritos en el documento y en los dibujos.

La descripción detallada se describe con referencia a las figuras adjuntas. En las mismas, el (los) dígito (s) más a la izquierda de un número de referencia identifica la figura en la que aparece por primera vez el número de referencia. Los mismos números se utilizan en todos los dibujos para referirse a características y componentes similares.

35 La figura 1 ilustra una realización de red de una pasarela inter operativa para facilitar la comunicación entre un primer abonado y un segundo abonado, de acuerdo con una realización del presente objetivo.

La figura 2 ilustra la pasarela inter operativa, de acuerdo con una realización del presente objetivo.

Las figuras 3 y 4 son ejemplos de trabajo de la pasarela inter operativa, de acuerdo con una realización del presente objetivo.

40 La figura 5 ilustra un método para facilitar la comunicación a y desde, entre el primer abonado y el segundo abonado, de acuerdo con una realización del presente objetivo.

### Descripción detallada

45 Algunas realizaciones de esta descripción, que ilustran todas sus características, se describirán ahora en detalle. Las palabras "que comprende", "que tiene", "que contiene" y "que incluye", y otras formas de las mismas, tienen el propósito de ser equivalentes y estar abiertas en el sentido de que un elemento o elementos que siguen a cualquiera de estas palabras no significan que sean una lista exhaustiva de dicho elemento o elementos, o que se debe limitar a solo el elemento o elementos enumerados. También se debe tener en cuenta que, tal como se utiliza en el presente documento y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "uno" y "el" incluyen referencias plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Aunque cualquier sistema y método similar o equivalente a los descritos en el presente documento se puede usar en la práctica o para comprobar las realizaciones de la presente descripción, ahora se describen los sistemas y métodos de ejemplo. Las realizaciones descritas son meramente ejemplos de la descripción, que pueden realizarse de diversas formas.

Las diversas modificaciones a la realización serán fácilmente evidentes para aquellos expertos en la técnica y los principios genéricos de este documento pueden aplicarse a otras realizaciones. Sin embargo, un experto habitual en la técnica reconocerá fácilmente que la presente descripción no pretende limitarse a las realizaciones ilustradas, sino que se le debe otorgar el alcance más amplio compatible con los principios y características descritos en este documento.

Para superar el reto de facilitar una comunicación entre un Sistema Global para la red de Comunicaciones Móviles Ferroviarias (GSM-R) y una red de Radio Troncal Terrestre (TETRA) debido a las diferencias en sus respectivas normas, la comunicación entre la red GSM-R y la red TETRA se puede facilitar mediante una pasarela inter operativa. En un aspecto, la pasarela inter operativa está situada en un lugar de la red GSM-R o en un lugar distinto de la red GSM-R. El presente objetivo proporciona el método para facilitar la comunicación a y desde entre uno y más abonados GSM-R de la red GSM-R y un abonado TETRA de la red TETRA. La comunicación a y desde puede ser facilitada por al menos uno de un sistema de Llamada Punto a Punto (PtP), un Servicio de Llamada de Voz en Grupo (VGCS) y un Servicio de Transmisión de Voz (VBS). En un aspecto, los abonados GSM-R pueden ser atendidos por la Central de Conmutación Móvil (MSC-A). El abonado TETRA, por otro lado, puede ser atendido por la infraestructura de Conmutación y Gestión (SwMI).

Se puede comprender que la red GSM-R es una norma inalámbrica internacional de comunicaciones para comunicaciones y aplicaciones ferroviarias. Por ejemplo, un Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario (ERTMS) utiliza la red GSM-R para la comunicación entre los centros de control de regulación de trenes y ferrocarriles. El ERTMS se basa en las especificaciones del Sistema Global para Móviles (GSM) y EIRENE - Radio Móvil para Redes Ferroviarias en Europa (MORANE) que facilitan el rendimiento a velocidades de hasta 500 km/h (310 mph), sin ninguna pérdida de comunicación. Además, el GSM-R facilita además una pluralidad de funciones. Los ejemplos de la pluralidad de funciones pueden incluir, pero no se limitan a, sistema de Llamada Punto a Punto (PtP), Servicio de Llamada de Voz en Grupo (VGCS), Servicio de Transmisión de Voz (VBS) y Llamada de Emergencia Ferroviaria (REC).

La red TETRA, por otro lado, es una norma para la radio comunicación. La red TETRA la desarrolló el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) para la radio móvil privada (PMR). Puede entenderse que la red TETRA utiliza tecnología de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA) para el uso del espectro y el sistema troncal para el uso de la red. En un aspecto, la red TETRA facilita la comunicación por radio de uno a uno y de uno a muchos utilizando servicios de voz y datos junto con los servicios de PMR. Los servicios de PMR pueden incluir, entre otros, el servicio de pulsar para hablar, Llamada de Grupo, Seguridad y Funcionamiento en Modo Directo (DMO).

Para facilitar la comunicación de a y desde, la pasarela inter operativa recibe un mensaje de la Parte de Usuario (ISUP) de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) de los abonados de GSM-R a través de una Central de Conmutación Móvil de anclaje (MSC-A). Tras recibir el mensaje ISUP, se puede seleccionar un mensaje de Interfaz Entre Sistemas (ISI), de un conjunto de mensajes ISI, equivalente al primer mensaje ISUP. El mensaje ISI puede seleccionarse mediante la pasarela inter operativa, ya que la pasarela inter operativa puede mapear el mensaje ISUP con el mensaje ISI o viceversa, facilitando así la comunicación a y desde entre los abonados GSM-R y el abonado TETRA.

Por ejemplo, en un escenario típico de llamada de grupo, considérese que 3 abonados GSM-R de la red GSM-R participan en la llamada de grupo atendida por la MSC-A. Ahora para extender la llamada de grupo desde la red GSM-R a la red TETRA, un abonado GSM, de los 3 abonados GSM-R, y un abonado TETRA transmiten uno o más mensajes en sus respectivos protocolos (es decir, ISUP e ISI respectivamente) a través de la pasarela inter operativa. El uno o más mensajes pueden incluir un primer mensaje ISUP y un segundo mensaje ISUP transmitido por el abonado GSM-R. El uno o más mensajes pueden incluir además un primer mensaje ISI y un segundo mensaje ISI transmitido por el abonado TETRA. La pasarela inter operativa, al recibir los mensajes respectivos del abonado GSM y del abonado TETRA, mapea el primer mensaje ISUP con el primer mensaje ISI. En un aspecto, el primer mensaje ISUP es equivalente al primer mensaje ISI. De manera similar, la pasarela inter operativa mapea el segundo mensaje ISI con el segundo mensaje ISUP correspondiente al segundo mensaje ISI. Basándose en el mapeo de la pasarela inter operativa, el abonado TETRA puede ser incluido en la llamada de grupo y en la comunicación con los 3 abonados GSM-R, independientemente de las diferencias en sus respectivos protocolos.

Por lo tanto, de esta manera, el tema presente proporciona un método para facilitar la comunicación entre los abonados GSM-R y el abonado TETRA en un enfoque independiente del proveedor mediante el uso de la pasarela inter operativa.

Mientras que los aspectos del sistema descrito a continuación se refieren como a una pasarela inter operativa y a un método para facilitar la comunicación entre un abonado GSM-R y un abonado TETRA y pueden realizarse en cualquier número de diferentes sistemas de ordenador, entornos y/o configuraciones, las realizaciones se describen en el contexto de los siguientes sistemas de ejemplo.

Con referencia ahora a la figura 1, se ilustra una realización de red 100 de una pasarela inter operativa 102 para facilitar la comunicación a y desde entre un abonado GSM-R y un abonado TETRA, de acuerdo con una realización

del presente objetivo. En una realización, la pasarela inter operativa 102 recibe un primer mensaje de la Parte de Usuario (ISUP) de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) de un conjunto de mensajes ISUP. El primer mensaje ISUP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre una Central Móvil de anclaje (MSC-A) y una infraestructura de Gestión y Conmutación (SwMI). En un aspecto, la MSC-A sirve al primer abonado en la red GSM-R y la SwMI sirve al segundo abonado en la red TETRA. Puede entenderse que el conjunto de mensajes ISUP puede basarse en un protocolo ISUP. Al recibir el mensaje ISUP, la pasarela inter operativa 102 selecciona un primer mensaje ISI de un conjunto de mensajes ISI. En un aspecto, el primer mensaje ISI es equivalente al primer mensaje ISUP. El primer mensaje ISI puede seleccionarse basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje ISUP con el primer mensaje ISI. En un aspecto, el conjunto de mensajes ISI puede basarse en un protocolo ISI. Después de la selección del primer mensaje ISI, la pasarela inter operativa 102 transmite el primer mensaje ISI a la SwMI. Al transmitir el primer mensaje ISI, la pasarela inter operativa 102 recibe un segundo mensaje ISI desde la SwMI. El segundo mensaje ISI indica que el segundo abonado acepta la solicitud del primer abonado para la comunicación. Después de recibir el segundo mensaje ISI, se puede seleccionar un segundo mensaje ISUP, equivalente al segundo mensaje ISI, del conjunto de mensajes ISUP. El segundo mensaje ISUP puede seleccionarse basándose en un mapeo predefinido del segundo mensaje ISI con el segundo mensaje ISUP. Basándose en la selección del segundo mensaje ISUP, la pasarela inter operativa 102 transmite el segundo mensaje ISUP a la MSC-A, facilitando así la comunicación entre el primer abonado presente en la red GSM-R y el segundo abonado presente en la red TETRA.

Aunque la presente materia se explica teniendo en cuenta que la pasarela inter operativa 102 se realiza en un servidor, se puede entender que la pasarela inter operativa 102 también se puede realizar en una variedad de sistemas de ordenador, tales como un servidor de red. Se entenderá que múltiples usuarios pueden acceder a la pasarela inter operativa 102 a través de uno o más dispositivos de usuario 104-1, 104-2...,104-N, denominados colectivamente dispositivos de usuario 104. Los dispositivos de usuario 104 están acoplados en comunicación con la pasarela inter operativa 102 a través de una red 106. En un aspecto, los dispositivos de usuario 104 están asociados a la red GSM-R y a la red TETRA.

En una realización, la red 106 puede ser una red inalámbrica, una red cableada exclusiva o una combinación de ambas. La red 106 puede realizarse como uno de los diferentes tipos de redes, tales como intranet, red de área local (LAN), red de área ancha (WAN), internet y similares. La red 106 puede ser una red exclusiva o una red compartida. La red compartida representa una asociación de los diferentes tipos de redes que utilizan una variedad de protocolos, por ejemplo, Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP), Protocolo de Control de Transmisión de Protocolo/Internet (TCP/IP), Protocolo de Aplicación Inalámbrica (WAP) y similares, para comunicarse entre sí. Además, la red 106 puede incluir una variedad de dispositivos de red, incluidos encaminadores, puentes, servidores, dispositivos de ordenador, dispositivos de almacenamiento y similares.

Con referencia a la figura 2, se ilustra la pasarela inter operativa 102 de acuerdo con una realización del presente objetivo. En una realización, el sistema 102 puede incluir al menos un procesador 202, un interfaz de entrada/salida 204 (I/O) y una memoria 206. El al menos un procesador 202 puede ser realizado como uno o más microprocesadores, microcomputadores, microcontroladores, procesadores digitales de señales, unidades centrales de procesamiento, máquinas de estado, circuiterías lógicas y/o cualquier dispositivo que manipule señales basándose en instrucciones de funcionamiento. Entre otras capacidades, el al menos un procesador 202 está configurado para recuperar y ejecutar instrucciones interpretables por ordenador almacenadas en la memoria 206.

El interfaz de I/O 204 puede incluir una variedad de interfaces de software y hardware, por ejemplo, un interfaz gráfico de usuario, y similares. El interfaz de I/O 204 puede permitir que la pasarela inter operativa 102 interactúe con el usuario directamente o a través de los dispositivos de cliente 104. El interfaz de I/O 204 puede incluir uno o más puertos para conectar varios dispositivos entre sí o con otro servidor.

La memoria 206 puede incluir cualquier medio o producto de programa interpretable por ordenador conocido en la técnica que incluye, por ejemplo, memorias volátiles, como memoria de acceso aleatorio estático (SRAM) y memoria de acceso aleatorio dinámico (DRAM), y/o memorias no volátiles, como memoria de solo lectura (ROM), ROM borrable programable, memorias flash, discos duros, discos ópticos y cintas magnéticas. La memoria 206 puede incluir módulos 208 y datos 210.

Los módulos 208 incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas o tipos de datos abstractos particulares. Los módulos 208 pueden incluir programas o instrucciones codificadas que complementan las aplicaciones y funciones de la pasarela inter operativa 102. En un aspecto, las tareas asociadas a los módulos 208 pueden incluir, entre otras, el aprovisionamiento troncal, el análisis de mensajes, el mapeo de mensajes, OA&M y traducciones. .

Los datos 210, entre otras cosas, sirven como un almacén para almacenar los datos procesados, recibidos y generados por uno o más de los módulos 208. Los datos 210 también pueden incluir una base de datos del sistema 212 y otros datos 214. Los otros datos 214 pueden incluir datos generados como resultado de la ejecución de los módulos 208.

En una realización, al principio, un usuario puede usar los dispositivos de cliente 104 para acceder a la pasarela inter operativa 102 a través del interfaz de I/O 204. En un aspecto, el usuario puede acceder al interfaz de I/O 204 de la pasarela inter operativa 102 para facilitar la comunicación a y desde entre un primer abonado y un segundo abonado. Con el fin de facilitar la comunicación a y desde, se puede emplear la pasarela inter operativa 102. El funcionamiento detallado de la pasarela inter operativa 102 se describe a continuación.

Se hace referencia ahora a la figura 3. La figura 3 ilustra un diagrama de bloques que indica la comunicación entre el primer abonado 306-A y el segundo abonado 308 a través de la pasarela inter operativa 102. En una realización, la pasarela inter operativa 102 también puede realizarse como una mejora de software en la red GSM-R. En una realización, la pasarela inter operativa 102, inicialmente, recibe un primer mensaje de la Parte de Usuario (ISUP) de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) de un conjunto de mensajes ISUP del primer abonado 306-A. En otra realización, la pasarela inter operativa 102 puede recibir un mensaje de la Parte de Aplicaciones Móviles (MAP), de un conjunto de mensajes MAP, desde el primer abonado 306-A. Puede entenderse que el primer mensaje ISUP y el mensaje MAP se basan en el protocolo ISUP y en el protocolo MAP respectivamente. El conjunto de mensajes ISUP puede comprender un mensaje IAM, un mensaje CPG, un mensaje ACM, un mensaje ANM y un mensaje GSM. El conjunto de mensajes MAP puede comprender un mensaje de FORWARD GROUP CALL SIGNALLING, un mensaje de PROCESS GROUP CALL SIGNALLING y un mensaje de PREPARE\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING.

En un aspecto, el primer mensaje ISUP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre una Central de Conmutación Móvil de anclaje (MSC-A) 302 y una infraestructura de Conmutación y Gestión (SwMI) 304. Puede entenderse que el conjunto de mensajes ISUP se basa en un protocolo ISUP. Los ejemplos del conjunto de mensajes ISUP pueden incluir, entre otros, mensajes IAM, mensajes CPG, mensajes ACM, mensajes ANM y mensajes GSM. En un aspecto, el primer abonado 306-A está en un Sistema Global para la red de Comunicaciones Móviles Ferroviarias (GSM-R) y el segundo abonado 308 está en una red de Radio Troncal Terrestre (TETRA). En un aspecto, la MSC-A 302 sirve al primer abonado 306-A de la red GSM-R. La SwMI 304, por su parte, sirve al segundo abonado 308 de la red TETRA.

Al recibir el primer mensaje ISUP, la pasarela inter operativa 102 selecciona un primer mensaje del Interfaz Entre Sistemas (ISI) de un conjunto de mensajes ISI. En una realización, la pasarela inter operativa 102 también puede seleccionar un mensaje de señalización Q (QSIG) de un conjunto de mensajes QSIG. En un aspecto, el conjunto de mensajes ISI y el conjunto de mensajes QSIG se basan en un protocolo ISI. Ejemplos del conjunto de mensajes ISI pueden incluir, pero no se limitan a, un mensaje ISI-SETUP, un mensaje ISI-PROGRESS, un mensaje ISI-ALERTING, un mensaje ISI-CONNECT, un mensaje ISI-DISCONNECT, un mensaje ISI TX-GRANTED, un mensaje ISI TX-CEASED y un Mensaje ISI TX-DEMAND. Los ejemplos del conjunto de mensajes QSIG pueden incluir, pero no se limitan a, SETUP, CALL PROCEEDING, ALERTING, CONNECT, DISCONNECT y FACILITY. En un aspecto, el conjunto de mensajes ISUP y el conjunto de mensajes ISI, que residen en una tabla, se almacenan en una base de datos del sistema 212. La tabla comprende una primera columna que almacena el conjunto de mensajes ISUP y el conjunto de mensajes MAP. La tabla comprende además una segunda columna que almacena el conjunto de mensajes ISI y el conjunto de mensajes QSIG. En una realización, la tabla está configurada de manera tal que cada mensaje ISUP o cada mensaje MAP se mapea con un mensaje ISI o con un mensaje QSIG del conjunto de mensajes ISI o del conjunto de mensajes QSIG respectivamente. En otras palabras, el mensaje ISUP o el mensaje MAP mapeado con el mensaje ISI o QSIG son equivalentes.

En un ejemplo, el mapeo de cada mensaje ISUP o de cada mensaje MAP con el mensaje ISI o con el mensaje QSIG o viceversa, se muestra a continuación en la tabla:

ISUP / MAP	QSIG	ISI PDU
IAM	SETUP	ISI-SETUP
CPG	CALL PROCEEDING	ISI-PROGRESS
ACM	ALERTING	ISI-ALERTING
ANM	CONNECT	ISI-CONNECT
REL	DISCONNECT	ISI-DISCONNECT
FORWARD_GROUP_CALL_SIGNALLING	FACILITY	ISI-TX GRANTED
PROCESS_GROUP_CALL_SIGNALLING	FACILITY	ISI-TX DEMAND

La pasarela inter operativa 102, al recibir el primer mensaje ISUP, selecciona un primer mensaje ISI del conjunto de mensajes ISI consultando la tabla. Se puede entender tras consultar la tabla que el primer mensaje ISI es equivalente al primer mensaje ISUP. Una vez que la pasarela inter operativa 102 determina el primer mensaje ISUP equivalente, la pasarela inter operativa 102 transmite el primer mensaje ISI al segundo abonado 308 a través de la SwMI 304. Se puede entender que si el segundo abonado 308 está disponible para conectarse con el primer abonado 306-A, el segundo abonado 308, en respuesta al primer mensaje ISI, transmite un segundo mensaje ISI a la pasarela inter operativa 102 a través de la SwMI 304. Tras recibir el segundo mensaje ISI de la SwMI 304, la

pasarela inter operativa 102 nuevamente consulta la tabla para determinar el equivalente del segundo mensaje ISI. Al consultar la tabla, puede entender que un segundo mensaje ISUP es equivalente al segundo mensaje ISI, y la pasarela inter operativa 102 transmite entonces el segundo mensaje ISUP al primer abonado 306-A a través de la MSC-A 302. Así, de esta manera, el primer abonado 306-A y el segundo abonado 308 pueden comunicarse entre sí a pesar de las diferencias en sus respectivos protocolos.

Con referencia a la figura 4. Para entender el funcionamiento de la pasarela inter operativa 102 para facilitar la comunicación entre el primer abonado 306-A y el segundo abonado 308, considérese un ejemplo que ilustra un proceso paso a paso realizado por la pasarela inter operativa 102 que facilita la comunicación entre el primer abonado 306-A y el segundo abonado 308. El primer abonado 306-A y el segundo abonado 308 se denominan de aquí en adelante un abonado GSM-R y un abonado TETRA en esta realización.

Para facilitar la comunicación a y desde, en el primer paso, el abonado GSM-R transmite una solicitud a la MSC-A 302 para iniciar una llamada del Sistema de Llamada Vocal de Grupo (VGCS) entre el abonado GSM-R junto con otros abonados GSM-R y el abonado TETRA. Puede entenderse que la MSC-A 302 sirve al abonado GSM-R y a los otros abonados GSM-R. Al recibir la solicitud, la MSC-A 302 transmite un mensaje PREPARE\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING, del conjunto de mensajes MAP, a la pasarela inter operativa 102. Al recibir el mensaje PREPARE\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING, la pasarela inter operativa 102 asigna un número de llamada de grupo a la solicitud recibida de la MSC-A 302 para facilitar la llamada VGCS. En un aspecto, el número de llamada de grupo es un número de identificación único para identificar un número de llamada de grupo específico entre una pluralidad de llamadas VGCS iniciadas por distintos abonados GSM-R a través de distintas MSC-A.

La MSC-A 302 transmite entonces un mensaje IAM, del conjunto de mensajes ISUP, a la pasarela inter operativa 102 para establecer un canal de comunicación entre el abonado GSM-R junto con el otro GSM-R y el abonado TETRA servido por la SwMI 304. En un aspecto, el mensaje IAM se basa en un protocolo ISUP.

Al recibir el mensaje IAM, la pasarela inter operativa 102 consulta la tabla y por lo tanto selecciona un mensaje ISI-SETUP del conjunto de mensajes ISI. Puede entenderse que el mensaje ISI-SETUP se basa en un protocolo ISI y, además, el mensaje ISI-SETUP es equivalente al mensaje IAM. La pasarela inter operativa 102 transmite entonces el mensaje ISI-SETUP al abonado TETRA a través de la SwMI 304.

Dado que la SwMI 304 es capaz de entender uno o más mensajes basándose en el protocolo ISI, la SwMI 304 establece el canal de comunicación con el abonado TETRA 308 a través del Interfaz Aéreo (señalización AIF). La SwMI 304 establece el canal de comunicación con la pasarela inter operativa 102 transmitiendo un mensaje ISI CONNECT, del conjunto de mensajes ISI, a la pasarela inter operativa 102. Al recibir el mensaje ISI CONNECT, la pasarela inter operativa 102 selecciona un mensaje ANM del conjunto de mensajes ISUP tras consultar la tabla. El mensaje ANM se basa en el protocolo ISUP. El mensaje ANM se transmite luego por la pasarela inter operativa 102 al abonado GSM-R a través de la MSC-A 302. Así, de esta manera, se puede establecer el canal de comunicación entre el abonado GSM-R junto con el otro GSM-R y el abonado de TETRA.

Una vez establecido el canal de comunicación, el abonado GSM-R a través de la MSC-A 302 transmite una solicitud para aprovechar un enlace ascendente. El enlace ascendente se aprovecha transmitiendo un mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_SEIZE a la pasarela inter operativa 102. El mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_SEIZE tiene un marcador que indica que el abonado GSM-R aprovecha el enlace ascendente para transmitir paquetes de datos de voz a través del canal de comunicación. En un aspecto, el mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_SEIZE se basa en el protocolo MAP.

La pasarela inter operativa 102 consulta entonces la tabla y, por lo tanto, selecciona un ISI TX-GRANTED, del conjunto de mensajes ISI, equivalente al mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_SEIZE. En un aspecto, el mensaje ISI TX-GRANTED se basa en el protocolo ISI. El ISI TX-GRANTED es entonces transmitido por la pasarela inter operativa 102 al abonado TERTA a través de la SwMI 304. En un aspecto, el ISI TX-GRANTED indica que solo el abonado GSM-R es capaz de transmitir los paquetes de datos de voz mientras que el abonado TETRA solo es capaz de recibir los paquetes de datos de voz hasta que el abonado GSM-R libere el enlace ascendente.

Una vez aprovechado el enlace ascendente, el abonado GSM-R transmite los paquetes de datos de voz a través del canal de comunicación, en el que los paquetes de datos de voz son recibidos por los otros abonados GSM-R y el abonado TETRA. Una vez que el abonado GSM-R se hace con la transmisión de los paquetes de datos de voz, el abonado GSM-R transmite un mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_RELEASE, a través de la MSC-A 302, a la pasarela inter operativa 102. El mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_RELEASE tiene un marcador que indica que el abonado de GSM-R libera el enlace ascendente. Puede entenderse que una vez que el abonado GSM-R libera el enlace ascendente, uno de los otros abonados GSM-R o el abonado TETRA pueden aprovechar el enlace ascendente. En un aspecto, el mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_RELEASE se basa en el protocolo MAP.

Al recibir el FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_RELEASE, la pasarela inter operativa 102 consulta la tabla y, en consecuencia, selecciona un mensaje ISI TX-CEASED equivalente al mensaje

FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING\_RELEASE consultando la tabla. En un aspecto, el mensaje ISI TX-CEASED se basa en el protocolo ISI. La pasarela inter operativa 102 luego transmite el mensaje ISI TX-CEASED al abonado TETRA a través de la SwMI 304.

5 Una vez que se transmite el mensaje ISI TX-CEASED, el abonado TETRA transmite una solicitud para aprovechar el enlace ascendente. El enlace ascendente se aprovecha transmitiendo un mensaje ISI-TX DEMAND, del conjunto de mensajes ISI, a la pasarela inter operativa 102. El mensaje ISI-TX DEMAND activa un marcador que indica que el abonado TETRA aprovecha el enlace ascendente para transmitir paquetes de datos de voz a través del canal de comunicación. En un aspecto, el mensaje ISI-TX DEMAND se basa en el protocolo ISI. El abonado TETRA, a través de la SwMI 304, transmite un ISI-TX DEMAND a la pasarela inter operativa 102.

10 La pasarela inter operativa 102, al recibir el mensaje ISI-TX DEMAND, consulta la tabla y, en consecuencia, selecciona un mensaje PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING, del conjunto de mensajes ISUP, equivalente al mensaje ISI-TX DEMAND. En un aspecto, el mensaje PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING se basa en el protocolo MAP. La pasarela inter operativa 102 transmite entonces el mensaje PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING al abonado GSM-R a través de la MSC-A 302.

15 Al recibir el mensaje PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING, el abonado GSM-R transmite un mensaje FORWARD\_PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING a la pasarela inter operativa 102 a través de la MSC-A 302. El mensaje FORWARD\_PROCESS\_GROUP\_CALL\_SIGNALLING tiene un marcador que indica que el abonado GSM-R acusa recibo de la solicitud del enlace ascendente y se le concede al abonado TETRA el enlace ascendente para la transmisión.

20 La pasarela inter operativa 102 consulta entonces la tabla y, en consecuencia, selecciona un mensaje ISI TX-GRANTED equivalente a un mensaje FORWARD GROUP CALL\_SIGNALLING. En un aspecto, el mensaje ISI TX-GRANTED se basa en el protocolo ISI. La pasarela inter operativa 102 transmite entonces el mensaje ISI TX-GRANTED al abonado TETRA a través de la SwMI 304. En un aspecto, el mensaje ISI TX-GRANTED indica que el abonado TETRA puede transmitir los paquetes de datos de voz al abonado GSM-R y a los otros abonados GSM-R a través del canal de comunicación.

25 En una realización, los paquetes de datos de voz pueden transmitirse codificando los paquetes de datos de voz en una estructura de trama de Control del Enlace de Datos de Alto Nivel (HDLC). Tras la codificación, los paquetes de datos de voz pueden retransmitirse a través de una ranura de 64 kbit/s en un canal de 2 Mbit/s E1 enlace-B. Puede entenderse que los paquetes de datos de voz están en tramas de conversación de predicción lineal excitada por código Algebraico (ACELP). Con el fin de traducir, se puede realizar un software de transcodificación para traducir las tramas de conversación ACELP en señales de voz. En un aspecto, el software de transcodificación comprende un descodificador ACELP y un descodificador G.711. El descodificador ACELP descodifica las tramas de conversación ACELP en señales PCM. Al descodificar las tramas de conversación ACELP, el descodificador G.711 codifica las señales PCM en las señales de voz. Por lo tanto, de esta manera, los paquetes de datos de voz se traducen en señales de voz y, por lo tanto, se transmiten al abonado GSM-R y los otros a los abonados GSM-R a través del canal de comunicación.

30 Basándose en la descripción mencionada anteriormente, la pasarela inter operativa 102 facilita la llamada VGCS entre el abonado GSM-R junto con otros abonados GSM-R y el abonado TETRA, lo que facilita la comunicación a y desde.

40 Las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente pueden proporcionar ciertas ventajas. Aunque no se requiere poner en práctica aspectos de la descripción, estas ventajas pueden incluir las que se proporcionan en las siguientes características.

45 Algunas realizaciones permiten un sistema y un método para facilitar un modo eficaz en cuanto al costo para facilitar la comunicación dos y desde entre un abonado GSM-R y un abonado TETRA en un enfoque independiente del proveedor.

La comunicación a y desde entre la red GSM-R y la red TETRA demostró ser útil en situaciones de crisis (como un accidente o accidente ferroviario) en lugar de confiar en redes públicas propensas a desastres. En un aspecto, la comunicación entre redes ferroviarias (utilizando la red GSM-R) y una red de bomberos/seguridad (utilizando la red TETRA) ayuda en las operaciones de rescate.

50 Algunas realizaciones permiten el sistema y el método para traducir los mensajes ISUP y MAP a mensajes ISI y viceversa para la inter operatividad entre una red GSM-R y una red TETRA.

Algunas realizaciones permiten el sistema y el método que facilita extender las llamadas de grupo/conferencia desde el abonado GSM-R al abonado TETRA.

55 Con referencia ahora a la figura 5, se muestra un método 500 para determinar un experto de uno o más temas en una plataforma basada en servidor, de acuerdo con una realización del presente objetivo. El método 500 se puede describir en el contexto general de las instrucciones ejecutables por ordenador. En general, las instrucciones

- 5 ejecutables por ordenador pueden incluir rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, procedimientos, módulos, funciones, etc., que realizan funciones particulares o realizan tipos de datos abstractos particulares. El método 500 también se puede practicar en un entorno de ordenador distribuido en el que las funciones se realizan mediante dispositivos de procesamiento remoto que están enlazados a través de una red de comunicaciones. En un entorno de ordenador distribuido, las instrucciones ejecutables del ordenador pueden residir en medios de almacenamiento de ordenador, tanto locales como remotos, incluyendo dispositivos de almacenamiento en memoria.
- 10 El orden en que se describe el método 500 no pretende que se interprete como una limitación, y cualquier número de los bloques del método descritos se puede combinar en cualquier orden para realizar el método 500 o métodos alternativos. Adicionalmente, los bloques individuales se pueden eliminar del método 500. Además, el método puede ser realizado en cualquier hardware, software, firmware o la adecuada combinación de los mismos. Sin embargo, para facilitar la explicación, en las realizaciones descritas a continuación, se puede considerar que el método 500 se realiza como se describe en la pasarela inter operativa 102.
- 15 En el bloque 502, se puede recibir un primer mensaje por Parte del Usuario (ISUP) de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) de un conjunto de mensajes ISUP. En un aspecto, el primer mensaje ISUP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre una Central de Conmutación Móvil de anclaje (MSC-A) y una infraestructura de Gestión y Conmutación (SwMI). Puede entenderse que la MSC-A sirve al primer abonado en la red GSM-R y la SwMI sirve al segundo abonado en la red TETRA. En un aspecto, el conjunto de mensajes ISUP se basa en un protocolo ISUP.
- 20 En el bloque 504, se puede seleccionar un primer mensaje Interfaz Entre Sistemas (ISI) de un conjunto de mensajes ISI. En un aspecto, el mensaje ISI es equivalente al primer mensaje ISUP. El primer mensaje ISI puede seleccionarse basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje ISUP con el primer mensaje ISI. En un aspecto, el conjunto de mensajes ISI se basa en un protocolo ISI.
- En el bloque 506, se puede transmitir el primer mensaje ISI a la SwMI.
- 25 En el bloque 508, se puede recibir un segundo mensaje ISI de la SwMI. En un aspecto, el segundo mensaje ISI indica que el segundo abonado acepta la solicitud del primer abonado para la comunicación.
- En el bloque 510, se puede seleccionar un segundo mensaje ISUP del conjunto de mensajes ISUP. En un aspecto, el segundo mensaje ISUP es equivalente al segundo mensaje ISI. El segundo mensaje ISUP puede seleccionarse en función del mapeo predefinido del segundo mensaje ISI con el segundo mensaje ISUP.
- 30 En el bloque 512, el segundo mensaje ISUP puede transmitirse a la MSC-A facilitando así la comunicación entre el primer abonado presente en la red GSM-R y el segundo abonado presente en la red TETRA.
- 35 Aunque las realizaciones de métodos y sistemas para determinar el experto de los uno o más temas en la plataforma basada en servidor se ha descrito en lenguaje específico de las características y/o métodos estructurales, se debe entender que las reivindicaciones adjuntas no están necesariamente limitadas a las características o métodos específicos descritos. Más bien, las características y los métodos específicos se describen como ejemplos de realizaciones para determinar el experto de uno o más temas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para facilitar la comunicación entre un primer abonado (306-A) y un segundo abonado (308), en el que el primer abonado (306-A) está en un Sistema Global para Comunicaciones Móviles Ferroviarias, red GSM-R y el segundo abonado (308) está en una Radio Troncal Terrestre, red TETRA, comprendiendo el método:
- 5 mapear los mensajes ISUP, Parte de Usuario ISDN, de la Red Digital de Servicios Integrados GSM-R, con los mensajes ISI, del interfaz Entre Sistemas TETRA, para establecer un canal de comunicación entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA, en el que establecer el canal de comunicación comprende las etapas de:
- 10 recibir, mediante una pasarela inter operativa (102), un primer mensaje ISUP de un conjunto de mensajes ISUP, en los que el primer mensaje ISUP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre una Central de Conmutación Móvil de anclaje, MSC-A (302) y una infraestructura Conmutación y Gestión, SwMI (304), y en el que la MSC-A (302) sirve al primer abonado (306-A) en la red GSM-R, y en el que la SwMI (304) sirve al segundo abonado (308) en la red TETRA, y en el que el conjunto de mensajes ISUP se basa en un protocolo ISUP y en el que el conjunto de mensajes ISUP comprende un mensaje IAM, un mensaje CPG, un mensaje ACM, un mensaje ANM y un mensaje GSM;
- 15 seleccionar, mediante la pasarela inter operativa (102), un primer mensaje ISI de un conjunto de mensajes ISI, equivalente al primer mensaje ISUP, en el que el primer mensaje ISI se selecciona basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje ISUP con el primer mensaje ISI, en el que el conjunto de mensajes ISI se basa en un protocolo ISI, en el que el conjunto de mensajes ISI comprende un mensaje ISI-SETUP, un mensaje ISI-ALERTING, un mensaje ISI-CONNECT, un mensaje ISI-DISCONNECT, un mensaje ISI TX-GRANTED, un mensaje ISI TX-DEMAND, y un mensaje ISI TX-CEASED;
- 20 transmitir, por la pasarela inter operativa (102), el primer mensaje ISI a la SwMI (304);
- recibir, por la pasarela inter operativa (102), un segundo mensaje ISI desde la SwMI (304), en el que el segundo mensaje ISI indica que el segundo abonado (308) acepta la solicitud del primer abonado (306-A) para la comunicación;
- 25 seleccionar, mediante la pasarela inter operativa (102), un segundo mensaje ISUP, del conjunto de mensajes ISUP, equivalente al segundo mensaje ISI, en el que el segundo mensaje ISUP se selecciona basándose en el mapeo predefinido del segundo mensaje ISI con el segundo mensaje ISUP; y
- transmitir, por la pasarela inter operativa (102), el segundo mensaje ISUP a la MSC-A (302);
- 30 mapear los mensajes MAP, Parte de Aplicación Móvil GSM-R con los mensajes ISI, del Interfaz Entre Sistemas TETRA, para aprovechar un enlace ascendente para transmitir paquetes de datos de voz entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA, en donde aprovechar el enlace ascendente comprende las etapas de:
- 35 recibir, mediante la pasarela inter operativa (102), un primer mensaje MAP de un conjunto de mensajes MAP en el que el primer mensaje MAP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre la MSC-A y la SwMI (304) y en el que la MSC-A (302) sirve al primer abonado en la red GSM-R, y en donde la SwMI (304) sirve al segundo abonado en la red TETRA, y en el que el conjunto de mensajes MAP se basa en un protocolo MAP, en el que el conjunto de mensajes MAP comprende un mensaje FORWARD GROUP CALL SIGNALING RELEASE, un mensaje FORWARD\_GROUP\_CALLSIGNALLING SEIZE, un mensaje PROCESS GROUP CALL SIGNALING y un mensaje PREPARE\_GROUP\_CALLSIGNALLING;
- 40 elegir, mediante la pasarela inter operativa (102), un tercer mensaje ISI, del conjunto de mensajes ISI equivalente al primer mensaje MAP, en el que el tercer mensaje ISI se selecciona basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje MAP con el tercer mensaje ISI, en el que el conjunto de mensajes ISI se basa en el protocolo ISI; transmitir, por la pasarela inter operativa (102), el tercer mensaje ISI a la SwMI (304);
- 45 recibir, por la pasarela inter operativa (102), un cuarto mensaje ISI desde la SwMI (304);
- seleccionar, mediante la pasarela inter operativa (102), un segundo mensaje MAP, del conjunto de mensajes MAP, equivalente al cuarto mensaje ISI, en el que el segundo mensaje MAP se selecciona basándose en el mapeo predefinido del cuarto mensaje ISI con el segundo mensaje MAP; y
- transmitir, mediante la pasarela inter operativa, el segundo mensaje MAP a la MSC-A (302).
- 50 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mensaje IAM y el mensaje ISI-SETUP facilitan establecer el canal de comunicación entre el primer abonado (306-A) y el segundo abonado (308).
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mensaje ISI-SETUP, el mensaje ISI-ALERTING, el mensaje ISI-CONNECT se transmiten por medio de la SwMI (304) a la pasarela inter operativa (102).

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mensaje ISI-SETUP, el mensaje ISI-ALERTING y el mensaje ISI-CONNECT se mapean al mensaje CPG, al mensaje ACM y al mensaje ANM, respectivamente, y en el que el mensaje ISI TX-GRANTED, el mensaje ISI TX-CEASED y el mensaje ISI-TX DEMAND se mapean al mensaje FORWARD GROUP CALLSIGN SEIZE, al mensaje FORWARD GROUP CALL SIGNALING RELEASE y al mensaje PROCESS GROUP CALL SIGNALING.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la comunicación a y desde se facilita mediante al menos una de una llamada PtP Punto a Punto, un Servicio de Llamadas de Voz en Grupo VGCS y un Servicio de Transmisión de Voz VBS.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pasarela inter operativa (102) está situada en un lugar de la red GSM-R o en un lugar distinto del lugar de la red GSM-R.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1 comprende además transmitir paquetes de datos de voz, a través del canal de comunicación entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA, y liberar el enlace ascendente después de que la transmisión de los paquetes de datos de voz haya terminado.
8. Una pasarela inter operativa para facilitar la comunicación entre un primer abonado (306-A) y un segundo abonado (308), en donde el primer abonado (306-A) está en una red de Sistema Global para Comunicaciones Móviles Ferroviarias, GSM-R y el segundo abonado (308) está en una red de Radio Troncal Terrestre, TETRA, comprendiendo la pasarela inter operativa:
- un procesador (202); y
- una memoria (206), acoplada al procesador (202), que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador (202), hacen que el procesador (202) mapee los mensajes ISUP, Parte de Usuario ISDN en la Red Digital de Servicios Integrados GSM-R, con los mensajes ISI en el Interfaz Entre Sistemas TETRA, para establecer un canal de comunicación entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA, en el que para establecer el canal de comunicación,
- recibe un primer mensaje ISUP, Parte de Usuario ISDN, de la Red Digital de Servicios Integrados, de un conjunto de mensajes ISUP, en el que el primer mensaje ISUP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre una Central de Conmutación Móvil de anclaje, MSC-A (302) y una infraestructura de Conmutación y Gestión, SwMI (304), y en donde la MSC-A (302) sirve al primer abonado (306-A) en la red GSM-R, y en donde la SwMI (304) sirve al segundo abonado (308) en la red TETRA, y en el que el conjunto de mensajes ISUP se basa en un protocolo ISUP, y en el que el conjunto de mensajes ISUP comprende un mensaje IAM, un mensaje CPG, un mensaje ACM, un mensaje ANM y un mensaje GSM;
- selecciona un primer mensaje ISI, en el Interfaz Entre Sistemas, de un conjunto de mensajes ISI, equivalente al primer mensaje ISUP, en donde el primer mensaje ISI se selecciona basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje ISUP con el primer mensaje ISI, en donde el conjunto de mensajes ISI se basa en un protocolo ISI, en el que el conjunto de mensajes ISI comprende un mensaje ISI-SETUP, un mensaje ISI-ALERTING, un mensaje ISI-CONNECT, un mensaje ISI-DISCONNECT, un mensaje ISI TX-GRANTED, un mensaje ISI TX-DEMAND y un mensaje ISI TX-CEASED;
- transmite el primer mensaje ISI a la SwMI (304);
- recibe un segundo mensaje ISI de la SwMI (304), en donde el segundo mensaje ISI indica que el segundo abonado acepta la solicitud del primer abonado (306-A) para la comunicación;
- selecciona un segundo mensaje ISUP, del conjunto de mensajes ISUP, equivalente al segundo mensaje ISI, en el que el segundo mensaje ISUP se selecciona en función del mapeo predefinido del segundo mensaje ISI con el segundo mensaje ISUP; y
- transmite el segundo mensaje ISUP a la MSC-A (302);
- mapea los mensajes MAP, Parte de Aplicación Móvil GSM-R, con los mensajes ISI, Interfaz Entre Sistemas TETRA, para aprovechar un enlace ascendente para transmitir paquetes de datos de voz entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA, en el que para aprovechar el enlace ascendente,
- recibe un primer mensaje MAP de un conjunto de mensajes MAP en el que el primer mensaje MAP indica una solicitud para iniciar una comunicación entre la MSC-A (302) y la SwMI (304) y en el que la MSC-A (302) sirve al primer abonado en la red GSM-R, y en el que la SwMI (304) sirve al segundo abonado en la red TETRA, y en el que el conjunto de mensajes MAP se basa en un protocolo MAP, en el que el conjunto de mensajes MAP comprende un mensaje FORWARD GROUP CALL SIGNALING RELEASE, un mensaje FORWARD\_GROUP\_CALL\_SIGNALING\_SEIZE y un mensaje PREPARE\_GROUP\_CALL\_SIGNALING;

selecciona un tercer mensaje ISI, del conjunto de mensajes ISI equivalente al primer mensaje MAP, en donde el tercer mensaje ISI se selecciona basándose en un mapeo predefinido del primer mensaje MAP con el tercer mensaje ISI, en donde el conjunto de mensajes ISI se basa en el protocolo ISI;

transmite el tercer mensaje ISI a la SwMI (304);

5 recibe un cuarto mensaje ISI de la SwMI (304);

selecciona un segundo mensaje MAP, del conjunto de mensajes MAP, equivalente al cuarto mensaje ISI, en el que el segundo mensaje MAP se selecciona basándose en el mapeo predefinido del cuarto mensaje ISI con el segundo mensaje MAP; y transmitir, mediante la pasarela inter operativa(102), el segundo mensaje MAP a la MSC-A (302).

10 9. La pasarela inter operativa (102) de acuerdo con la reivindicación 8, en la que la pasarela inter operativa está situada en un lugar de la red GSM-R o en un lugar diferente al del lugar de la red GSM-R.

10. La pasarela inter operativa de acuerdo con la reivindicación 8 comprende además el procesador (202) para ejecutar las instrucciones programadas para transmitir paquetes de datos de voz, a través del canal de comunicación entre el primer abonado (306-A) en la red GSM-R y el segundo abonado (308) en la red TETRA y liberar el enlace ascendente después de que la transmisión de los paquetes de datos de voz haya terminado.

15 11. Un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo todas las etapas del método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 7.

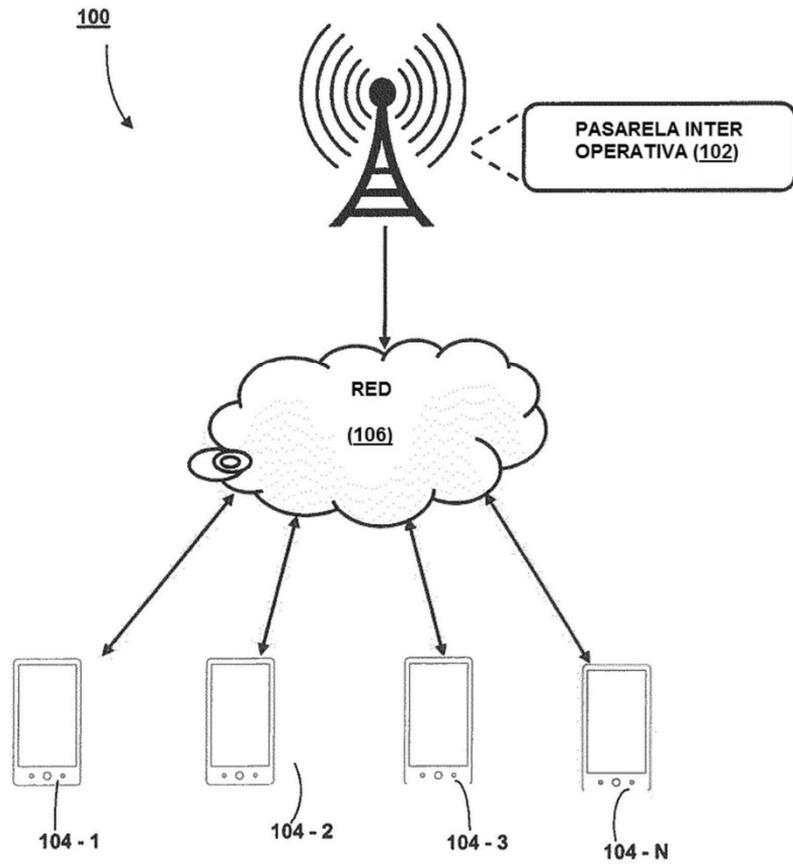


Figura 1

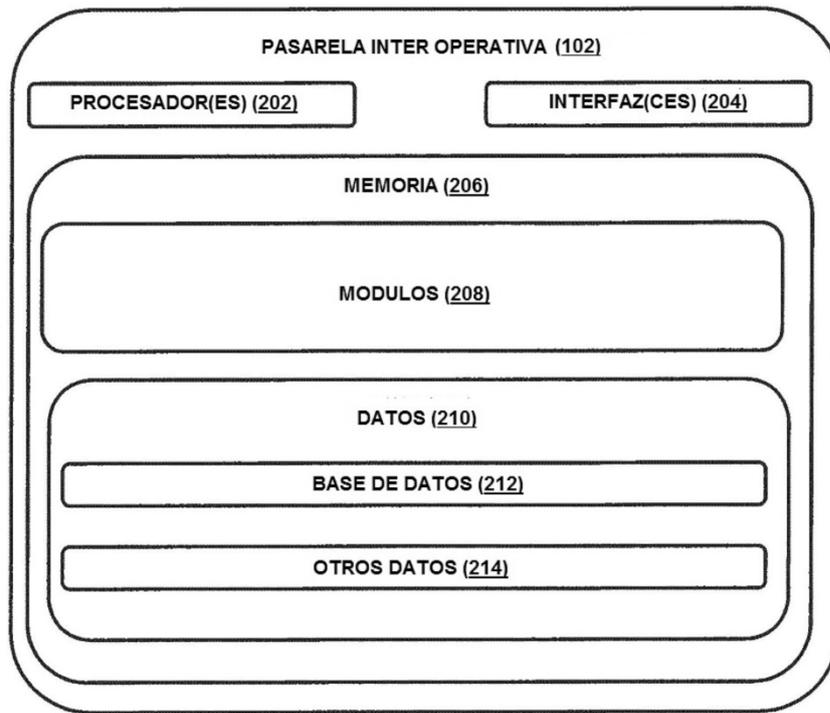


Figura 2

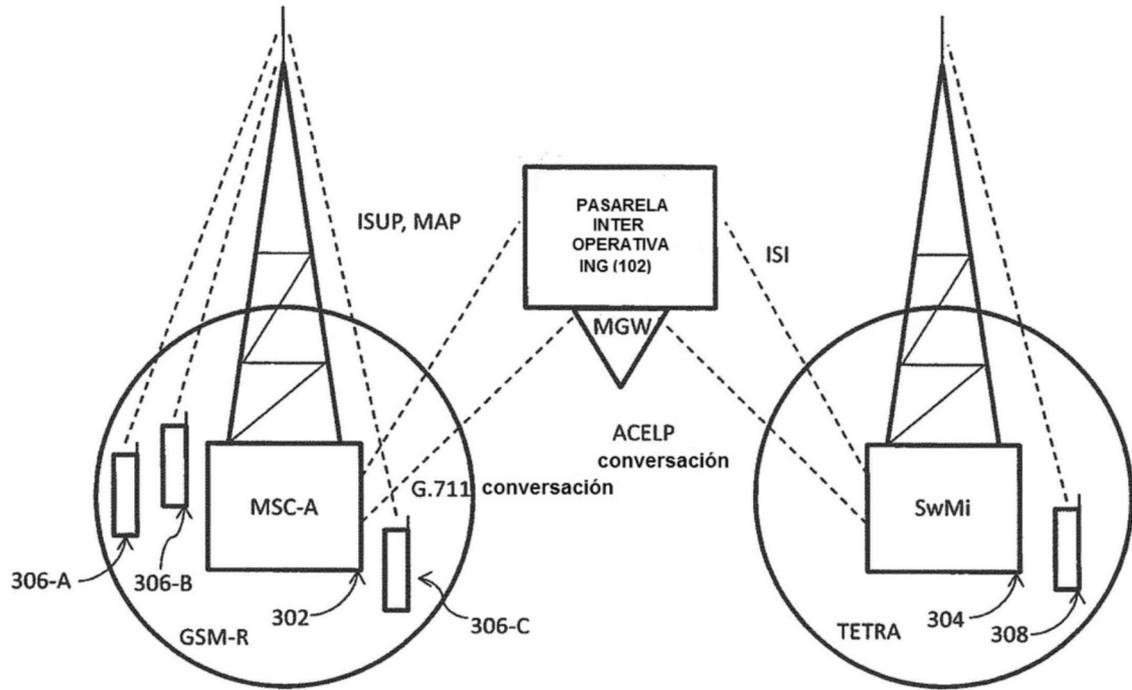


Figura 3

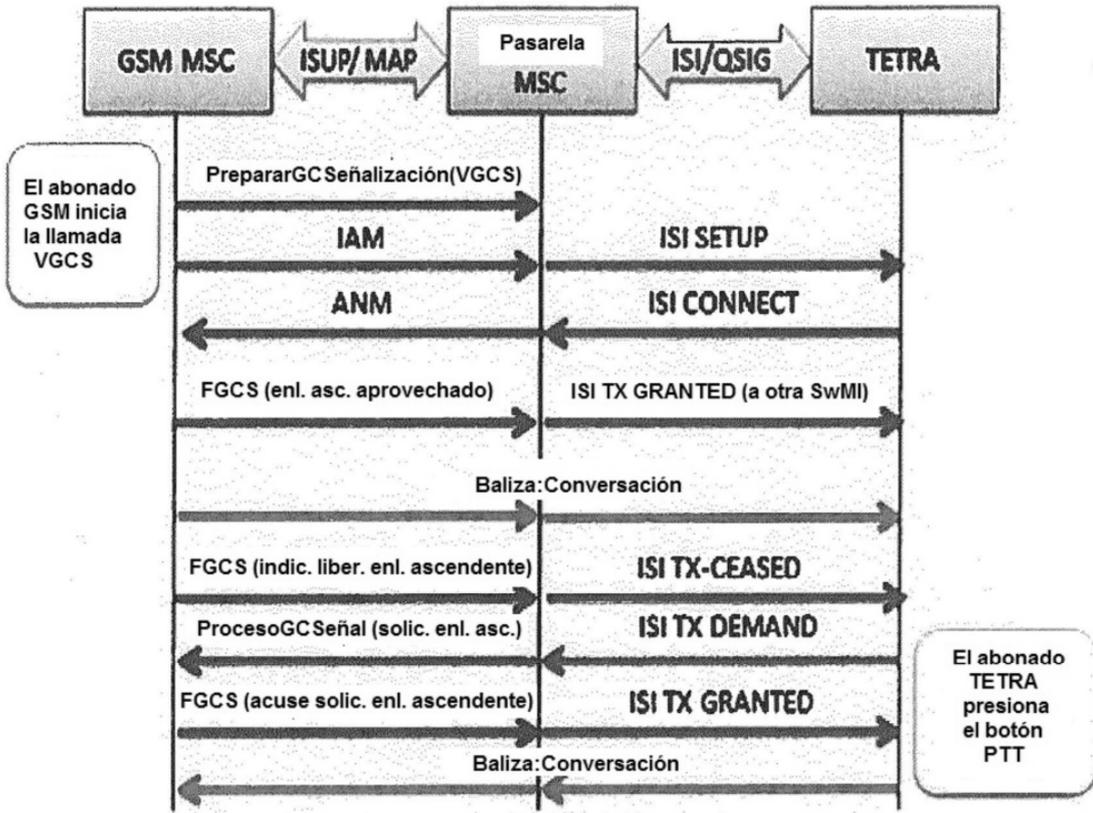


Figura 4

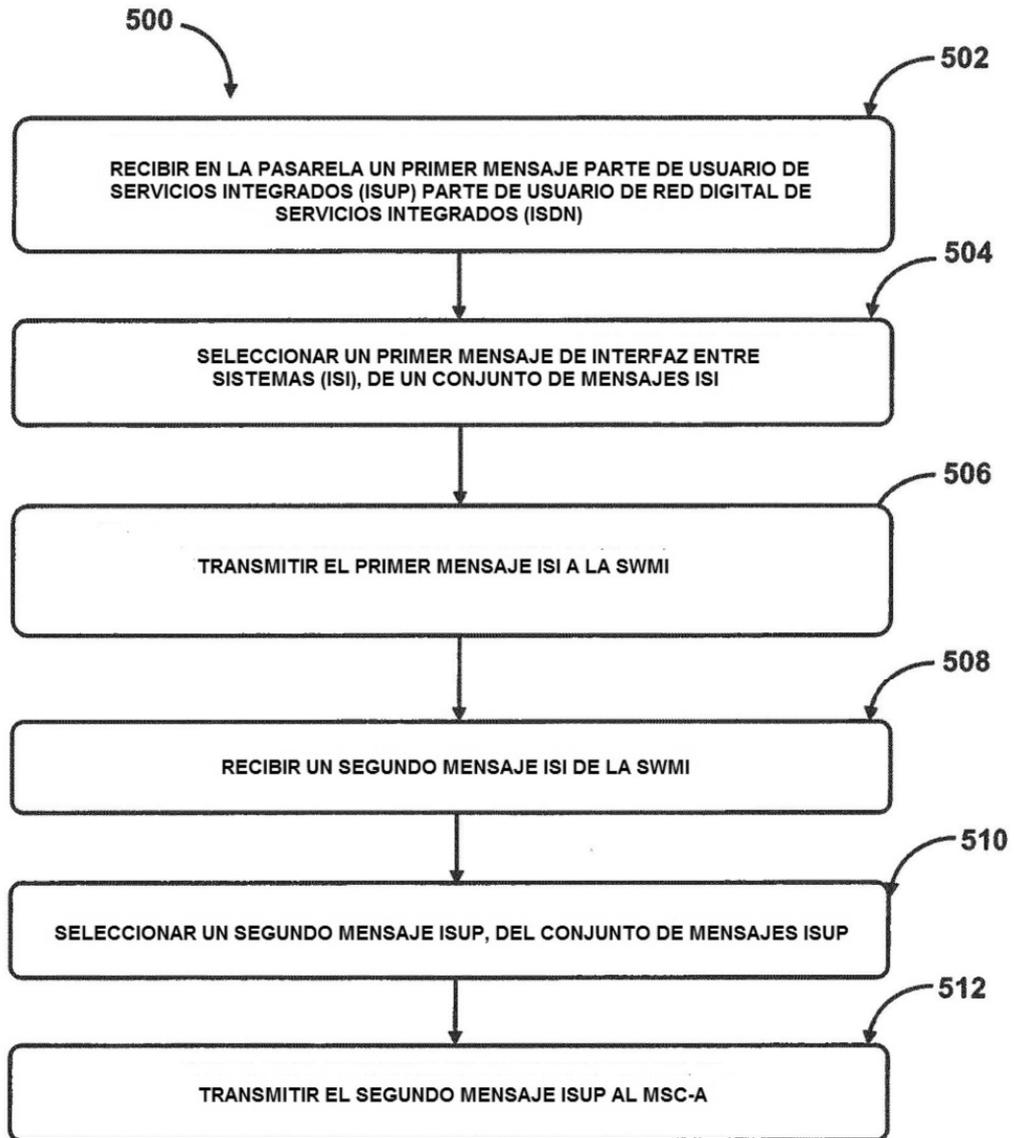


Figura 5