

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 786**

51 Int. Cl.:  
**H04B 7/185** (2006.01)  
**H04W 88/08** (2009.01)  
**H04W 88/12** (2009.01)  
**H04W 12/06** (2009.01)  
**H04W 84/04** (2009.01)  
**H04W 84/06** (2009.01)  
**H04W 60/00** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04770389 .7**  
96 Fecha de presentación: **02.09.2004**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1661265**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.05.2006**

54 Título: **Un sistema y un método de comunicaciones**

30 Prioridad:  
**02.09.2003 US 499010 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.05.2012**

73 Titular/es:  
**Altobridge Limited  
Kerry Technology Park  
Tralee Co. Kerry, IE**

72 Inventor/es:  
**WAUGH, Guy;  
FITZGERALD, Michael;  
YOUNG, Christopher;  
GODLEY, Michael y  
LORD, Richard**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

ES 2 379 786 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Un sistema y un método de comunicaciones

**5 Introducción****Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a una comunicación que involucra a personas en una localización remota tal como un vehículo o nave móvil, ya sea de transporte aéreo, de transporte acuático o de transporte terrestre o en una localización geográfica remota con pocos recursos de telecomunicaciones.

**Discusión de la técnica anterior**

15 Es conocida la provisión de una célula de red móvil en una nave para su uso por las personas que están viajando. La comunicación entre la célula y una red móvil fija o una red de línea terrestre usa un enlace de comunicaciones existente para la nave. Un ejemplo es el enlace de satélite existente de una aeronave. Sin embargo, un problema con este enfoque es que hay a menudo un ancho de banda muy limitado disponible sobre este enlace, y de este modo la comunicación no es fiable y se requiere una compresión significativa. Tales enlaces pueden introducir una gran latencia, por ejemplo un retardo de 5 segundos para un único paquete de establecimiento de llamada.

También es conocida la provisión de una infraestructura de la red móvil en localizaciones remotas, siendo la comunicación con el resto de la red a través de un enlace de satélite. Sin embargo, se aplican problemas similares a los establecidos anteriormente.

25 El documento EP 1096699 (Nokia Corporación) describe un sistema de transmisión de datos para la comunicación entre un terminal MS sobre una aeronave y un G-MSC a través de un enlace de satélite.

30 La invención se dirige por lo tanto hacia la provisión de un sistema de comunicaciones y un método para un uso más eficaz de los enlaces existentes entre localizaciones remotas y una mayor infraestructura de red.

**Sumario de la invención**

35 De acuerdo con la invención, se proporciona un controlador de la estación base de la red móvil como se establece en la reivindicación 1, una célula de la red móvil como se establece en la reivindicación 39 y un método de comunicaciones como se establece en la reivindicación 40.

En una realización, el enlace de comunicaciones remoto es un enlace de satélite.

40 En una realización, el enlace de comunicaciones remoto es un enlace de comunicaciones entre la nave y tierra.

En una realización, el enlace de comunicaciones remoto es terrestre basado en radio, de microondas, de cable o fibra óptica.

45 En una realización la puerta de enlace remota termina la señalización del latido desde los nodos de red remotos.

En una realización, la puerta de enlace central termina la señalización de gestión del enlace.

50 En una realización, la puerta de enlace central termina la señalización del latido desde un nodo de la red móvil.

En una realización, cada una de las puertas de enlace elige dinámicamente una portadora adecuada sobre el enlace remoto de acuerdo con la naturaleza de las señales para optimizar el uso del ancho de banda.

55 En una realización, cada una de las puertas de enlace conmuta dinámicamente entre el uso de los canales de datos y voz del enlace remoto.

En una realización adicional, la puerta de enlace remoto extrae un número marcado de mensajes múltiples, y transmite sólo los datos del número marcado a partir de dichos mensajes múltiples.

60 En una realización, la puerta de enlace remota añade datos adicionales a los datos del número marcado, y la puerta de enlace central interpreta los datos adicionales para generar señales de la red móvil para el nodo de la red móvil.

En una realización, la puerta de enlace remota usa un campo de señalización de ISDN de usuario a usuario para transferir los datos adicionales.

65

## ES 2 379 786 T3

- En una realización, la puerta de enlace remota usa DTMF para transmitir los datos adicionales y el DTMF se termina en la puerta de enlace central.
- 5 En una realización, la puerta de enlace remota procesa por lotes las peticiones de actualización de la localización de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto.
- En una realización, la puerta de enlace remota procesa por lotes los mensajes de texto o de multimedia de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto.
- 10 En una realización, la información relacionada con la autenticación intercambiada entre la puerta de enlace central y un nodo de red se procesa por lotes para la transmisión a y desde la puerta de enlace remota que maneja la autenticación de los abonados móviles individuales.
- 15 En una realización, las puertas de enlace usan la compresión para al menos alguna comunicación interna sobre el enlace remoto.
- En una realización, cada una de las puertas de enlace almacena paquetes de voz y combina una pluralidad de paquetes de voz almacenados dentro de un paquete de transmisión único.
- 20 En una realización adicional, el paquete de transmisión es un paquete de RTP.
- En una realización, las puertas de enlace realizan la transcodificación y la adaptación de tasa en la puerta de enlace más apropiada de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto.
- 25 En una realización, la puerta de enlace central comprende una función de operaciones y mantenimiento para ambas puertas de enlace.
- En una realización, la puerta de enlace remota comprende una función de operaciones y mantenimiento para si misma y la célula de la red móvil remota.
- 30 En una realización, la función de operaciones y mantenimiento descarga hacia abajo actualizaciones para la puerta de enlace remota.
- 35 En una realización la función de operaciones y mantenimiento descarga hacia arriba la información de fallo, la información de estatus y estadísticas desde la puerta de enlace remota.
- En una realización, la puerta de enlace central mantiene una base de datos, de los datos pertenecientes a las puertas de enlace remotas con las cuales comunica.
- 40 En una realización, la puerta de enlace remota mantiene una base de datos de los abonados registrados para la célula remota.
- En una realización, la puerta de enlace remota está enlazada con un sistema de entretenimiento o de anuncios públicos.
- 45 En una realización la puerta de enlace remota permite interrumpir las llamadas por el sistema de entretenimiento o de emisión pública.
- 50 En una realización la puerta de enlace remota determina si una llamada o mensaje iniciado localmente es para una persona localizada en su célula, y evita el uso del enlace remoto si éste es el caso.
- En una realización, la puerta de enlace remota es configurable para manejar sólo tráfico de mensajes de texto.
- 55 En una realización, la puerta de enlace remota rechaza las llamadas de voz y de datos salientes desde los abonados registrados en la célula de red móvil remota cuando el sistema está operando en un modo de sólo mensajes de texto.
- 60 En una realización, la puerta de enlace central envía una señal al HLR de un abonado registrado para desviar las llamadas entrantes cuando el sistema está operando en el modo de sólo mensajes de texto.
- 65 En una realización, la puerta de enlace central detecta los cambios de la Región de Océano a partir de un mensaje de inicio de sesión de la puerta de enlace remota y a partir de la dirección completa de la nave remota, construye un número marcado completo correcto incluyendo la Región de Océano que se usará para terminar las llamadas de voz a cada uno de los abonados.

En una realización adicional, al menos una de las puertas de enlace genera automáticamente una repuesta a un nodo de red sin usar el enlace remoto.

5 En una realización, la puerta de enlace genera automáticamente la repuesta dentro de un periodo de temporización fijado por el nodo de red al cual está respondiendo.

En una realización, la puerta de enlace se pre-configura con normas para generar automáticamente dichas respuestas.

10 En una realización, dicha puerta de enlace es la puerta de enlace central.

En una realización, la puerta de enlace central genera automáticamente una respuesta a una petición de marca de clase de MSC.

15 La invención también proporciona una célula de red móvil que comprende un controlador de la estación base como se ha definido anteriormente, y un transceptor de la estación base.

20 La invención también proporciona un método de comunicación entre una célula de la red móvil remota y un nodo de la red móvil central, comprendiendo el método un transceptor de la estación base de la célula remota que comunica con una puerta de enlace remota de un controlador de la estación base como se ha definido anteriormente en cualquier realización, las señales de procesamiento de la puerta de enlace remota recibidas desde el transceptor y la transmisión de las señales del controlador de la estación base interna a la puerta de enlace central a través del enlace remoto.

25 La invención también proporciona una estación móvil que comprende un adaptador para la conmutación entre un modo normal y un modo en la nave.

En una realización, dicha estación móvil usa menos potencia de salida para el modo en la nave.

30 En una realización, dicha estación móvil restringe automáticamente la operación a una célula en la nave en el modo en la nave.

En una realización la estación móvil acepta el establecimiento sobre el aire de los tonos de llamada y de alerta al modo de silencio.

35 En una realización, el adaptador tiene un indicador visible externamente que indica el estatus del modo.

### **Descripción detallada de la invención**

#### **40 Breve descripción de los dibujos**

La invención se entenderá más claramente a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones de la misma, dadas sólo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

45 la Fig. 1 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones de la invención; y  
las Fig. 2 y 3 son diagramas de bloques de las puertas de enlace remota y central del sistema.

### **Descripción de las realizaciones**

50 Refiriéndonos a la Fig. 1 un sistema de comunicaciones 1 de la invención comprende una parte remota 2 y una parte terrestre 3. En esta realización la parte remota es una célula de la red móvil de la aeronave, sin embargo, en otras realizaciones puede ser para una localización remota geográficamente tal como un pueblo remoto, o un barco por ejemplo. La parte remota 2 comprende una BTS convencional 5 enlazada por un enlace de GSM A-bis a la puerta de enlace 6 llamada la "puerta de enlace remota". La puerta de enlace remota 6 usa el equipo de comunicaciones por satélite convencional de la aeronave (AES) 7 y el correspondiente equipo de tierra (GES) 8 para comunicar con una

55 puerta de enlace central 9 sobre tierra. La puerta de enlace 9 a su vez comunica con un Centro de Conmutación de Servicios Móviles convencional (MSC) 10. El MSC 10 puede existir ya como parte de una Red Móvil Terrestre Pública (PLMS). El MSC 10 está enlazado con otros nodos de su PLMN en un modo convencional.

60 Las puertas de enlace 6 y 9 están junto a un BSC para la célula remota de la red móvil (en este caso en la aeronave). De este modo el BSC se divide en dos partes separadas físicamente, a saber las puertas de enlace 6 y 9. Las puertas de enlace 6 y 9 usan el enlace de aire a tierra para comunicar, y se hace un uso óptimo del ancho de banda disponible mapeando los protocolos normalizados A y A-bis sobre un protocolo ligero interno optimizado entre las puertas de enlace. Es posible más flexibilidad para minimizar internamente el tráfico dentro del BSC lógico de la

65 que sería posible en los enlaces A-bis y A del otro lado del BSC.

Lo siguiente describe una realización en la cual la red es de GSM y el nodo que se divide es un BSC. Sin embargo, si la red fuese 3G el nodo "divisor" sería un RNC, o si la red fuese GPRS el nodo divisor sería un BSC / PCU.

Las estaciones móviles convencionales 11 y 12 comunican con la BTS 5 bien usando una conexión de RF cableada o una conexión inalámbrica convencional. El hecho de que el BSC esté dividido entre las dos puertas de enlace significa que la comunicación de central a remoto puede ser de muy bajo ancho de banda y en un protocolo adaptado para las circunstancias particulares. El tráfico interno está minimizado y optimizado por las siguientes técnicas:

- 10 (a) Terminación de la señalización recibida no esencial en cada una de las puertas de enlace 6 y 9, evitando encaminarla entre las puertas de enlace, o generar una repuesta automática sin el uso del enlace. Un ejemplo es la puerta de enlace central 9 que recibe desde un MSC una petición de la marca de clase para determinar las capacidades del aparato telefónico y las capacidades de la codificación de voz. La puerta de enlace central 9 genera automáticamente una repuesta sin usar el enlace para comunicar con la puerta de enlace remota 6.
- 15 La "inteligencia" para generar la respuesta automática surge del ajuste de configuración de la puerta de enlace central 9. Esta respuesta se transmite dentro del periodo de temporización del MSC, de modo que se cumplen sus requisitos. Otro ejemplo está en el sitio remoto, en el que una BTS y sus datos de intensidad de la señal del vecino se miden y se reportan por la estación móvil para la decisión de transferencia que se realiza por el BSC. Debido a que el sitio remoto se confina por naturaleza y la transferencia puede que no sea necesaria, no hay necesidad de retransmitir tales datos, y simplemente se termina. La BTS no espera una respuesta, y de este modo no hay ninguna temporización.
- 20 (b) La compresión de voz, los datos y los flujos de señalización. En una realización, los paquetes de voz de RTP se almacenan en las puertas de enlace y se combinan en un único paquete de RTP para reducir la supervisión del paquete. Por ejemplo, en GSM, los paquetes de voz se envían cada 20 ms. Si estos paquetes se envían en paquetes RTP individuales la cabecera de RTP sería casi del mismo tamaño que la carga útil de la voz. Combinando varios paquetes de GSM en cada uno de los paquetes de RTP la proporción de la carga útil a la cabecera del paquete puede mejorarse significativamente. El retardo incurrido por este proceso de comunicación es espacialmente despreciable cuando se usan satélites de Baja Órbita Terrestre. Como alternativa puede usarse la compresión de la cabecera de RTP convencional.
- 25 (c) La realización de la transcodificación de GSM y la adaptación de tasa en el punto más apropiado (la puerta de enlace remota 6 o la puerta de enlace central 9) dependiendo del enlace de la nave a tierra utilizado.
- 30 (d) El procesamiento por lotes de ciertos mensajes no de tiempo real tales como algunas peticiones de actualización de localización y mensajes de SMS.
- 35 (e) El uso de la función de las operaciones locales y de mantenimiento (O & M) sobre la puerta de enlace remota 6 para la configuración del BTS 5.
- 40 (f) La optimización del uso de protocolos tales como el X.25 reduciendo el tamaño del paquete (en el entorno Aéreo – H esto fuerza al MES a usar un canal R en lugar de un canal T que mejora el funcionamiento).
- 45 (g) La terminación de ciertas secuencias de señalización en la puerta de enlace y la transmisión de los datos esenciales sobre el enlace de satélite usando un protocolo diferente. Por ejemplo, sobre A-bis, el envío de un mensaje SMS involucra un primer mensaje A-bis que contiene el mensaje de texto seguido por 2 mensajes de confirmación. Este procedimiento se ejecuta por la puerta de enlace desde el punto de vista de la BTS, sin embargo el mensaje de texto se extrae y se envía a través del satélite como un único par de paquetes X.25 (paquete, confirmación del paquete). En esencia, cada una de las puertas de enlace mapea los mensajes externos ricos en datos a un conjunto de mensajes de bajo ancho de banda que contiene sólo los datos esenciales. Un ejemplo simple es la extracción del número marcado a partir de varios mensajes sobre la interfaz BTS – BSC Abis, y la transmisión de sólo el número marcado sin los datos auxiliares sobre el enlace de satélite. Otro ejemplo es la extracción de los datos de cifrado esenciales desde la interfaz Abis BTS-BSC y su transmisión en un canal de datos del enlace de satélite.
- 50 (h) La elección dinámica de los canales del enlace de satélite de acuerdo con el ancho de banda requerido. Por ejemplo puede usarse un único canal Aero-H cuando se requiere un canal de voz, y si se presentan varias llamadas de voz al mismo tiempo puede establecerse un canal de mayor capacidad (por ejemplo Swift 64) para manejar estas llamadas en un modo más eficaz en costes.
- 55 (i) La elección dinámica de un protocolo para el enlace de satélite de aire a tierra, el protocolo elegido dependiendo del tipo de tráfico. Esta característica se describe más adelante.
- 60
- 65

**Selección dinámica del protocolo (i)**

La mayor parte de los sistemas de satélite son capaces de soportar varios protocolos e interfaces físicas diferentes. Por ejemplo el sistema Inmarsat Aero-H soporta ISDN basado en circuitos conmutados y el protocolo de paquetes de datos X.25. Los circuitos basados en ISDN y sus canales de señalización asociados se usan usualmente para el establecimiento y el transporte de llamadas de voz. El canal X.25 se usa para transportar impulsos de datos. La puerta de enlace usará X.25 para la actualización de localización (registro) y el tráfico de SMS. Una vez que el móvil se ha registrado satisfactoriamente sobre el sistema puede realizar a continuación llamadas que se encaminan sobre el canal de ISDN.

El establecimiento de estas llamadas de voz involucra la puerta de enlace 6 decodificando los mensajes Abis y mapeando los contenidos de estos mensajes sobre el canal de señalización de ISDN. Este canal de señalización de ISDN no soporta el rico conjunto de características que soporta Abis y de este modo las técnicas adicionales se emplean para transportar estas señales esenciales a través del canal de ISDN. La puerta de enlace remota 6 usa las siguientes técnicas para conseguir esto:

- Añadir dígitos extra al número marcado, estos dígitos extra se interpretan por la puerta de enlace central 9 y se usan para generar las señales correspondientes sobre la interfaz A
- Usar el campo de señalización de ISDN de "usuario a usuario" para transferir los datos adicionales.
- Conmutando dinámicamente el circuito entre llamada de "datos" y de "voz", la llamada podría establecerse en el modo de datos y cuando se completa la señalización se conmuta al modo de voz.
- Usar DTMF para transferir los datos adicionales, el DTMF se termina y se interpreta por la puerta de enlace central 9.
- Usar un sub-canal de satélite para transferir datos adicionales.

Refiriéndonos a la Fig. 2 la puerta de enlace remota 6 comprende:

- 20: Una función de BSC que maneja un subconjunto de funcionalidades de BSC normalizadas incluyendo la adaptación y la conmutación de señalización.
- 21: Una unidad de transcodificación y compresión de voz y datos que maneja la compresión del canal de voz, la descompresión, la transcodificación y la adaptación de tasa.
- 22: Una función de O&M que maneja las operaciones de O&M para la BTS 5 y la propia puerta de enlace remota 6.
- 23: Un terminal de mantenimiento local
- 24: Un Panel de Control Local (LCP).
- 25: Una Base de Datos de Abonado

Refiriéndonos a la Fig. 3 la puerta de enlace central 9 comprende:

- 30: Una función de BSC que maneja un subconjunto de funcionalidades de BSC normalizadas incluyendo la adaptación y conmutación de señalización.
- 31: Una función de O&M maneja las operaciones de O&M para la puerta de enlace 9, las puertas de enlace móviles asociadas 6 y las BTS.
- 32: Una base de datos de la puerta de enlace remota 6 que se usa por la puerta de enlace 9 para determinar la localización de las BTS en términos de comunicaciones.
- 33: Una aplicación de O&M 33 dedicada específicamente a la gestión de la puerta de enlace central, las puertas de enlace remotas y las BTS.
- 34: Un terminal de mantenimiento local (LTM).
- 35: Una unidad de transcodificación y compresión de voz y de datos que maneja la compresión, descompresión, transcodificación y la adaptación de tasa del canal de voz.

Como los enlaces de satélite que se usan entre la aeronave y la estación de tierra son típicamente de bajo ancho de banda y coste elevado, se descarta toda la señalización innecesaria o se termina por las puertas de enlace 6 y 9. Por ejemplo, las transferencias pueden no ser necesarias en algunas aplicaciones, de modo que los informes de medición que se envían desde la BTS 5 a la puerta de enlace 6 podrían ignorarse. Otros mensajes de señalización tales como el latido y ciertos mensajes de O&M pueden terminarse y manejarse por la puerta de enlace 6 ó 9 del mismo modo que el BSC manejaría estos mensajes.

Como para la voz y la señalización, es necesario minimizar el tráfico de O&M sobre el enlace de satélite. El sistema puede configurarse de modo que sólo se retransmitirá la información de fallo urgente (alarmas) inmediatamente a la estación terrestre. Otras indicaciones de fallos no urgentes se registran en la puerta de enlace remota 6 que puede generar una alarma inmediata a la estación terrestre si la tasa de llegada de estas indicaciones de fallos menores excede un umbral. La severidad de la alarma y los valores de umbral asociados con este comportamiento son configurables.

## ES 2 379 786 T3

5 Para aplicaciones de aeronave, el enlace de la nave a tierra se basa en los sistemas de satélite comerciales tales como Inmarsat, Intelsat o sistemas terrestres tales como NATS o microondas. Los diferentes sistemas de satélite varían enormemente en ancho de banda y calidad. Los módulos de satélite en la nave (Estación de Tierra de la Aeronave o Estación de Tierra Móvil) exponen muchas interfaces diferentes tales como la ARINC 746 usada en aplicaciones aeronáuticas y la Retransmisión de Tramas o IP usados principalmente en la industria marítima.

10 Las puertas de enlace 6 y 9 son capaces de manejar estas interfaces y sistemas diferentes tanto en términos de las interfaces físicas como de protocolos. Además, la partición funcional entre las puertas de enlace 6 y 9 puede configurarse para optimizar el uso del enlace de satélite. La transcodificación y la adaptación de tasa (TRAU) de GSM pueden realizarse de este modo bien a bordo de la nave por la puerta de enlace 6 o sobre tierra por la puerta de enlace 9.

15 Por ejemplo, en el caso de Inmarsat Aero-H, la transcodificación se realiza sobre la nave por la puerta de enlace 6. Esto es porque el módulo Aero-H que soporta un enlace de PCM E1 CEPT, comprime las señales de voz el mismo antes de enviarlas sobre el enlace de satélite.

20 En un ejemplo marítimo típico, un enlace de IP transparente está disponible entre las puertas de enlace 6 y 9. En este escenario, las tramas de TRAU codificadas de GSM podrían transportarse sobre el enlace de IP usando un protocolo de transmisión directa tal como el RTP. Como alternativa, si la codificación de GSM no es suficientemente eficaz para el enlace de satélite en cuestión, la transcodificación puede realizarse por la puerta de enlace 6 que usa a continuación un algoritmo de compresión más eficaz antes de la transmisión al módulo de satélite.

25 El terminal de mantenimiento local 23 de la puerta de enlace remota 6 soporta funciones usadas por el personal de campo incluyendo, pero sin limitarse a las siguientes:

- Lectura de la información de fallos
- Lectura de los ficheros de registro
- Descarga hacia abajo de estadísticas
- Configurar la BTS y la puerta de enlace 6.
- 30 • Descarga hacia arriba de nuevas versiones software a la BTS y la puerta de enlace 6.
- Comprobar que la BTS y la puerta de enlace 6 están funcionando correctamente.

35 El LMT 23 no es necesario para la operación normal de la BTS 5 o la puerta de enlace 6/9 que puede mantenerse remotamente desde el OMC basado en tierra.

El Panel de Control Local 24 permite a la tripulación habilitar y deshabilitar el sistema y fijar el servicio. El Panel de Control Local 24 también da a la tripulación el estado del sistema y las indicaciones de fallo.

40 La señalización desde la BTS 5 se transporta en un formato optimizado sobre el enlace de satélite. La función del BSC en la puerta de enlace central 9 adapta esta señalización al formato de la interfaz "A" normalizada antes de enviarla al MSC. La función del BSC termina el tráfico innecesario desde el MSC y simula el tráfico desde la BTS tal como los latidos que el MSC necesita recibir.

45 Para establecer una conexión con una puerta de enlace remota 6, la puerta de enlace central 9 debe conocer la localización y entorno de la puerta de enlace remota 6 de modo que pueda establecerse el canal de comunicación apropiado. Esta información se mantiene en la base de datos 32. Esta mantiene un registro de qué puertas de enlace remotas están activas actualmente y han iniciado sesión sobre el sistema. Esta base de datos también mantiene una lista de móviles que se conectan a cada una de sus BTS 5. Esto es para permitir la cancelación implícita de registro de estos móviles cuando la BTS 5 y/o la puerta de enlace 6 se hacen inalcanzables. El subconjunto de la base de datos 32 que contiene información correspondiente a la puerta de enlace particular 6 se almacena también en la base de datos del abonado 25 sobre esa puerta de enlace 6. Esto permite a la puerta de enlace 6 tener en cuenta los datos del abonado tales como la clase de servicio cuando procesa las llamadas sobre la nave.

55 La función de O&M 31 en la puerta de enlace 9 es responsable de la gestión de la puerta de enlace 9, la puerta de enlace 6 y las BTS. Maneja los datos de O&M (fallos, estadísticas y configuración) intercambiados con la BTS del transporte aéreo y la puerta de enlace 6 sobre el enlace de satélite. El OMC descarga hacia arriba software y datos de configuración a la puerta de enlace 6 para permitir en línea la actualización para la BTS 5 y la puerta de enlace 6. La función de O&M 31 comunica con un OMC 40 usando SNMP y con el OMC de la puerta de enlace 33 usando un protocolo apropiado.

60 Lo siguiente describe el funcionamiento del sistema de comunicaciones de la invención con más detalle. Este puede dividirse en ocho grades áreas, a saber

*Inicio de sesión de la BTS y la Puerta de enlace*  
*Cierre de sesión de la BTS y la Puerta de enlace*  
*Actualización de Localización*  
*Destacar IMSI*  
 5 *Llamada de Voz Originada en el Móvil*  
*Llamada de Voz Terminada en el Móvil*  
*SMS Originado en el Móvil*  
*SMS Terminado en el Móvil*

10 Tomando cada uno por turno

Inicio de sesión de la BTS y la Puerta de enlace

15 Una vez que la nave ha alcanzado una localización apropiada, el sistema en la nave se arranca bien automáticamente o manualmente por la tripulación. La puerta de enlace 6 comprueba que el módulo de la nave a tierra ya ha iniciado la sesión sobre la estación terrestre y a continuación envía un mensaje de inicio de sesión a la puerta de enlace 9 que contiene su identidad y la información de autenticación.

20 La puerta de enlace 6 comunica con otros sistemas de a bordo para determinar parámetros operativos tales como la localización, la altitud y el estado de la nave. Este equipo incluye pero no se limita a lo siguiente:

- Bus ARINC 429 o ECL ARINC 746 para la localización y la altitud.
- Diversas señales discretas para el estatus de Peso sobre Ruedas, estado de los cinturones de seguridad y estado de puertas abiertas.
- 25 - Sistema de GPS para la localización de la nave.
- Panel de Control Local.

30 La puerta de enlace 9 actualiza la base de datos 32 con la identidad de la puerta de enlace 6 y datos relevantes para el canal de comunicaciones. Al contrario de la red GSM basada en tierra donde los sitios de BTS están "cableados" a un BSC particular, en la invención los diferentes canales de comunicación asignados dinámicamente pueden usarse para conectar una puerta de enlace 6 a la puerta de enlace 9. La puerta de enlace 9 debe mantener, por lo tanto, el seguimiento de la localización de la puerta de enlace 6 y el entorno de las comunicaciones.

35 La puerta de enlace 9 mantiene las asociaciones entre la identidad de la nave (por ejemplo una id AES de la aeronave) y las áreas de localización (LA) conocidas para el MSC 10 en la base de datos 32. El MSC 10 paginará a los abonados en un Área de Localización particular y la puerta de enlace 9 usará esta asociación y su conocimiento de los abonados registrados sobre cada una de las puertas de enlace remota para localizar la puerta de enlace 6 sobre la nave para retransmitir el mensaje de paginación a la BTS correcta 5.

40 Por ejemplo, Inmarsat usa cuatro satélites geoestacionarios para conseguir una cobertura próxima a la total, sólo las regiones Polares no están cubiertas. Para comunicar con una aeronave, la puerta de enlace 9 debe conocer cual de las cuatro regiones de océano está sobrevolando la aeronave y por lo tanto qué satélite usar. La puerta de enlace 6 sondea el módulo SatCom regularmente para ver si el receptor de satélite ha iniciado la sesión sobre un nuevo satélite. Esto ocurre cuando una aeronave pasa de un satélite a otro. Si ha cambiado la Región de Océano, la puerta de enlace 6 inicia un nuevo procedimiento de inicio de sesión (en este caso la BTS se mantiene en línea de modo que los móviles no se requiere que se registren) y la puerta de enlace 9 actualiza la base de datos 32 con la nueva información del área. Como alternativa, la puerta de enlace 9 puede reconocer que la nave ha cambiado de satélite y establecer un enlace a través del nuevo satélite sin necesidad de un procedimiento de inicio de sesión.

50 La puerta de enlace 9 detectará cambios de la Región de Océano a partir del mensaje de inicio de sesión. A partir de las direcciones completas (por ejemplo X.25, E.164, número de Inmarsat, IP, etc.) de la nave remota construye el número marcado correcto completo (incluyendo la región océano) que se usará para terminar las llamadas de voz para cada uno de los abonados. El número marcado es una combinación de la región de océano, el número de nave y el número de asiento. A cada uno de los abonados se le asignará un número durante la duración del vuelo.

55 Cuando la puerta de enlace 6 detecta una llamada entrante sobre un número particular compaginará ese número con un abonado para terminar la llamada de voz.

Cierre de sesión de la BTS y la puerta de enlace

60 La puerta de enlace 6 puede cerrarse bien automáticamente (por ejemplo, cuando la nave se aproxima a una localización geográfica específica) o manualmente por la tripulación. Cuando ocurre esto, la puerta de enlace 6 envía un mensaje de cierre de sesión a la puerta de enlace 9 que actualiza la base de datos 32 y envía un mensaje de desconexión al MSC para todos los abonados que estuviesen registrados con la BTS.

65



Actualización de la localización

5 Cuando un móvil sobre la nave pierde la señal desde tierra, la PLMN rastreará en búsqueda de una nueva red y encontrará el Canal de Control de Difusión de la BTS (BCCH) en la nave. Una vez enganchado a este nuevo BCCH el móvil reconoce que ha cambiado el área de localización (y la PLMN) y de este modo realizará un procedimiento de actualización de localización.

10 En otra realización, las estaciones móviles especialmente adaptadas 12 comenzarán a buscar una red de la "aeronave" tan pronto como se ponen en el modo de "aeronave".

10 El móvil usa el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) para obtener acceso a la BTS 5 y solicitar un canal de señalización.

15 La BTS retransmite la petición a la puerta de enlace 6 que responde con un comando de asignación de canal a la BTS. La BTS a su vez instruye al móvil para que conmute al canal asignado.

20 Una vez que el móvil ha conmutado al canal de señalización, envía una petición de actualización de localización a la BTS que retransmite la petición a la puerta de enlace 6. La puerta de enlace 6 establece una conexión con la puerta de enlace 9 (si no se ha establecido ya una) y usa esta conexión para retransmitir la petición al MSC.

20 El MSC responde enviando una petición de autenticación al móvil que de nuevo se retransmite a la BTS y el móvil a través de las puertas de enlace y la conexión de datos.

25 El dispositivo móvil procesa la petición de autenticación y envía la respuesta de vuelta al MSC. El MSC comprueba la respuesta y si es satisfactoria actualiza el VLR y el HLR.

30 El MSC instruye a continuación a la puerta de enlace 9 (BSC) para que borre la llamada. La puerta de enlace 6 envía el comando de borrado al móvil. Una vez confirmado por el móvil, la puerta de enlace 6 puede echar abajo la conexión de datos.

35 En otra realización, las peticiones de Actualización de Localización desde los dispositivos móviles se confirman inmediatamente por la puerta de enlace 6. Estas peticiones se almacenan a continuación en la puerta de enlace 6 hasta que se excede un umbral de peticiones relevantes o expira un temporizador, las peticiones se procesan a continuación por lotes y se envían a la puerta de enlace 9. La puerta de enlace 9 envía a continuación las peticiones de actualización de localización al HLR y obtiene tripletes de autenticación desde el HLR para cada una de las estaciones móviles. Los tripletes se procesan por lotes y se envían a la puerta de enlace 6 que usará estos tripletes para autenticar a las estaciones móviles antes de que se les permita iniciar o recibir peticiones de servicio. Este mecanismo hace más eficaz el uso del canal de señalización mientras que se asegura que las estaciones móviles están autenticadas correctamente.

40 Si, por cualquier razón, los procedimientos de actualización de la localización y/o autenticación fallan, la petición de registro desde el móvil se seguirá confirmando. Esto asegura que el móvil permanece acampado en la célula de a bordo y su potencia se puede controlar por la puerta de enlace 6. Las peticiones de servicio para y desde estos móviles se rechazarán por el sistema hasta que los procedimientos de actualización de localización y de autenticación se han completado satisfactoriamente.

50 Los abonados conocidos pueden incluirse en diferentes clases. El sistema puede configurarse para restringir el acceso y el servicio a ciertas clases de abonados. Por ejemplo, en una configuración determinada los abonados de primera clase y de clase de negocios pueden permitirse hacer y recibir llamadas de voz mientras que los pasajeros de la clase económica sólo tienen permitido enviar y recibir mensajes SMS.

Separación de IMSI

55 El procedimiento de separación de IMSI se inicia cuando el móvil se apaga. Se envía un mensaje de separación sobre el enlace de satélite al MSC basado en tierra. El MSC actualiza el HLR del abonado de modo que las nuevas llamadas al abonado terminarán en la PLMN local (típicamente desviada al buzón de voz) y no usarán los recursos de satélite innecesariamente.

60 Si la estación de tierra pierde el contacto con la puerta de enlace del transporte aéreo iniciará un procedimiento de separación automático (cancelación implícita del registro) después de un tiempo configurable para todos los abonados que han iniciado sesión sobre la BTS correspondiente.

Llamada de voz originada en un móvil

65 Una vez que el móvil se ha registrado satisfactoriamente sobre la red puede hacer una llamada saliente. La interfaz de aire utilizada es el GSM normalizado de modo que el móvil no ve ninguna diferencia entre la BTS del transporte

aéreo y la BTS de tierra.

El móvil usa el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) para tener acceso a la BTS y solicitar un canal de señalización.

5 La BTS retransmite la petición a la puerta de enlace 6 que responde a un comando de activación del canal para la BTS, la BTS activa un canal de señalización (SDCCH). La puerta de enlace 6 envía ahora un Comando de Asignación Inmediata a la BTS que se retransmite al móvil sobre el Canal de Concesión de Acceso (AGCH). El móvil conmuta al SDCCH y envía una Petición de Servicio CM para una llamada Originada en el Móvil. La puerta de enlace 6 contesta con un mensaje de aceptación y el móvil acepta un mensaje de Establecimiento que contiene los dígitos marcados.

10 La puerta de enlace 6 usa estos dígitos para construir y enviar un mensaje de establecimiento de ARINC 746 al módulo SatCom / NATS. Este mensaje de establecimiento se encamina a través de la red del satélite al GES en tierra. El GES retransmite la petición de establecimiento a la puerta de enlace 9, la puerta de enlace 9 usa los contenidos del mensaje de establecimiento para construir y enviar un mensaje de establecimiento de la interfaz A normalizada al MSC.

El MSC encamina la llamada al abonado llamado.

20 La puerta de enlace 6 instruye ahora a la BTS para activar un canal de tráfico (TCH). La puerta de enlace 6 envía un comando de Asignación Inmediata a través de la BTS al móvil que conmuta al canal de tráfico. La puerta de enlace 6 instruye a la BTS para liberar el canal de señalización (SDCCH).

25 Una vez que el abonado llamado se ha localizado por la PSTN, se envía un mensaje de alerta por la PSTN a través del MSC, la puerta de enlace 9, el GES, y SatCom / NATS a la puerta de enlace 6.

La puerta de enlace 6 retransmite este mensaje de Alerta a través de la BTS al móvil. El usuario ahora oye el tono de llamada.

30 Cuando el abonado llamado descuelga se envía un mensaje de Conexión por la PSTN a través del MSC, la puerta de enlace 9, el GES, y SatCom / NATS a la puerta de enlace 6.

La puerta de enlace 6 retransmite este mensaje de Conexión a través de la BTS al móvil. La llamada está ahora establecida.

35 La puerta de enlace soporta una interfaz externa para el sistema de Entretenimiento en Vuelo de la nave o el sistema de Emisiones Públicas. La puerta de enlace 6 reconoce cuando el sistema IFE o PA necesita realizar una emisión de voz a los pasajeros y superpone la emisión de la tripulación sobre la señal de audio de la llamada. Esto permite a la tripulación interrumpir las llamadas para mensajes importantes.

40 En otra realización, si la puerta de enlace 6 reconoce que el receptor está registrado sobre la misma nave la llamada puede conmutarse localmente en la puerta de enlace. Esto es para impedir el uso innecesario del ancho de banda del enlace de la nave a tierra cuando ambas partes llamante y llamada han iniciado sesión sobre la misma puerta de enlace 6. Esta función de conmutación local puede habilitarse o deshabilitarse por clase de abonado.

45 Llamada de voz terminada en móvil

50 El MSC determina el área de localización del móvil llamado y envía un mensaje de paginación a la puerta de enlace 9 (BSC). La puerta de enlace 9 responde inmediatamente al MSC y el MSC envía una petición de establecimiento. En este caso, cada una de las áreas de localización está asociada con una o más puertas de enlace móviles 6. La puerta de enlace 9 consulta la base de datos 32 para encontrar la región del océano y consecuentemente el satélite correcto a usar para las comunicaciones con la BTS.

55 La puerta de enlace 9 usa la petición de establecimiento desde el MSC para construir y enviar una petición de establecimiento al móvil a través del GES. Esto causa que se genere una petición de Establecimiento ARINC 746 en el módulo SatCom / NATS y se envíe a la puerta de enlace 6.

60 La puerta de enlace 6 usa la información en el mensaje de Establecimiento para construir un Comando de Paginación y enviarlo a la BTS.

La BTS pagina el móvil sobre el canal de Paginación (PCH). El móvil responde con un mensaje de Canal Requerido sobre el Canal de Acceso Aleatorio (RACH).

65 La BTS retransmite la petición de Canal Requerido a la puerta de enlace 6 que responde con un comando de activación de canal a la BTS, la BTS activa un canal de señalización (SDCCH). La puerta de enlace 6 envía ahora un Comando de Asignación Inmediata a la BTS que se redirige al móvil sobre el Canal de Concesión de Acceso

## ES 2 379 786 T3

(AGCH). El móvil conmuta al SDCCH y envía una Respuesta de Paginación a través de la BTS a la puerta de enlace 6.

5 La puerta de enlace 6 envía un mensaje de Procedimiento de Llamada ARINC 746 al MSC a través del enlace de satélite, GES y la puerta de enlace 9.

La puerta de enlace 6 envía un mensaje de establecimiento a través de la BTS al móvil que responde con un mensaje de Llamada Confirmada.

10 La puerta de enlace 6 instruye de nuevo a la BTS a activar un canal de tráfico (TCH). La puerta de enlace 6 envía un comando de Asignación Inmediata a través de la BTS al móvil que conmuta al canal de tráfico. La puerta de enlace 6 instruye a la BTS para liberar el canal de señalización (SDCCH).

15 El móvil comienza la señal de llamada y envía un mensaje de Alerta a la puerta de enlace 6.

Cuando el abonado descuelga se envía un mensaje de Conexión a través de la BTS a la puerta de enlace 6, la puerta de enlace 6 usa este mensaje para construir un mensaje de Conexión ARINC 746 que se envía al módulo SatCom / NATS.

20 La puerta de enlace 9 retransmite este mensaje de Conexión al MSC. La llamada está ahora establecida.

SMS originado en móvil

25 Una vez que el móvil se ha registrado satisfactoriamente sobre la red puede enviar un mensaje SMS. La interfaz del aire usada es el GSM normalizado de modo que el móvil no ve ninguna diferencia entre la BTS del transporte aéreo y la BTS terrestre normal.

El móvil usa el Canal de Acceso Aleatorio (RACH) para tener acceso a la BTS y pedir un canal de señalización.

30 La BTS retransmite la petición a la puerta de enlace 6 que responde con un comando de asignación de canal a la BTS. La BTS a su vez instruye al móvil a conmutar al canal asignado (SDCCH).

35 Una vez que el móvil ha conmutado al canal de señalización, envía una petición de SMS a la BTS que retransmite la petición a la puerta de enlace 6. La puerta de enlace 6 establece un circuito X.25 (si no estaba ya establecido) y usa este circuito para retransmitir la petición al MSC.

El MSC retransmite la petición de SMS al SMSC local de abonado que maneja el envío del mensaje al receptor.

40 En otra realización, si la puerta de enlace 6 reconoce que el receptor está registrado sobre la misma nave, el mensaje SMS puede conmutarse localmente en la puerta de enlace. Esto es para eliminar el uso innecesario de ancho de banda del enlace de la nave a tierra cuando tanto el transmisor como el receptor han iniciado sesión sobre la misma puerta de enlace 6.

SMS terminado en móvil

45 El MSC determina el área de localización del móvil llamado y envía un mensaje de paginación a la puerta de enlace 9 (BSC). En este caso cada área de localización tendrá una única célula / BTS. La puerta de enlace 9 solicita a la Base de Datos de la Puerta de Enlace Móvil encontrar la región de océano y consecuentemente el satélite correcto a usar para las comunicaciones con la BTS.

50 La puerta de enlace 9 establece un circuito X.25 con la puerta de enlace del transporte aéreo (si no estaba ya disponible) que se usa para retransmitir el mensaje de paginación a la BTS. La BTS pagina el móvil.

55 Cuando el móvil detecta la página solicitará inmediatamente un canal. La puerta de enlace 6 asigna un canal de señalización al móvil que envía una respuesta de paginación al MSC sobre este canal.

El MSC envía ahora el SMS al móvil receptor a través de la puerta de enlace 9, el enlace de satélite de X.25, la puerta de enlace 6 y la BTS respectivamente.

60 La puerta de enlace 6 puede enviar mensajes SMS a cualquier estación móvil registrada sobre la nave. Esta facilidad se usa típicamente para emitir información tal como mensajes de bienvenida a todos los usuarios registrados. Estos mensajes pueden enviarse automáticamente o cuando se solicita por la tripulación. El suministro de estos mensajes de SMS internos y los mensajes SMS dentro de la nave no requieren ninguna comunicación entre la nave y tierra.

65

- Las Pico BTS convencionales existentes hoy en el mercado constituyen elementos prácticos pequeños y económicamente viables para las soluciones de GSM en un Transporte Aéreo. Sin embargo los elementos alternativos de la red de BSC disponibles en el mercado no cumplen las estrictas restricciones de este segmento de mercado particular. Si se comercializase un producto que de este modo satisficiera tales restricciones, la arquitectura global de la red de un MSC basado en tierra que comunica con miles de BSS individuales, no sería viable. Hay varias restricciones técnicas significativas para sólo tal BTS y BSS, sobre la aeronave.
- La Arquitectura BSC Distribuida, consistente de Puertas de enlace basadas en tierra, soportando cada una, una o muchas Puertas de Enlace Móvil a bordo, soporta las interfaces normalizadas de GSM A y A-bis. Esto permite el uso de componentes normalizados sin modificar de BTS y NSS fuera de la plataforma lo que reduce significativamente el coste del sistema. Además, la relación de uno a muchos entre la Puerta de Enlace Fija y las Puertas Móviles minimiza el número de caros enlaces de señalización necesarios en el NSS para una población móvil determinada, lo que reduce aún más el coste.
- El uso eficaz del ancho de banda del satélite se consigue mediante el Modelo de manejo de la Llamada y el Esquema de Codificación de la Señalización.
- El modelo de llamada puede hacer uso de un ancho de banda bruto del satélite o puede soportarse sobre sistemas existentes basados en ISDN (Q.931), lo que sea más apropiado; esto permite el uso de equipos de satélite existentes en un método más eficaz en costes. Los flujos de datos que transportan tráfico de voz están comprimidos para asegurar un coste óptimo para una proporción de calidad.
- La codificación de señalización y el esquema de manejo aseguran que el sistema usa el menor ancho de banda de satélite posible aunque soportando toda la señalización necesaria para la compatibilidad con los requisitos de la PLMN tales como la autenticación del móvil. Toda la señalización no necesaria se termina en la puerta de enlace central 9 y la puerta remota 6 de modo que sólo las llamadas que generan beneficios, relativas a la señalización y a la señalización de gestión de movilidad esencial ocupan ancho de banda del satélite. En ausencia de tráfico de llamadas y tráfico de gestión de movilidad, no se usa ningún ancho de banda de satélite.
- En otras realizaciones, la BTS podría soportar otros protocolos de radio incluyendo pero sin limitarse a los siguientes:
- CDMA (IS95) y las evoluciones del CDMA (CDMA 2000, CDMA 20001X, etc.)
  - UMTS y evoluciones del UMTS
  - Evoluciones del GSM tales como el GPRS, HSCSD, EDGE
  - TDMA
  - TD-SCDMA
  - LAN inalámbrica, RFC 802.11
  - Bluetooth
- En otro ejemplo los sistemas de comunicación entre la nave y tierra podrían usar otros sistemas basados en satélite o terrestres tales como NATS, TFTS, Microondas, Intelsat, Globalstar, Iridium, ICO, conexión por Boeing u otros sistemas de Inmarsat. También las partes remotas pueden localizarse alternativamente en una localización fija, por ejemplo proporcionando una pequeña instalación de GSM en una localización fija remota tal como un pueblo remoto o regiones donde generalmente hay una pobre infraestructura de la red móvil. Aunque la invención como se ha descrito divide un BSC en dos puertas de enlace, puede dividirse en cambio un nodo de la red móvil equivalente tal como un RNC para una red 3G, o PCU para una red GPRS.
- En otro aspecto, pueden usarse estaciones móviles especialmente adaptadas en el extremo remoto. Este móvil adaptado se destina para su uso en una aeronave donde hay un riesgo o se percibe un riesgo de interferencia con el equipo de aviónica de a bordo. Esta estación móvil adaptada soporta las características siguientes además de las características GSM normalizadas:
- La estación móvil tiene un conmutador externo y un indicador usado para poner el móvil en el modo "aeronave". La posición del conmutador y el indicador están visibles externamente de modo que pueden comprobarse por los miembros de la tripulación.
  - Cuando está en el modo "aeronave", la estación móvil limitará automáticamente su potencia de salida a un valor predefinido, típicamente del orden de 20 mW.
  - Cuando está en el modo "aeronave", la estación móvil sólo iniciará sesión con las redes de la "aeronave". El tipo de red (normal o "aeronave") se indica en el Canal de Control de Difusión (BCCH) de la BTS del transporte aéreo. Para llamadas de emergencia, la estación móvil puede registrarse sobre cualquier BTS.
  - Cuando está en el modo "aeronave", la estación móvil aceptará el establecimiento Sobre el Aire (OTA) de los tonos de llamada y de alerta al modo de silencio usando SMS. Esto es para minimizar las molestias a los otros pasajeros.

La BTS 5 y la puerta de enlace 6 son capaces de manejar tanto las estaciones móviles convencionales como los móviles adaptados como se ha descrito anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un controlador de la estación base de la red móvil que comprende un medio para la comunicación con el equipo de célula a través de un protocolo normalizado y para la comunicación con un nodo de la red móvil a través de un protocolo normalizado, en el que el controlador de la estación base comprende una puerta de enlace central (9) y una puerta de enlace remota separada físicamente (6), en la que:
- la puerta de enlace remota comunica con el equipo de la célula (5, 7) a través de un protocolo normalizado para una célula de la red móvil remota,
- la puerta de enlace central (9) comunica a través de un protocolo normalizado con un nodo de la red móvil (10),
- las puertas de enlace (6, 9) realizan una comunicación interna del controlador de la estación base entre cada uno de los otros usando un enlace de comunicaciones remoto;
- cada una de las puertas de enlace (6, 9) termina, sin retransmisión, algunas señalizaciones recibidas desde una entidad externa en la cual la puerta de enlace remota termina la señalización de medición de radio, y cada uno de las puertas de enlace mapea dinámicamente algunos de los datos recibidos de la interfaz externa a datos de ancho de banda más bajo transmitidos sobre el enlace de comunicaciones remoto con la otra puerta de enlace.
2. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el enlace de comunicaciones remoto es un enlace de satélite (7, 8).
3. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 2, en la que el enlace de comunicaciones remoto es un enlace de comunicaciones entre la nave y tierra (7, 8).
4. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el enlace de comunicaciones remoto es terrestre basado en radio, de microondas, de cable o de fibra óptica.
5. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) termina la señalización del "latido" desde los nodos de la red remotos.
6. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace central (9) termina la señalización de gestión del enlace.
7. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace central (9) termina la señalización del "latido" desde un nodo de la red móvil (10).
8. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada una de las puertas de enlace (6, 9) elige dinámicamente una portadora adecuada sobre el enlace remoto de acuerdo con la naturaleza de las señales para optimizar el uso del ancho de banda.
9. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 8, en el que cada una de las puertas de enlace (6, 9) conmuta dinámicamente entre el uso de los canales de datos y voz del enlace remoto.
10. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) extrae un número marcado a partir de múltiples mensajes, y transmite sólo los datos del número marcado desde dichos mensajes múltiples a la puerta de enlace central (9).
11. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la puerta de enlace remota (6) añade datos adicionales a los datos del número marcado, y la puerta de enlace central interpreta los datos adicionales para generar señales de la red móvil para el nodo de la red móvil.
12. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) usa un campo de señalización de ISDN de usuario a usuario para transferir los datos adicionales.
13. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) usa el DTMF para transmitir datos adicionales, y el DTMF se termina en la puerta de enlace central (9).
14. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) procesa por lotes las peticiones de actualización de la localización de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto.

15. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) procesa por lotes mensajes de texto o de multimedia de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto, (7, 8).
- 5 16. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la información relacionada con la autenticación intercambiada entre la puerta de enlace central y un nodo de red se procesan por lotes para la transmisión a y desde la puerta de enlace remota que maneja la autenticación de los abonados móviles individuales.
- 10 17. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las puertas de enlace (6, 9) usan compresión para al menos alguna comunicación interna sobre el enlace remoto (7, 8).
- 15 18. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 17, en el que cada una de las puertas de enlace (6, 9) almacena paquetes de voz y combina una pluralidad de paquetes de voz almacenados dentro de un único paquete de transmisión.
- 20 19. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el paquete de transmisión es un paquete RTP.
- 25 20. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las puertas de enlace (6, 9) realizan la transcodificación y la adaptación de tasa en la mayor parte de las puertas de enlace apropiadas de acuerdo con la naturaleza del enlace remoto.
- 30 21. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace central (9) comprende una función de operaciones y mantenimiento (31) para ambas puertas de enlace.
- 35 22. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) comprende una función de operaciones y mantenimiento (22) para ella misma y la célula de la red móvil remota.
- 40 23. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 22, en el que la función de operaciones y mantenimiento (31) descarga hacia abajo actualizaciones a la puerta de enlace remota.
- 45 24. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 22 ó 23, en el que la función de operaciones y mantenimiento (22) descarga hacia arriba información de fallos, información de estado y estadísticas desde la puerta de enlace remota.
- 50 25. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace central (9) mantiene una base de datos (32) de datos pertenecientes a las puertas de enlace remotas con las que comunica.
- 55 26. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) mantiene una base de datos (25) de abonados registrados para la célula remota.
- 60 27. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) está enlazada a un sistema de entretenimiento o anuncios públicos.
- 65 28. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 27, en el que la puerta de enlace remota (6) permite la interrupción de las llamadas por el sistema de entretenimiento o de anuncios públicos.
29. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) determina si una llamada o mensaje iniciados localmente son para una persona localizada en su célula, y evita el uso del enlace remoto si este es el caso.
30. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace remota (6) es configurable para manejar sólo tráfico de mensajes de texto.
31. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 30, en el que la puerta de enlace remota (6) rechaza las llamadas de voz y de datos salientes desde los abonados registrados en la célula de la red móvil remota cuando el sistema está operando en el modo de sólo mensajes de texto.
32. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 31, en el que la puerta de enlace central (9) envía una señal al HLR de un abonado registrado para desviar las llamadas entrantes cuando el

sistema está funcionando en el modo de sólo mensajes de texto.

5 33. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la puerta de enlace central (9) detecta cambios de la Región de Océano a partir del mensaje de inicio de sesión de la puerta de enlace remota (6) y a partir de la dirección completa de la nave remota, construye un número marcado correcto completo incluyendo la región de Océano que se usará para terminar las llamadas de voz para cada uno de los abonados.

10 34. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una de las puertas de enlace (6, 9) genera automáticamente una respuesta al nodo de red (10) sin usar el enlace remoto.

15 35. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 34, en el que la puerta de enlace (9) genera automáticamente la respuesta dentro de un periodo de tiempo fijado por el nodo de red al cual está respondiendo.

36. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con las reivindicaciones 34 ó 35, en el que la puerta de enlace (9) está pre-configurada con normas para generar automáticamente dichas respuestas.

20 37. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 34 a 36, en el que dicha puerta de enlace es la puerta de enlace central (9).

25 38. Un controlador de la estación base de la red móvil de acuerdo con la reivindicación 37, en el que la puerta de enlace central (9) genera automáticamente una respuesta a una solicitud de marca de clase del MSC (10).

39. Una célula de red móvil que comprende un controlador de estación base (6, 9) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, y un transceptor de estación base (5).

30 40. Un método de comunicaciones entre una célula de la red móvil remota (5, 11, 12) y un nodo de la red móvil central (10), comprendiendo el método un transceptor de la estación base (5) de la célula remota que comunica con la puerta de enlace remota (6) de un controlador de la estación base de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, procesando la puerta de enlace remota (6) las señales recibidas desde el transceptor (5) y transmitiendo el controlador de la estación base interna señales a la puerta de enlace central (9) a través del enlace remoto (7, 8).

35



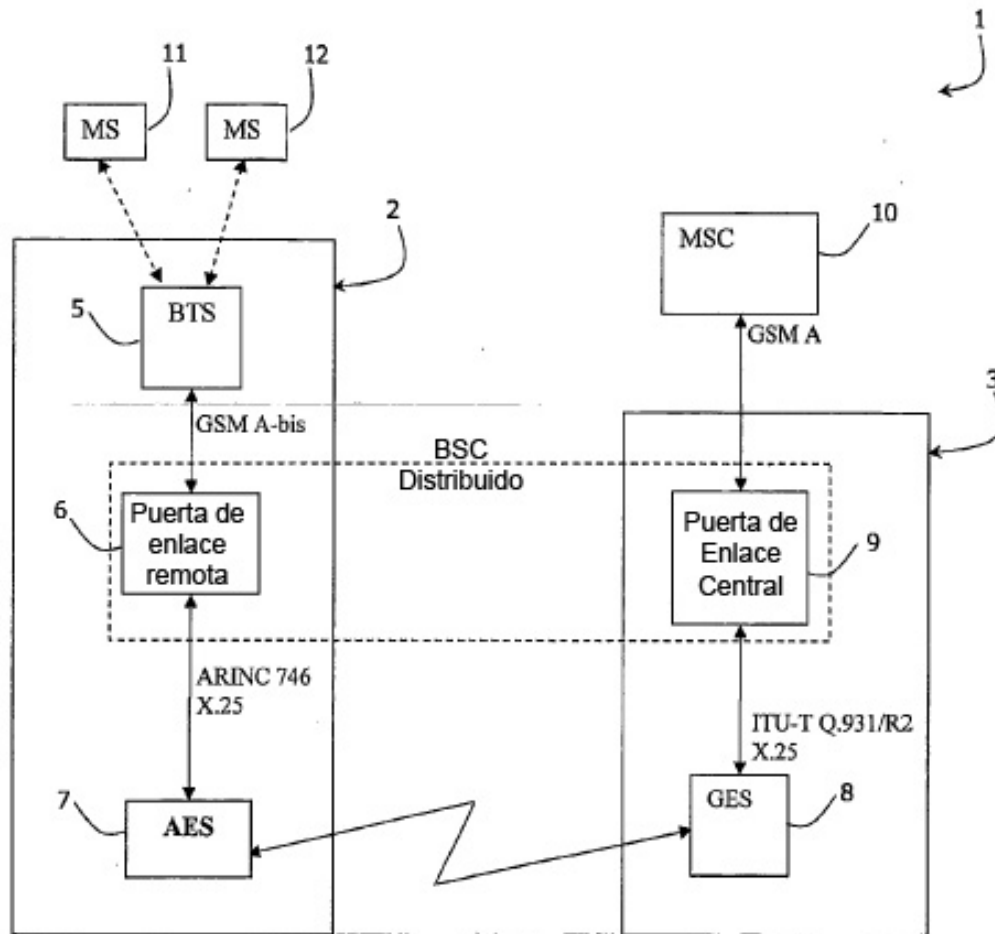


Fig. 1

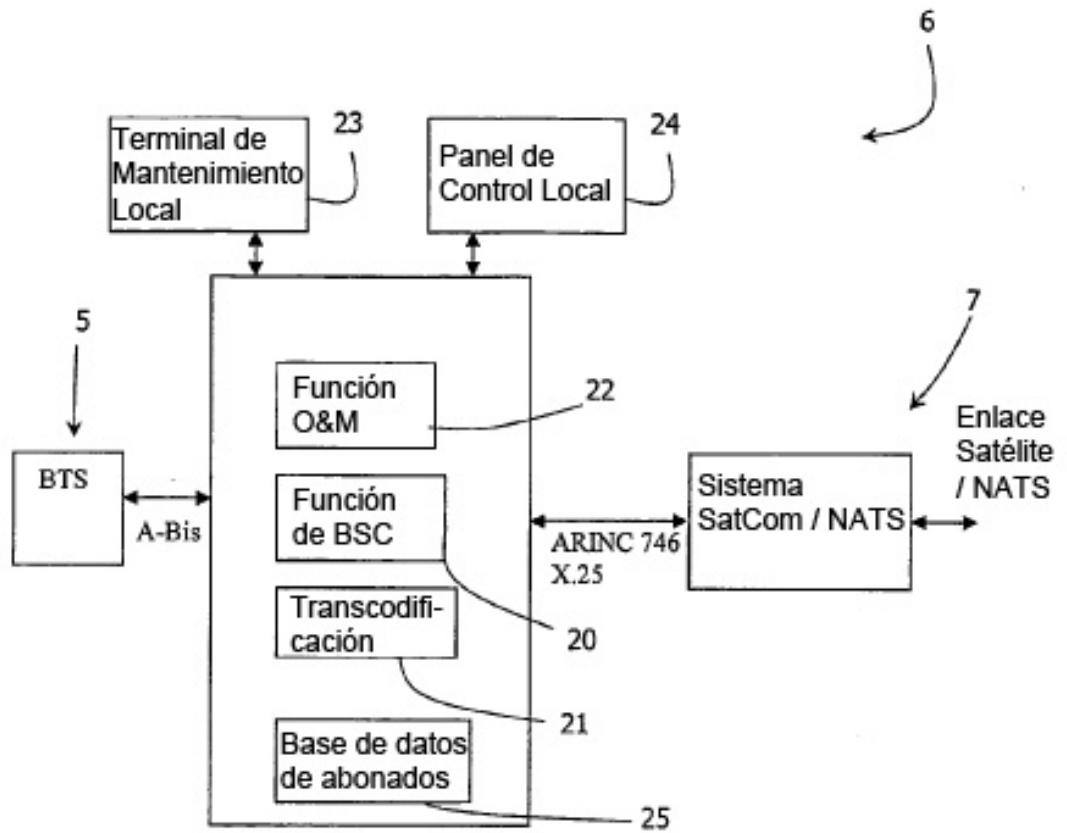


Fig. 2

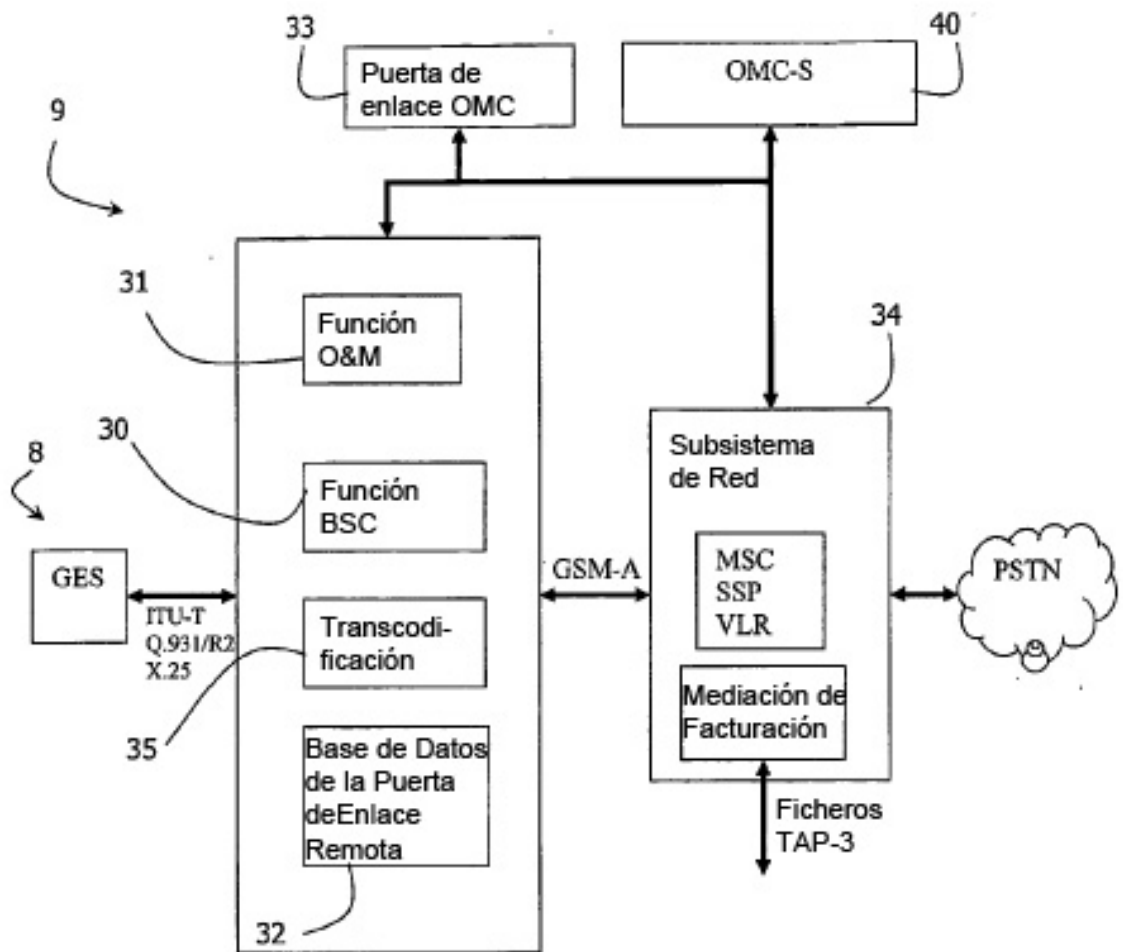


Fig. 3