

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 691**

51 Int. Cl.:

H04W 24/04 (2009.01)

H04M 3/12 (2006.01)

H04W 88/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.08.2010 E 10173962 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2424292**

54 Título: **Método y sistema con capacidad mejorada de recuperación ante desastres**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.09.2015

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE OY (100.0%)
Hiomotie 32
00380 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**LAHTINEN, OLLI-PEKKA;
LAHTI, MIKA y
SAVUNEN, TAPIO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 544 691 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

Método y sistema con capacidad mejorada de recuperación ante desastres

Sector técnico de la invención

5 La presente invención se refiere a telecomunicaciones, y especialmente a sistemas de telecomunicaciones en los que las comunicaciones entre terminales de usuario requieren la interoperación de una estación base y una central telefónica.

Antecedentes de la técnica

10 La importancia de unas comunicaciones fiables y continuas para funciones críticas ha aumentado constantemente. La protección de datos y los servicios de las tecnologías de la información en el caso de una situación problemática se han convertido en una prioridad destacada y visible.

15 Se considera que la capacidad de recuperación de un sistema de telecomunicaciones representa la capacidad de volver a un estado en el que los usuarios del sistema de telecomunicaciones pueden comunicar entre ellos. En una recuperación completa, el sistema de telecomunicaciones vuelve normalmente a su estado original, pero también se puede conseguir la recuperación con un menor nivel de servicios, siempre que esté disponible para los usuarios algún tipo de comunicación. La planificación de la recuperación es un aspecto importante de la planificación de la red en sistemas de telecomunicaciones e implica definir objetivos de recuperación y determinar la estrategia de recuperación más adecuada para cada parte del sistema.

20 Un objetivo importante en la planificación de la recuperación de los sistemas de comunicaciones móviles es, por lo tanto, mejorar la seguridad y la fiabilidad de las comunicaciones entre estaciones base y centrales telefónicas de conmutación móvil. Convencionalmente, se han tratado estos aspectos en la planificación de la red diseñando cuidadosamente esquemas de duplicación y redundancia. Sin embargo, el dilema inevitable en la planificación de la recuperación es que cualesquiera parámetros de los objetivos de recuperación se tienen que adaptar al presupuesto disponible. El coste asociado con un nivel objetivo de protección ha hecho absolutamente inviable una correspondiente solución de alta disponibilidad deseada. Se considera importante encontrar maneras de mejorar la capacidad de recuperación de un sistema de telecomunicaciones sin aumentar significativamente los recursos de la red necesarios para conseguirlo.

25 La memoria EP 1983777 da a conocer una solución en la que una estación base tiene configuraciones de transmisión de por lo menos un primer controlador de estación base y un segundo controlador de estación base, de tal modo que cuando se pierde la conexión de uno de estos, la estación base se puede conectar al otro utilizando su configuración de transmisión. Por consiguiente, la primera y la segunda estaciones base están configuradas previamente con parámetros de transmisión de controladores de estación base que controlan y con los que pueden establecer una conexión. Si el controlador de la estación base pierde su conexión con la red central que proporciona conmutación, el controlador de estación base se desconecta activamente de todas las estaciones base, con lo que puede monitorizar en tiempo la interrupción de la conexión con la estación base, y a continuación puede seleccionar y conectar con otra estación base.

Compendio

30 Los aspectos de la invención permiten la prestación de servicios de telecomunicaciones con un esquema mejorado de capacidad de recuperación y están definidos en reivindicaciones que comprenden las reivindicaciones independientes 1 y 10 de método, la reivindicación 11 dirigida a un sistema de telecomunicaciones, la reivindicación 13 para un aparato de central telefónica interrelacionada, y la reivindicación 15 para un producto de programa informático interrelacionado. Se dan a conocer realizaciones preferidas de la invención en las reivindicaciones dependientes.

En aspectos de la descripción,

están dispuestas estaciones base para

45 monitorizar el estado de la conexión a su central telefónica principal, y desencadenar una transición a una central telefónica secundaria si se detecta un problema en la conexión. La capacidad de recuperación de las comunicaciones se puede conseguir con una utilización optimizada de los recursos de red.

Breve descripción de los dibujos

50 En lo que sigue, se describirán realizaciones en mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1 muestra elementos de un sistema de telecomunicaciones;

la figura 2 muestra la división lógica de la información de la estación base en una central telefónica;

la figura 3 muestra un procedimiento implementado en una estación base de la figura 1;

la figura 4 muestra otro aspecto para el método mostrado en la figura 3;

la figura 5 muestra un procedimiento implementado en una central telefónica de la figura 1;

la figura 6 muestra otro aspecto para el método mostrado en la figura 5;

- 5 las figuras 7 y 8 muestran casos de utilización que ilustran diferentes implementaciones de realizaciones de la invención;

la figura 9 muestra un diagrama de bloques que ilustra un diseño a modo de ejemplo para una realización de una entidad de comunicación.

Descripción detallada de algunas realizaciones

- 10 Las siguientes realizaciones son a modo de ejemplo. Aunque la memoria se puede referir a "una", "alguna" o "algunas" realizaciones en varios lugares, esto no significa necesariamente que cada una de dichas referencias sea a la misma realización o realizaciones, o que la característica aplique solamente a una única realización. Se pueden combinar características individuales de diferentes realizaciones para proporcionar otras realizaciones.

15 En lo que sigue, se describirán diferentes realizaciones con un ejemplo de diseño de sistema de un sistema de telecomunicaciones sin limitar, sin embargo, la invención a los términos y estructuras exactas dadas a conocer. La invención es aplicable a un sistema de telecomunicaciones en el que las comunicaciones entre terminales de usuario requieren la interoperación de una estación base y una central telefónica. Se pueden utilizar diversas configuraciones de sistema que aplican a diversas tecnologías de comunicaciones, por separado o en combinaciones para implementar las realizaciones de la invención. Las tecnologías y los sistemas de
20 comunicaciones evolucionan continuamente, y las realizaciones de la invención pueden requerir una serie de modificaciones que son básicamente obvias para un experto en la materia. Por lo tanto, todos los términos y expresiones de esta memoria se deberán interpretar de manera extensa, dado que están previstas tan sólo para ilustrar las realizaciones, no para limitarlas.

25 En la figura 1, los principios del sistema de telecomunicaciones se describen por medio de un sistema de comunicaciones móviles que aplica la tecnología de radio troncal terrestre (TETRA, Terrestrial Trunked Radio), sin limitar la invención a esta tecnología de sistemas de radio. La descripción utiliza términos y elementos de la interfaz aérea TETRA, tal como se especifica en los Estándares Europeos de Telecomunicaciones ETSI EN 300 392-2; Estándar Europeo (Series de Telecomunicaciones); Radio Troncal Terrestre (TETRA); Voz y Datos (V+D); Parte 2: Interfaz Aérea (AI, Air Interface), y ETSI TR 102 580; Radio Troncal Terrestre (TETRA); Versión 2; Guía del Diseñador; Datos de Alta Velocidad (HSD, High-Speed Data) TETRA; Servicios de Datos Mejorados TETRA (TEDS, TETRA Enhanced Data Service).
30

35 El sistema de telecomunicaciones 100 comprende una infraestructura de conmutación y administración (SwMI, switching and management infrastructure) 102 y uno o varios terminales de usuario (MS) 104, 106, 108. SwMI 102 consiste en equipamiento para una red de voz más datos (V+D), que permite a los terminales de usuario comunicar entre ellos. En la figura 1 se muestra la SwMI con algunas centrales telefónicas digitales (DXT) 110, 112 y estaciones base (TBS) 114, 116, 118. El número de elementos y sus interconexiones mutuas en la SwMI puede naturalmente variar según la implementación.

40 Una estación móvil (MS, mobile station) 104, 108, 106 representa un terminal de usuario que está dispuesto para acceder a la SwMI mediante una interfaz radioeléctrica proporcionada por la SwMI. Un sistema de comunicaciones puede comprender asimismo otros tipos de terminales de usuario que aplican otros tipos de interfaces. Por ejemplo, una estación de trabajo de distribución DWS TETRA 120 puede comunicar con la SwMI 102 a través de una interfaz de distribución que aplica, por ejemplo, protocolos E1, ISDN BA, o IP. Adicionalmente, la SwMI 102 puede proporcionar una o varias interfaces para la interconexión con terminales de usuario en otras redes, tales como PSTN, GSM, WCDMA, redes analógicas convencionales, LAN, WAN y similares. Los diversos protocolos relacionados con las diversas interfaces son disposiciones específicas de la implementación, conocidas a partir de la técnica anterior.
45

50 Una estación móvil 104, 106, 108 que aplica una interfaz radioeléctrica según definiciones de estándares TETRA se puede conectar con la SwMI 102. La SwMI 102 puede proporcionar a los usuarios llamadas en modo circuito y distribución de mensajes de datos cortos y datos de paquetes de protocolo de internet (IP, Internet Protocol). Los datos de paquetes IP pueden ser utilizados por aplicaciones que se ejecutan directamente dentro de la estación móvil o mediante terminales de datos externos (no mostrados) que pueden estar conectados con la estación móvil, por ejemplo a través de una interfaz de equipamiento periférico (PEI, Peripheral Equipment Interface) definida en los estándares TETRA.

55 La tecnología TETRA, como tal, está extensamente documentada y es bien conocida por los expertos en la materia. En el presente ejemplo, una estación móvil (MS) TETRA representa una entidad de terminal de usuario que está conformada mediante cualquier tipo de elemento de identificación de abonado y equipamiento terminal que

implementa comunicaciones de interfaz aérea TETRA. Una estación base TETRA (TBS) representa en este caso un elemento de SwMI que es responsable de la transmisión y recepción radioeléctrica hacia o desde las estaciones móviles. La estación base TETRA está conectada a una central telefónica digital (DXT) TETRA que representa en este caso un elemento controlador que monitoriza las operaciones en la red y facilita la distribución de información entre estaciones base, permitiendo por lo tanto las comunicaciones entre terminales de usuario bajo estas estaciones base. DXT es habitualmente un agregado de dispositivos de transporte de tráfico, etapas de conmutación, medios de control y señalización, y otras unidades funcionales, que permiten que las líneas de abonado, los circuitos de telecomunicación y/u otras unidades funcionales sean interconectadas para las comunicaciones entre los usuarios individuales. En otras configuraciones de red, las funciones de control discutidas en lo que sigue pueden estar implementadas en uno o varios de otros tipos de elementos de control.

El estándar EN 300 392-2 V3.2.1 del Instituto europeo de estándares de telecomunicaciones (ETSI, European Telecommunications Standards Institute) es la primera versión de un estándar TETRA que incorpora asimismo una mejora de datos de alta velocidad (HSD), denominada generalmente "TEDS" o servicio de datos mejorados TETRA. Esta incorporación ha tenido como resultado definiciones para una interfaz aérea mejorada, conocida como la interfaz aérea TETRA versión 2. Como medida de integración, se conserva la estructura del acceso TDMA de 4 intervalos de la interfaz aérea más sus tramas, intervalos y subintervalos TDMA, y se permite el acceso a los canales HSD a través del canal de control común TETRA versión 1. Los canales HSD utilizan modulaciones y codificaciones de canal adicionales, varias velocidades de codificación y anchos de banda de canal HSD.

Por consiguiente, una red TETRA integrada puede comprender elementos de infraestructura convencional y elementos de infraestructura mejorada de datos de alta velocidad. Una estación móvil convencional que comprende un transceptor TETRA versión 1 puede comunicar convencionalmente a través de la interfaz aérea TETRA versión 1 con la infraestructura TETRA versión 1. Las estaciones base de la infraestructura mejorada se pueden mejorar para tener transceptores TETRA versión 1 convencionales y adicionalmente uno o varios transceptores de datos de alta velocidad. De este modo, la estación móvil convencional puede ser capaz de comunicar asimismo mediante una estación base mejorada, y la infraestructura común que utiliza todos los servicios y facilidades ofrecidas por la red TETRA versión 1 ignorando al mismo tiempo cualquier señalización relativa a datos de alta velocidad. Por otra parte, una estación móvil capacitada para datos de alta velocidad mejorada puede comprender un transceptor TETRA versión 1 además de un transceptor de datos de alta velocidad, y puede recibir y/o transmitir datos sobre un canal TETRA versión 1 convencional y/o un canal de datos de alta velocidad mejorado.

Independientemente de si se aplica la interfaz aérea TETRA convencional o la mejorada, las redes TETRA utilizan tecnología y una topología jerárquica común para redes celulares. La transmisión de un terminal de usuario individual es captada por una estación base, cada una de las cuales está conectada a una central telefónica. Un mensaje transmitido es enviado a la central telefónica que puede entregarlo a sitios de distribuidor remoto o salas de control, directamente a otros terminales de radio en el interior de la red o conectados externamente a otras redes, o a la red telefónica pública conmutada. La conexión o red de retorno del tráfico de radio TETRA desde los sitios de estaciones base hasta las centrales telefónicas, así como desde las centrales telefónicas hasta los sitios de distribuidor, depende generalmente de líneas de comunicaciones de datos terrestres o inalámbricas, convencionales, implementadas habitualmente con interfaces de red X.21 ó E1. La disponibilidad creciente de las redes de conmutación de paquetes ha incrementado asimismo el interés por las implementaciones en las que se transporta voz y datos sobre redes Ethernet, de protocolo de internet (IP) y de conmutación por etiquetas multiprotocolo (MPLS, Multiprotocol Label Switching).

En relación con la planificación de la recuperación, existen algunos métodos convencionales para tratar con problemas en la interacción entre una central telefónica y una estación base controlada por la misma. Por ejemplo, el sistema de transmisión puede estar diseñado para proporcionar caminos alternativos para transmisiones entre la estación base y la central telefónica. Esta disposición ayuda a superar fallos en las líneas de transmisión pero no ayuda en un caso en el que falle toda la central telefónica.

Para las situaciones extremas, algunas estaciones base avanzadas se pueden configurar para funcionar temporalmente en modo alternativo, es decir, proporcionar algunos servicios de comunicación básicos sin ningún control adicional por parte de la central telefónica. Esta es una disposición eficiente, pero facilita las comunicaciones sólo localmente en la celda de la estación base en modo alternativo.

En algunos sistemas de inicio dual convencionales, la información de configuración de un elemento controlado se almacena en un elemento de control principal y, por lo menos, en un elemento de control secundario que está emplazado preferentemente en otra entidad física. En un concepto existente de inicio dual, descrito para telecomunicaciones, para una operatividad total en todas las circunstancias, un elemento controlado está configurado para una central telefónica principal, y por lo menos para una central telefónica secundaria denominada una central telefónica virtual. Las centrales telefónicas principales y las centrales telefónicas virtuales están interconectadas y el estado de cada elemento de control virtual se mantiene alineado con el estado de su respectivo elemento de control principal por medio de una conexión de latido ("heartbeat"). Los elementos de control virtual están en estado de reposo, pero si detectan que el latido se ha perdido o que el elemento de control principal en el otro extremo de la conexión de latido está en estado inoperativo, conmutan su propio estado administrativo desde reposo a activo y se hacen cargo inmediatamente del elemento controlado.

El problema de la aplicación de esta clase de disposición para la planificación de recuperación de centrales telefónicas de sistemas de telecomunicaciones es que es sensible solamente a la pérdida de la conexión de latido entre la central telefónica principal y la central telefónica virtual. Sin embargo, es posible que se pueda haber perdido el camino, e incluso caminos alternativos para transmisiones entre la estación base y la central telefónica principal, incluso si funciona normalmente la conexión de latido entre las centrales telefónicas. Un esquema fiable de planificación de recuperación debería poder cubrir diligentemente también estas clases de situaciones.

Además, las operaciones de comunicaciones, y las operaciones relacionadas con operaciones de comunicaciones tienen lugar rápidamente y los volúmenes de transacción son destacables. Distribuir toda la información para una capacidad de transición instantánea entre las dos centrales telefónicas requeriría una cantidad significativa de transmisiones de datos entre las centrales telefónicas.

Además, en algunas tecnologías de telecomunicaciones, las centrales telefónicas alojan habitualmente algunas entidades funcionales que reúnen desde varias fuentes información necesaria para soportar servicios activos de terminales de usuario que funcionan bajo las estaciones base que éstas controlan. Por ejemplo, una central telefónica TETRA de control comprende una base de datos de abonados visitantes (VLR) que mantiene información de perfiles de abonado para todas las estaciones móviles que están registradas actualmente en el sistema a través de las estaciones base que éste aloja. La información de perfiles de abonados se recupera para el VLR desde el registro de posición propia (HLR, home location register) de una estación móvil en el momento en que dicha estación móvil se registra en el sistema, básicamente en el encendido o en la actualización de la posición. En una disposición convencional aplicada, se debería recuperar, almacenar y procesar información del perfil de abonado para el VLR, de todas las estaciones móviles registradas desde todos los respectivos HLR tanto en la central telefónica principal como en la central telefónica virtual.

Por consiguiente, recuperar y mantener de la manera convencional todos los datos de abonado y de estado para los servicios activos de una estación base en una central telefónica supondría en la práctica asignar recursos similares (capacidad de cálculo, capacidad de transmisión, espacio de bastidor, etc.) para cada estación base controlada en paralelo, por lo menos en dos centrales telefónicas físicas, en la central telefónica principal y en una o varias centrales telefónicas virtuales. Cualquier información recuperada desde varias fuentes para la central telefónica principal debería adicionalmente ser actualizada para la central telefónica secundaria. Los usuarios o las organizaciones de usuarios de los sistemas de telecomunicaciones muy pocas veces tienen recursos para esta clase de sobredimensionamiento.

Por otra parte, en muchos casos la capacidad de recuperación del sistema de telecomunicaciones no se puede comprometer en absoluto. Por ejemplo, las comunicaciones de servicios de policía y de rescate de emergencia no se pueden perder por completo durante un tiempo prolongado debido a perturbaciones o fallos en alguno o incluso varios elementos del sistema. Tiene que ser posible en todo momento la recuperación total o al menos parcial, incluso cuando una central telefónica queda completamente inaccesible o operativa.

El equilibrio entre estas necesidades en competencia es una tarea muy exigente del diseño de la red. Sin embargo, actualmente se ha comprendido que en el caso de una catástrofe mayor, por restricciones económicas se podría aceptar que las conexiones en curso se puedan perder provisionalmente y pueda tener lugar una interrupción temporal de las operaciones, siempre que la interrupción esté dentro de límites aceptables, habitualmente del orden de minutos.

Por consiguiente, en lugar de depender de la conexión de latido y de la distribución a gran escala de datos de estado y de abonado entre las centrales telefónicas, en el sistema de telecomunicaciones de la figura 1 las estaciones base se han dispuesto para monitorizar el estado de la conexión de su central telefónica principal, y desencadenar una transición a una central telefónica secundaria asignada si se detecta un problema en la conexión. Durante las operaciones normales, no se requiere ningún intercambio adicional de información de latido o de estado entre la central telefónica principal y la central telefónica secundaria. La recuperación de las operaciones de control entre la central telefónica y la estación base se puede implementar por cada una de las centrales telefónicas respondiendo a la solicitud de la estación base mediante recuperar la información de configuración sobre la estación base de una manera predefinida desde una o varias fuentes que son independientes de la accesibilidad de la central telefónica principal. La pérdida de conexión entre la central telefónica principal y la estación base provoca la pérdida de conexiones en la interfaz radioeléctrica entre la estación base y los terminales de usuario. Sin embargo, en el curso de su funcionamiento normal, los terminales de usuario comienzan automáticamente procedimientos para volver a registrarse en la estación base y en cuanto se restablece la conexión entre la estación base y la nueva central telefónica, se realizan los registros necesarios y los servicios activos están disponibles de nuevo.

Haciendo referencia a la figura 1, se asume que una estación base TBS2 116 está configurada para la central telefónica principal DXT1 110. Configurar una estación base para una central telefónica significa que la central telefónica y la estación base están dotadas de una conexión física y de correspondientes pilas de protocolo de comunicación que permiten el intercambio de información sobre dicha conexión física. Además, la central telefónica está dotada de información de la estación base. Esta información de la estación base es información sobre la estación base y sobre los abonados en funcionamiento bajo la estación base, que tiene que estar disponible para la central telefónica de tal modo que la estación base y la central telefónica puedan interoperar. Interoperación significa

en este caso que la estación base y la central telefónica están conectadas entre sí operativamente y la estación base puede proporcionar un conjunto definido de servicios a los terminales de usuario bajo la misma.

La figura 2 muestra la división lógica de la información de la estación base necesaria en una central telefónica para las comunicaciones de un terminal de usuario bajo una estación base. La información de la estación base comprende información de configuración 20 de la estación base e información de estado 25. La información de configuración 20 incluye información que es necesaria para facilitar la interoperabilidad de la central telefónica y la estación base, pero no está relacionada directamente con ningún servicio particular aplicado por el terminal de usuario bajo la estación base. Información que está relacionada directamente con un servicio se refiere en este caso a información que es requerida mediante la aplicación del servicio y puede cambiar dinámicamente durante la misma. La información de estado 25 incluye definiciones, valores, parámetros y/o máquinas de estado requeridas para mantener los servicios activos del terminal de usuario bajo la estación base. La figura 2 muestra información de la estación base requerida para facilitar las comunicaciones de una estación móvil 106 bajo una estación base 116 a través de la central telefónica 110 de la figura 1.

El primer grupo de definiciones 21 de la información de configuración 20 de la estación base está relacionado con aspectos de seguridad, y especialmente con definiciones que permiten que la central telefónica verifique que la estación base está autorizada para operar en la red, y/o que está autorizada por sí misma para controlar y/o arbitrar operaciones de la estación base. Básicamente, ninguna de las definiciones tiene que estar configurada permanentemente en la central telefónica, pero para mantener algún nivel de seguridad significativo, este grupo de definiciones tienen que estar disponibles continuamente para la central telefónica. Las definiciones pueden estar almacenadas en la central telefónica o ser recuperables desde una fuente que esté disponible continuamente para la central telefónica. Las definiciones se pueden implementar de muchas maneras. Por ejemplo, la central telefónica puede almacenar una lista de identidades de estaciones base con las que le está permitido operar. Alternativamente, las estaciones base pueden estar configuradas con una palabra de código o con una clave y presentarlas con su mensaje de solicitud de activación, y la central telefónica puede utilizar a continuación la palabra de código o la clave para autenticar la estación base. Se pueden aplicar otros medios de verificación del derecho de la central telefónica y la estación base para interoperar sin desviarse del alcance de la protección.

El segundo grupo de definiciones 22 de la información de configuración 20 de la estación base representa parámetros de la estación base y/o del abonado que son comunes para todas las estaciones base/abonados de la red. Estos parámetros están habitualmente predefinidos, y varían muy lentamente o posiblemente no lo hacen en absoluto. El segundo conjunto de definiciones aplica a todas las estaciones base controladas, de manera que para mantener la capacidad de activar inmediatamente una estación base en la central telefónica, básicamente tiene que estar disponible para la central telefónica solamente una copia del segundo grupo de definiciones 22. Por ejemplo, las definiciones pueden corresponder a una lista de parámetros y/o secuencias de comandos que se cargan en unidades funcionales relevantes de la central telefónica cuando está siendo activada una estación base. Las definiciones se pueden almacenar en la central telefónica o en una base de datos disponible continuamente para la central telefónica.

El tercer grupo de definiciones 23 de la información de configuración 20 de la estación base comprende definiciones específicas por estación base que pueden variar de una estación base a otra, pero que no varían según los servicios aplicados mediante las estaciones móviles que operan bajo la estación base.

La información de estado 25 de la estación base comprende definiciones que pueden variar, y habitualmente lo hacen, según los servicios aplicados mediante la estación móvil que opera bajo la estación base. Por ejemplo, en el caso de la figura 2, una operación de control de llamada, administración de abonado, administración de movilidad o administración de seguridad de la estación móvil genera habitualmente un mensaje de señalización desde la estación base hasta la central telefónica y tiene como resultado una actualización en la información de estado 25 de la estación base, para dicha estación base particular.

Tal como se ha discutido anteriormente, en las realizaciones de las figuras 1 y 2, la información de configuración 20 de la estación base y la información de estado 25 de la estación base se tratan por separado, de tal modo que la información de estado 25 de la estación base se distribuye y se mantiene normalmente en la central telefónica principal pero no tiene que ser enviada regularmente a ninguna otra central telefónica durante operaciones normales. En un momento de pérdida de interoperabilidad hacia una central telefónica principal, la información de estado de la estación base puede por lo tanto dejar de estar disponible para otros elementos del sistema de comunicaciones.

Por otra parte, se hace que la información de configuración 20 de la estación base esté disponible continuamente para las centrales telefónicas, de tal modo que siempre que llegue una solicitud de activación procedente de una estación base, la información de configuración de la estación base puede ser recuperada de la central telefónica y activada para permitir las comunicaciones entre la estación base y la central telefónica. Por lo tanto, cuando se ha restablecido la interoperabilidad de la central telefónica y la estación base, las estaciones móviles bajo la estación base se pueden registrar una por una automáticamente en la red, activar los servicios y comenzar de ese modo a alimentar la nueva información de estado 25 de la estación base.

El primer y segundo grupos de definiciones 21, 22 son habitualmente relativamente estáticos y están almacenados preferentemente en la propia central telefónica, o en un medio de datos disponible fácilmente, o en la inmediata proximidad de la central telefónica física. El tercer grupo de definiciones 23 varía según la estación base y, en función de la aplicación, puede estar almacenado en la central telefónica, puede ser recuperable para la central telefónica o puede ser entregado a la central telefónica mediante la estación base que proporciona la solicitud de activación. En caso de que la cantidad de estaciones base potenciales a activar sea lo suficientemente pequeña como para permitir el almacenamiento en la central telefónica sin una necesidad significativa de recursos adicionales, el tercer grupo de definiciones 23 para todas las estaciones base controlables potencialmente se puede almacenar en la central telefónica. Alternativamente, se puede almacenar en un medio de datos disponible fácilmente para la central telefónica, tal como un servidor de configuración de la estación base, o una base de datos conectada localmente a la central telefónica. Como una medida de redundancia adicional, el operario de la central telefónica puede tener la posibilidad de introducir manualmente el tercer grupo de definiciones 23 para una estación base.

En la disposición propuesta, la central telefónica no tiene, sin embargo, que almacenar y mantener permanentemente la información específica de estación base. Las estaciones base pueden estar configuradas para almacenar su propia información de configuración específica y proporcionarla en la solicitud de activación, o en relación con la solicitud de activación. La central telefónica que recibe la solicitud de activación puede adoptar las definiciones recibidas de la estación base e inmediatamente a continuación está lista para activar la operabilidad de la estación base.

La figura 3 muestra una realización de un método según la invención por medio de un procedimiento implementado en la estación base TBS2 de la figura 1. El procedimiento comienza en una estación base TBS2 que está conectada y operativa en la red, y puede por lo tanto conectar con una o varias centrales telefónicas de la red. La estación base se configura en primer lugar (etapa 30) con información de encaminamiento físico hacia por lo menos dos centrales telefónicas DXT1, DXT2 de la red. La DXT1 es una central telefónica principal en la que la estación base está en estado activo. Esto significa que tanto la información de configuración como la información de estado de la estación base se mantienen en la central telefónica principal DXT1. La DXT2 es una central telefónica secundaria donde la estación base está en estado de espera. Esto significa que la TBS2 puede conectar con la DXT2 e intercambiar por lo menos algunos mensajes significativos con la misma, pero la DXT2 no puede mantener continuamente la información de estado de estación base de la TBS2. Sin embargo, la DXT2 está configurada con funcionalidad para recuperar y activar información de configuración de estación base para la TBS2 siempre y cuando sea necesario.

Durante las operaciones, la TBS2 monitoriza (etapa 31) el estado de interoperación con la central telefónica principal DXT1. En este contexto, monitorizar significa que la estación base comprueba una característica operacional predeterminada que indica si están o no disponibles normalmente las comunicaciones con la central telefónica principal DXT1. El modo de monitorizar el estado de interoperación se puede implementar de varias maneras sin desviarse del alcance de protección. Por ejemplo, el protocolo de comunicación aplicado entre la central telefónica y la estación base puede comprender un mecanismo de intercambio de mensajes para continuamente probar e indicar si está o no disponible la conexión entre los extremos. El mecanismo puede aplicar mensajes de señalización intercambiados durante el funcionamiento normal, o señales piloto dedicadas a tal efecto.

Basándose en la monitorización, la TBS2 decide si necesita transitar sus comunicaciones desde la central telefónica principal DXT1 hasta la central telefónica secundaria DXT (etapa 32). Si la monitorización indica que, por una u otra razón, la central telefónica principal no está disponible para la estación base, se realiza la transición. La TBS2 genera a continuación un mensaje de solicitud de activación y lo trasmite en un mensaje de señalización a la DXT2. En caso de que la funcionalidad de las centrales telefónicas esté dispuesta para ser independiente de la entrada de la estación base, la solicitud puede ser un simple mensaje desencadenante que proporciona al mismo tiempo información de identidad de la estación base. La información de identidad se puede proporcionar implícitamente a través de protocolos de comunicaciones, o explícitamente en el mensaje de solicitud de activación. En el caso de que las centrales telefónicas no almacenen la parte específica de estación base de la información de configuración de la estación base o no la tengan accesible, la estación base incluye en el mensaje de solicitud de activación información para la parte específica de estación base de la información de configuración de la estación base.

Después de enviar la solicitud de activación, la TBS2 monitoriza el progreso de la solicitud de activación para determinar si la activación es satisfactoria (etapa 34) y si es o no posible la transición a la DXT2. Esta monitorización se puede implementar, por ejemplo, comprobando si se ha recibido o no de la DXT2 un mensaje de acuse explícito a la solicitud de activación dentro de un periodo de respuesta definido. Este acuse puede ser asimismo implícito, es decir la monitorización se puede implementar comprobando si la solicitud de activación está seguida por mensajes de señalización ordinarios de una central telefónica de control desde la DXT2 a la TBS2. Esto implica que la activación de la TBS2 en la DXT2 se ha completado.

En caso de que se realice conexión a la DXT2 y tenga éxito la activación de la TBS2 en la DXT2, la TBS2 finaliza la transición y comienza a funcionar bajo el control de la DXT2 (etapa 35). Esto permite que las estaciones móviles en el interior de su celda se registren en el sistema mediante si mismas y la DXT2. En este caso, se debe observar que el diagrama de flujo de la figura 3 (así como las posteriores figuras 4 a 6) es una simple representación de los principios básicos del método realizado. Las etapas no están necesariamente en orden cronológico absoluto, y

5 algunas de las etapas se pueden llevar a cabo en un orden diferente al proporcionado. Se pueden ejecutar otras funciones entre las etapas o dentro de las etapas, y se pueden transmitir otros mensajes de señalización entre los mensajes mostrados. Por ejemplo, una estación base puede estar configurada con una o varias centrales telefónicas secundarias cuya disponibilidad puede comprobar repitiendo las etapas 33, 34 y 35 en un orden definido hasta que se encuentre una central telefónica disponible.

10 Después de la transición a DXT2, la estación base vuelve a la etapa 31 para monitorizar el estado de interoperación con su central telefónica principal actual DXT2. En un aspecto, cada estación base puede estar configurada para tener una central telefónica principal por defecto, bajo la que se supone funciona siempre que sea posible. Por lo tanto, la etapa de monitorización 31 se puede complementar con una verificación sobre el estado de interoperación con su central telefónica principal por defecto DXT1, y la etapa 32 se puede complementar con una decisión para transitar a la central telefónica principal por defecto DXT1 en caso de que se detecte la interoperabilidad restablecida con la DXT1, independientemente de si existe o no el estado de interoperabilidad con la DXT2. De esta manera, la estructura jerárquica de la red permanece estable, y los ajustes a la misma son solamente temporales en beneficio de la gestión de situaciones especiales.

15 La figura 4 muestra otro aspecto del método mostrado en la figura 3. Las etapas 40 a 45 coinciden con las etapas 30 a 35 de la figura 3 y se puede hacer referencia a sus contenidos a partir de las descripciones anteriores. Los recursos necesarios para controlar una estación base por medio de una central telefónica varían según la cantidad y el tipo de servicios en curso activados mediante las estaciones móviles que operan bajo la estación base. Para optimizar adicionalmente la necesidad de reservar y utilizar recursos en una central telefónica para operar como una central telefónica secundaria, la estación base se puede configurar para modificar su nivel de servicio según la central telefónica bajo la que está funcionando. El nivel de servicio se puede ajustar, por ejemplo, bloqueando algún tipo de servicios, bloqueando para algunos grupos de usuarios la utilización de algún tipo de servicios, bloqueando anchos de banda en algunos servicios, etc. Por ejemplo, si la operación bajo una central telefónica secundaria está limitada a situaciones excepcionales, tales como catástrofes, se puede aceptar que durante estas situaciones excepcionales esté disponible solamente un conjunto limitado de servicios para las estaciones móviles bajo la estación base. Por ejemplo, resulta evidente que en casos graves de emergencia, es importante que sea posible la comunicación de voz, pero las solicitudes de transmisiones de datos de paquetes de datos de aplicación se pueden rechazar hasta que esté disponible la conexión operacional normal para la central telefónica principal por defecto. Otra restricción a modo de ejemplo podría comprender la restricción de comunicaciones a comunicaciones de grupo, o solamente a ciertos grupos de comunicación o clases de abonados.

20 Por consiguiente, después de transitar al control de una central telefónica, la estación base comprueba (etapa 46) si el nivel de servicio que ofrece actualmente a las estaciones móviles coincide con el nivel de interoperación con la presente central telefónica. El nivel de interoperación de la estación base con una central telefónica equivale en este caso a la cantidad de recursos de la central telefónica que se prevé utilice la estación base o que se le permite utilizar, durante el periodo de interoperación. Por ejemplo, las estaciones base pueden estar configuradas con una lista de centrales telefónicas disponibles y niveles de servicio asociados a cada central telefónica. En base a esta lista, la estación base puede decidir si es o no necesario un ajuste del nivel de servicio (etapa 47). Alternativamente, las centrales telefónicas pueden estar configuradas para acusar una solicitud de activación satisfactoria mediante un mensaje que comprende asimismo una indicación sobre el nivel de servicio que están preparadas para ofrecer durante su interoperación con la estación base. La manera de implementar la comprobación y el ajuste asociado no es relevante por sí misma, y se puede implementar de varios modos sin desviarse del alcance de protección.

25 La figura 5 muestra una realización de un método según la invención por medio de un procedimiento implementado en la central telefónica DXT2 de la figura 1. El procedimiento comienza en la central telefónica DXT2 que está conectada y operativa en la red, y por lo tanto capacitada para intercambiar información a través de una conexión de señalización con una o varias estaciones base de la red. La central telefónica está configurada (etapa 500) con una o varias unidades de estación base. Una unidad de estación base se refiere en este caso a una combinación lógica de elementos informáticos y código programado que se ejecuta en dichos elementos informáticos de la central telefónica, combinación que proporciona medios para controlar operaciones de una estación base. Convencionalmente, las unidades de estación base se han configurado y mantenido en la central telefónica en estado activo o en estado de reposo, de tal modo que la central telefónica mantiene la información de configuración y la información de estado de la estación base. En estado activo, la central telefónica controla asimismo continuamente sus operaciones de comunicación y arbitra entre las mismas, mientras que en estado de reposo la central telefónica está en reposo pero lista para adoptar inmediatamente la función de control.

30 La DTX2 comprende unidades de estación base que pueden estar en estado inactivo o en estado de espera. En estado de espera, una unidad de estación base no registra información de estado sobre una estación base específica, sino que comprende medios para iniciar una configuración de la estación base para una estación base identificada. Estos medios se pueden implementar como un procedimiento que es sensible a una solicitud de activación asociada a una estación base, recupera la configuración de estación base para dicha estación base y tiene como resultado desencadenar la provisión de operaciones de control para las comunicaciones de dicha estación base mediante la central telefónica. Después de que se ha establecido la relación de control entre la central telefónica y la estación base, la central telefónica comienza asimismo a mantener información de estado de la estación base.

Tal como se ha discutido anteriormente, en un aspecto una unidad de estación base en espera se puede implementar como un agente libre que se puede asignar a una estación base específica cuando se recibe una solicitud de activación desde la estación base o el operador de la red, y se puede liberar de manera similar cuando la central telefónica principal está accesible de nuevo. Para mejorar la seguridad de la red, la unidad de estación base en espera se puede configurar con una comprobación de seguridad que falla si la estación base que solicita la activación de la unidad de estación base no es una estación base autorizada a la que se permita interoperar con la central telefónica. Para acelerar el proceso de recuperación, la unidad de estación base en espera puede almacenar asimismo información de configuración que es común a todas las estaciones base en la red. Se puede conseguir una recuperación aún más rápida manteniendo asimismo información de configuración específica de estación base, sobre cada una de las estaciones base de la red en las unidades de estación base en espera. Sin embargo, no es necesario que la información de estado de las estaciones base, que varía según los servicios activos aplicados mediante las estaciones móviles en la red, se reciba y registre en la central telefónica. Esto significa que los recursos y la capacidad requeridos por una unidad en espera son mucho menores que los requeridos por una unidad de estación base activa o en reposo.

Después de la configuración de las unidades de estación base para la central telefónica, la central telefónica pasa a espera (etapa 502) para recibir solicitudes de transición de estado ST-REQ desde las estaciones base o desde el operador. En este caso, una solicitud de transición de estado se refiere a una solicitud de activación que desencadena la activación de una estación base en la central telefónica, o a una solicitud de desactivación que desencadena la desactivación de una estación base en la central telefónica. Si se recibe (etapa 504) una solicitud de transición de estado, la central telefónica extrae de la solicitud la identidad de la estación base en cuestión (etapa 506), y puede asimismo comprobar si se permite a la estación base identificada comunicar y/o interoperar con la central telefónica (etapa 508). Si no, la central telefónica rechaza la solicitud de transición de estado (etapa 510) y vuelve a la etapa 502 para monitorizar solicitudes de transición de estado. En el caso de que se autorice la solicitud de transición de estado de la estación base, la central telefónica comprueba (etapa 508) el tipo de transición solicitada.

En caso de una solicitud de activación, la central telefónica recupera (etapa 514) información de configuración de la estación base que ha identificado y posiblemente autorizado. En función de la implementación, la información de configuración de la estación base se puede recuperar de la solicitud de activación, de uno o varios elementos de memoria o depósitos de datos de la central telefónica y/o de uno o varios elementos de memoria o depósitos de datos accesibles a la central telefónica, en la red propia o bien en una red conectada a ésta. Cuando se ha recuperado la información de configuración de la estación base necesaria para la interoperación, la central telefónica activa la estación base (etapa 516) y por consiguiente comienza a controlar y arbitrar las operaciones de la estación base.

En el caso de una solicitud de desactivación, la central telefónica desactiva (etapa 518) la unidad de la estación base, por ejemplo, desechando o desactivando la información de configuración y la información de estado de la estación base en cuestión.

La figura 6 muestra otro aspecto del método mostrado en la figura 5. Tal como se ha explicado anteriormente, en casos graves de emergencia, es importante que algunos servicios estén disponibles prácticamente en todo momento. Sin embargo, para conseguir esto con costes razonables, las organizaciones pueden definir sus actividades operativas para sobrevivir sin algunos otros servicios de comunicaciones, por ejemplo sin la utilización de algunas aplicaciones que no están involucradas directamente en operaciones tácticas. Las etapas 600 a 618 coinciden con las etapas 500 a 518 de la figura 5 y se puede hacer referencia a sus contenidos a partir de las descripciones anteriores. Sin embargo, después de recuperar la información de configuración de la estación base, la central telefónica comprueba asimismo (etapa 620) si el nivel de servicio que ofrece actualmente a las estaciones base activadas coincide con los recursos disponibles (por ejemplo computación, almacenamiento, número de unidades físicas, etc.) en la central telefónica y modifica dinámicamente el nivel de servicio (etapa 622) en caso de desajuste. El nivel de servicio ofrecido por la central telefónica en un momento dado se refiere en este caso a los recursos de la central telefónica que se ponen a disposición de la estación base en ese momento. La central telefónica puede estar configurada para modificar el nivel de servicio solamente de aquellas estaciones base para las que actúa como una central telefónica secundaria, o para modificar el nivel de servicio de todas las estaciones base según un esquema predefinido, independientemente de si actúa como una central telefónica principal o secundaria para éstas.

Para esta comprobación, la central telefónica puede comprender una regla estática para implementar un ajuste cada vez que una unidad de estación base en espera se ponga en uso. Alternativamente, la central telefónica puede comprender una tabla o conjunto de reglas de condiciones dinámicas que, en respuesta a condiciones de red predefinidas, desencadenan un ajuste o bien mantienen los servicios al nivel normal. Por ejemplo, la central telefónica puede estar configurada para detectar el número de unidades en espera activadas al mismo tiempo, y comenzar el ajuste del nivel de servicio cuando la cantidad de unidades de espera activadas excede un nivel predefinido. Si se detecta una necesidad de ajuste, se modifica en consecuencia el nivel de servicio proporcionado a la estación base. Esta disposición permite cubrir la visibilidad de acciones de recuperación durante incidentes menores, y asegura al mismo tiempo la capacidad para acciones críticas en una serie de estaciones base en momentos de incidentes graves.

La figura 7 y la figura 8 muestran dos casos de utilización que ilustran diferentes implementaciones de las realizaciones de la invención. La figura 7 muestra los elementos DXT1, DXT2 y TBS2 de la figura 1 en una situación en la que se ha perdido la transmisión entre la central telefónica principal DXT1 y la estación base TBS2. La estación base que ha monitorizado continuamente la conexión y la capacidad de respuesta de la presente central telefónica DXT1 detecta una interrupción (7-1) y envía una solicitud de activación a una central telefónica secundaria DXT2 (7-2). Tal como se ha discutido anteriormente, toda la información de configuración de estación base necesaria puede ser almacenada fácilmente en la central telefónica secundaria DXT2, o se puede hacer disponible para la central telefónica secundaria DXT2 de tal modo que la DXT2 puede, en respuesta a la solicitud de activación, activar automáticamente la estación base TBS2. En cuanto la TBS2 ha sido activada, las estaciones móviles en su celda comienzan a registrarse o a volver a registrarse en el sistema de comunicaciones a través de la misma, y obtienen acceso al sistema después de una interrupción relativamente corta.

Una vez que una estación móvil se registra en el sistema a través de la estación base activada, la central telefónica que controla la estación base tiene que saber qué central telefónica en el sistema aloja la base de datos de abonado propio (HLR) para la estación móvil registrada. En el caso de utilización de la figura 7, debido al tipo de interrupción de servicio, la transmisión hacia y desde la central telefónica principal DXT1 puede funcionar normalmente. Por lo tanto, se puede permitir a la DXT1 continuar alojando el HLR, incluso si la responsabilidad de la estación base TBS2 se ha transferido a la DXT2. Alternativamente, la DXT2 puede estar configurada para asociar la TBS2 a la DXT1 y, después de identificar la DXT1, intentar recuperar asimismo la información de HLR de la DXT1 (7-3). Además de controlar la TBS2, la DXT2 puede a continuación proporcionar los servicios HLR de la DXT1. Puede ser necesario distribuir información acerca del cambio de emplazamiento del HLR desde la DXT1 hasta la DXT2, a través de las otras centrales telefónicas del sistema de comunicaciones. La TBS2 puede estar configurada para continuar monitorizando la disponibilidad de la DXT1 para la interoperación, y desencadenar la transición desde la DXT2 a la DXT1 en cuanto la DXT1 pase a estar accesible.

La figura 8 muestra los elementos DXT1, DXT2 y TBS2 de la figura 1 en una situación más grave en la que se pierde toda la central telefónica principal DXT1. De nuevo, la estación base que ha monitorizado continuamente la conexión y la capacidad de respuesta de la presente central telefónica DXT1 detecta una interrupción (8-1) y envía a una solicitud de activación a una central telefónica primaria DXT2 (8-2). De nuevo, toda la información de configuración de estación base necesaria está disponible para la central telefónica secundaria DXT2, de manera que la TBS2 se puede activar. Después de esto, las estaciones móviles en la celda de la TBS2 comienzan a registrarse o a volver a registrarse en el sistema de comunicaciones a través de la misma, y obtienen acceso al sistema de comunicaciones después de una interrupción relativamente corta.

En este momento la DXT1 está incapacitada, de tal modo que la DXT2 no puede recuperar la información HLR desde la DXT1. Para hacer frente incluso a situaciones como ésta, la red puede comprender un elemento de redundancia central CR. Este elemento puede estar implementado como un sistema de servidores al que las centrales telefónicas individuales envían información de HLR que administran durante operaciones normales. Por ejemplo, durante su funcionamiento normal, las centrales telefónicas DXT1 y DXT2 pueden estar configuradas para actualizar continuamente (8-3) al elemento de redundancia central CR información en el registro de posición propia que administran. En el momento de la pérdida de la DXT1, la DXT2 que asume la responsabilidad de las estaciones base de la DXT1 puede asimismo recuperar (8-4) la información de HLR de la DXT1 a partir del elemento de redundancia central, y recuperar de nuevo totalmente las operaciones de la DXT1.

Una estación base, una central telefónica y una unidad de estación base descritas anteriormente son entidades lógicas formadas como una combinación de equipamiento físico informático y una serie de comandos codificados que implementan operaciones presentadas para estas entidades lógicas en las figuras 1 a 8. En la siguiente descripción, se hace referencia conjuntamente a estas entidades lógicas como una entidad de comunicación. La figura 9 muestra un diagrama de bloques que ilustra un diseño a modo de ejemplo para una realización de una entidad de comunicación, de la que diversas operaciones han sido descritas en detalle anteriormente.

La entidad de comunicación es un dispositivo informático de propósito especial que comprende una unidad de procesador 90 para llevar a cabo la ejecución sistemática de operaciones sobre datos. La unidad de procesador 90 es un elemento que comprende esencialmente una o varias unidades lógicas aritméticas, una serie de registros especiales y circuitos de control. La unidad de memoria 91, que es un medio de datos en el que se pueden almacenar datos legibles por ordenador o programas, o datos de usuario, está conectada a la unidad de procesador 90. La unidad de memoria 91 comprende habitualmente memoria volátil o no volátil, por ejemplo EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, software inalterable, lógica programable, etc.

El dispositivo comprende asimismo una unidad de interfaz 92 con, por lo menos, una unidad de entrada para introducir datos a los procesos internos del dispositivo y, por lo menos, una unidad de salida para entregar datos desde los procesos internos del dispositivo. Si se aplica una interfaz de líneas, la unidad de interfaz comprende habitualmente unidades de conexión que actúan como una pasarela para distribuir información desde la unidad de interfaz a los cables de conexión externa y para recuperar información desde los cables de conexión externa a la unidad de interfaz.

5 Si se aplica una interfaz radioeléctrica o inalámbrica, como es el caso en general con la estación base, la unidad de interfaz comprende habitualmente asimismo una unidad transceptora de radio, que incluye un transmisor y un receptor conectados a una antena. La interfaz radioeléctrica está asimismo conectada eléctricamente a la unidad de procesador 90. El transmisor de la unidad transceptora de radio recibe un flujo de bits desde la unidad de procesador 90, y lo transforma en una señal de radio para su transmisión mediante la antena. En consecuencia, las señales de radio recibidas por la antena son alimentadas al receptor de la unidad transceptora de radio, que transforma cada señal de radio en un flujo de bits que se envía a la unidad procesadora 90 para su procesamiento posterior. Se pueden implementar diferentes interfaces radioeléctricas con una unidad transceptora, o con unidades transceptoras de radio independientes que pueden estar previstas para diferentes interfaces radioeléctricas.

10 La unidad de interfaz 92 del dispositivo puede comprender asimismo una interfaz de usuario con un teclado numérico, una pantalla táctil, un micrófono y/o similares para la introducción de datos, y una pantalla, una pantalla táctil, un altavoz y/o similares para la emisión de datos.

15 La unidad de procesador 90, la unidad de memoria 91 y la unidad de interfaz 92 están conectadas eléctricamente para llevar a cabo una ejecución sistemática de operaciones sobre los datos recibidos y/o almacenados según los procesos predefinidos, esencialmente programados, del dispositivo. La operación sistemática de estas unidades proporciona por lo tanto medios para los procedimientos, o medios para la realización de una o varias etapas de los procedimientos, que han sido descritos en mayor detalle con cada realización respectiva.

20 En general, diversas realizaciones del dispositivo se pueden implementar en hardware o circuitos de propósito especial, software, lógica o cualquier combinación de los mismos. Algunos aspectos se pueden implementar en hardware, mientras que otros aspectos se pueden implementar en software inalterable o en software, que pueden ser ejecutados mediante un controlador, microprocesador u otro dispositivo informático. Las rutinas de software, que se pueden denominar asimismo productos de programa, son artículos manufacturados y se pueden almacenar en cualquier medio de almacenamiento de datos legible por dispositivo e incluyen instrucciones de programa para realizar tareas particulares. Por lo tanto, las realizaciones a modo de ejemplo de esta invención proporcionan
25 asimismo productos de programa informático, legibles mediante un ordenador, e instrucciones de codificación para ejecutar un proceso en la entidad de comunicación de la figura 9.

30 Si bien diversos aspectos de la invención se pueden mostrar y describir como diagramas de bloques, flujogramas de mensaje, diagramas de flujo y flujogramas lógicos, o utilizando alguna otra representación gráfica, es bien sabido que las unidades, bloques, dispositivo, elementos de sistema, procedimientos y métodos mostrados se pueden implementar, por ejemplo, en hardware, software, software inalterable, circuitos de propósito especial o lógica, en un dispositivo informático o en alguna combinación de los mismos. Además, resultará obvio para un experto en la materia que, a medida que avanza la tecnología, el concepto inventivo se puede implementar de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

35

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

operar, en un sistema de comunicaciones, como una central telefónica en una conexión de señalización con una estación base;

5 mantener acceso a información de configuración de estación base, de la estación base;

recibir (504, 604) un mensaje de solicitud de transición de estado desde la estación base, correspondiendo la transición de estado a una activación o desactivación de la estación base en la central telefónica;

cambiar (512, 612) el estado de la estación base en respuesta a la solicitud de transición de estado,

caracterizado por

10 mantener en la central telefónica una o varias unidades de estación base, estando una unidad de estación base para la estación base en un estado activo o bien en un estado de espera;

en respuesta al estado activo de la unidad de estación base para la estación base, mantener información de configuración e información de estado de la estación base y controlar, mediante la central telefónica, operaciones de comunicación entre la central telefónica y la estación base; y

15 en respuesta al estado de espera de la unidad de estación base para la estación base, no registrar la información de estado y comprender medios para iniciar una configuración de estación base para la estación base.

2. Un método según la reivindicación 1, que comprende además:

en respuesta a la solicitud de transición de estado que comprende una solicitud de activación, recuperar (514, 614) la información de configuración de estación base, de la estación base;

20 utilizar la información de configuración de estación base para activar (516, 616) la estación base.

3. Un método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la información de configuración de estación base corresponde a información que es necesaria para facilitar la interoperabilidad de la central telefónica y la estación base pero que no está relacionada directamente con servicios aplicados por terminales de usuario bajo la estación base.

25 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además recibir parte de la información de configuración de estación base incluida en el mensaje de solicitud de activación.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además almacenar información de configuración de estación base en la central telefónica o en una base de datos accesible para la central telefónica.

6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

asignar una unidad de estación base a la estación base en la activación;

30 liberar la unidad de estación base en la desactivación;

7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además modificar (622) el nivel de servicio ofrecido a la estación base activada, según los recursos disponibles en la central telefónica.

8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además:

recuperar (7-3, 8-3) información de abonado propio de otra central telefónica;

35 proporcionar (7-3, 8-4) los servicios de información de abonado propio de la otra central telefónica a las otras centrales telefónicas.

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, que comprende además recuperar información de abonado propio desde otra central telefónica (7-3) o desde una base de datos redundante de información de abonado propio (8-3).

40 10. Un método de funcionamiento de un sistema de telecomunicaciones, comprendiendo dicho método:

configurar (30, 40) una estación base para operar en una conexión de señalización bajo una central telefónica principal, siendo dicha central telefónica principal una central telefónica bajo la que la estación base está configurada para operar;

mantener acceso a la información de configuración de la estación base en una central telefónica secundaria, siendo la central telefónica secundaria una central telefónica bajo la que la estación base está configurada para operar cuando no es posible el funcionamiento bajo la central telefónica principal;

5 monitorizar (31, 41) el estado de interoperación entre la estación base y la central telefónica principal en la estación base;

enviar (33, 43), en respuesta al estado de interoperación con la central telefónica principal que indica que la central telefónica principal no está disponible, desde la estación base a la central telefónica secundaria un mensaje de solicitud de activación;

10 en respuesta al mensaje de solicitud de activación, recuperar (514, 614) en la central telefónica secundaria la información de configuración de la estación base;

utilizar (526, 616) la información de configuración de estación base recuperada, para activar la estación base en la central telefónica secundaria;

caracterizado por

15 mantener en la central telefónica secundaria una o varias unidades de estación base, estando una unidad de estación base para la estación base en un estado activo o bien en un estado de espera para la estación base;

en respuesta al estado activo de la unidad de estación base para la estación base, mantener información de configuración e información de estado de la estación base y controlar, mediante la central telefónica, operaciones de comunicación entre la central telefónica y la estación base; y

20 en respuesta al estado de espera de la unidad de estación base para la estación base, no registrar la información de estado y comprender medios para iniciar una configuración de estación base para la estación base.

11. Un sistema de telecomunicaciones (100) configurado para implementar el método de la reivindicación 10.

12. Un sistema de telecomunicaciones (100) según la reivindicación 11, en el que por lo menos una de las centrales telefónicas está configurada además para implementar cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 1 a 9.

13. Una central telefónica (110, 112) de un sistema de telecomunicaciones, configurada para

25 operar en una conexión de señalización con una estación base;

mantener acceso a información de configuración de estación base, de la estación base;

recibir un mensaje de solicitud de transición de estado desde la estación base, correspondiendo la transición de estado a una activación o desactivación de la estación base en la central telefónica;

cambiar el estado de la estación base en respuesta a la solicitud de transición de estado;

30 **caracterizada por** que la central telefónica comprende

una unidad de estación base para la estación base, estando la unidad de estación base en un estado activo o bien en un estado de espera no registrando la información de estado, la central telefónica estando configurada en el estado activo para mantener información de configuración e información de estado de la estación base y controlar operaciones de comunicación entre la central telefónica y la estación base, y en el estado de espera para no registrar la información de estado, y

35 medios para iniciar una configuración de estación base para la estación base cuando la unidad de estación base está en el estado de espera.

14. Una central telefónica según la reivindicación 13, estando configurada además para implementar cualquiera de los métodos de las reivindicaciones 2 a 9.

40 15. Un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para llevar a cabo cualquiera de las etapas de las reivindicaciones 1 a 10 cuando el programa se ejecuta en uno o varios ordenadores.

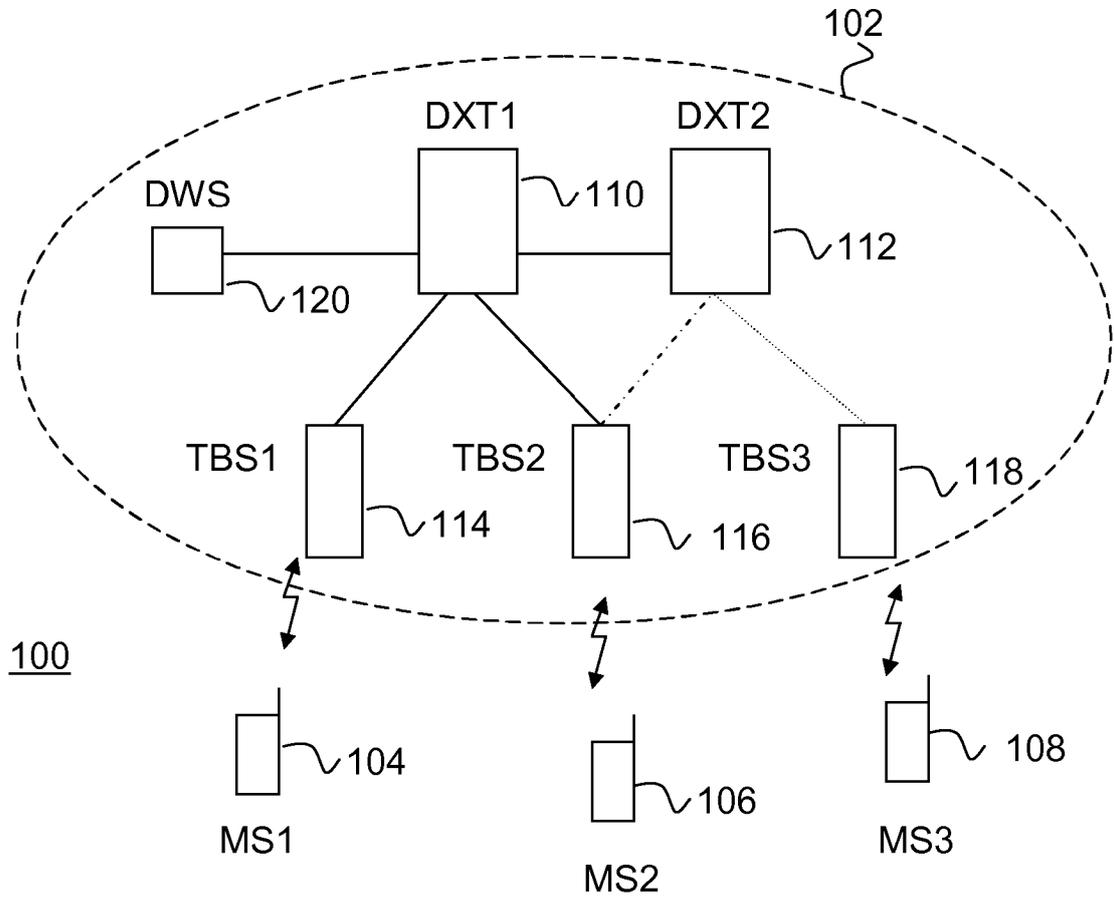


Figura 1

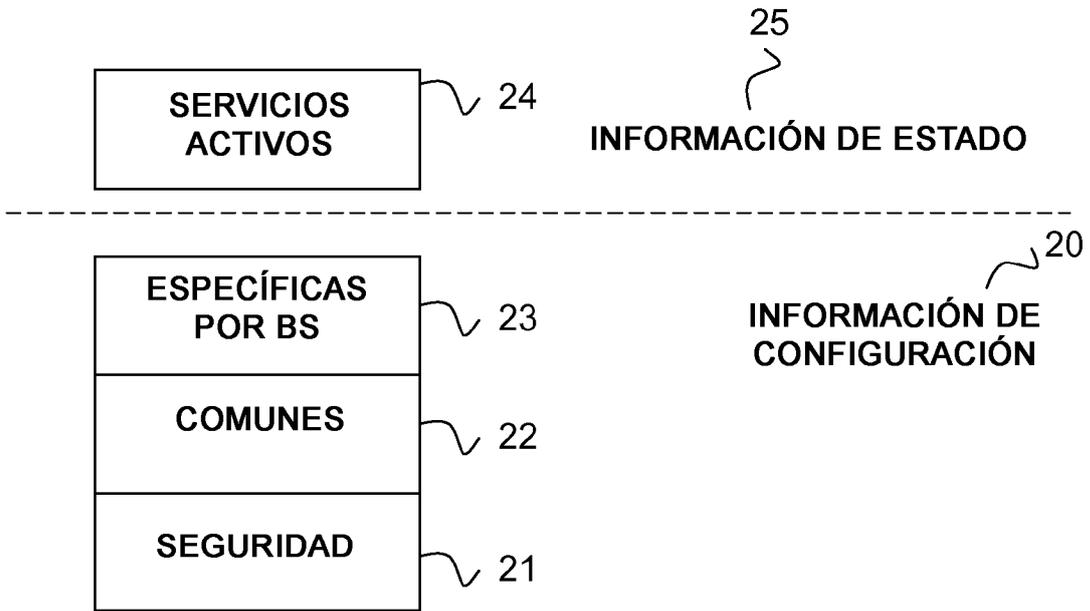


Figura 2

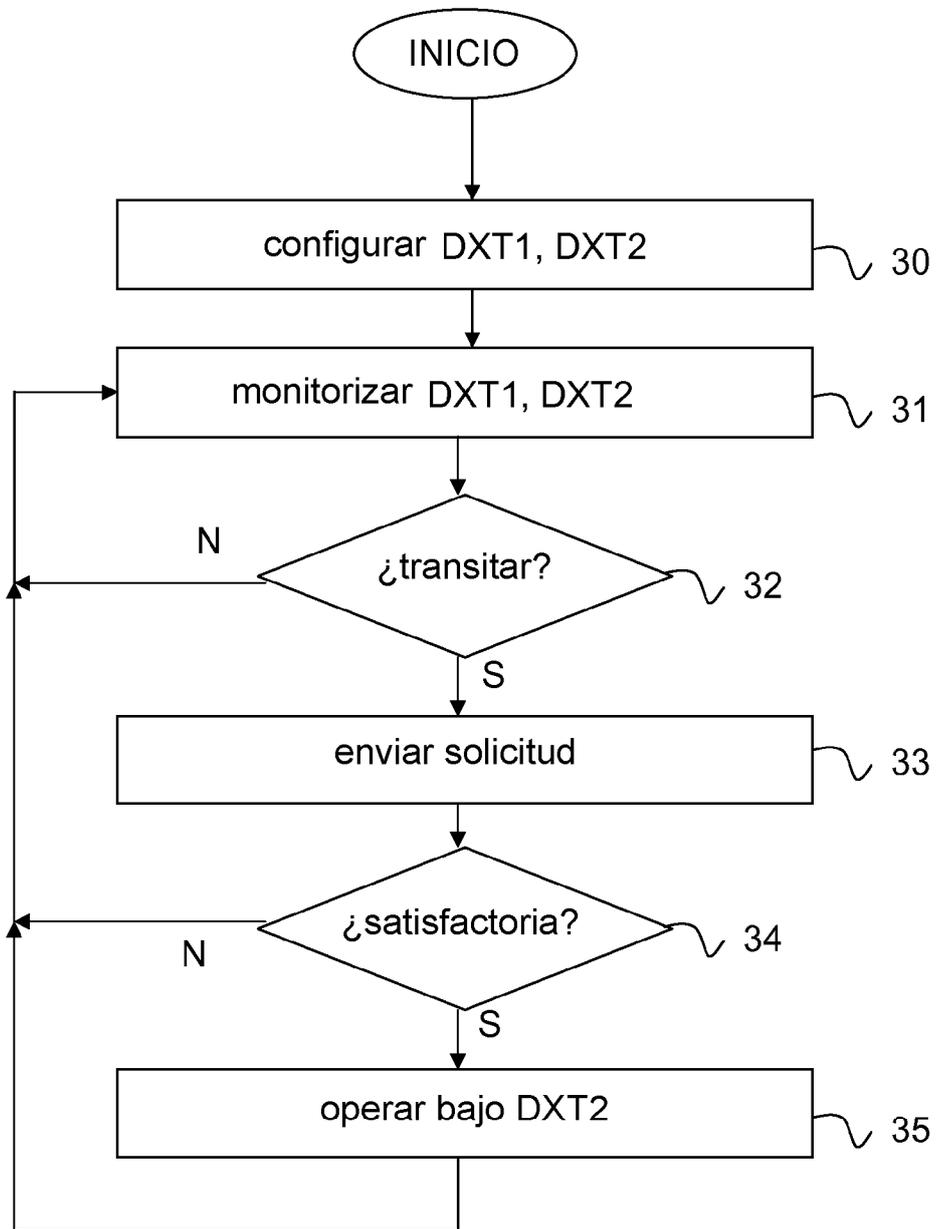


Figura 3

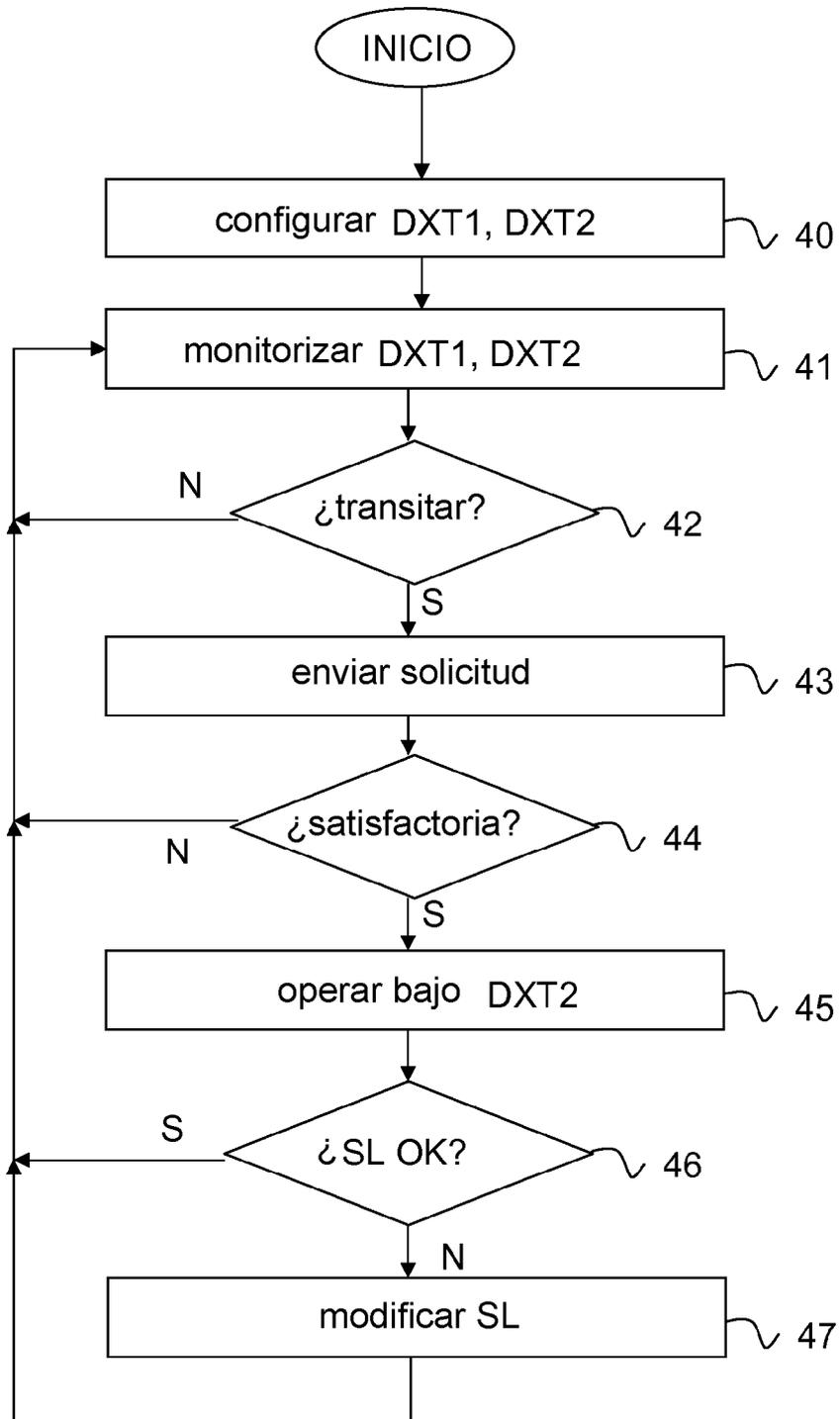


Figura 4

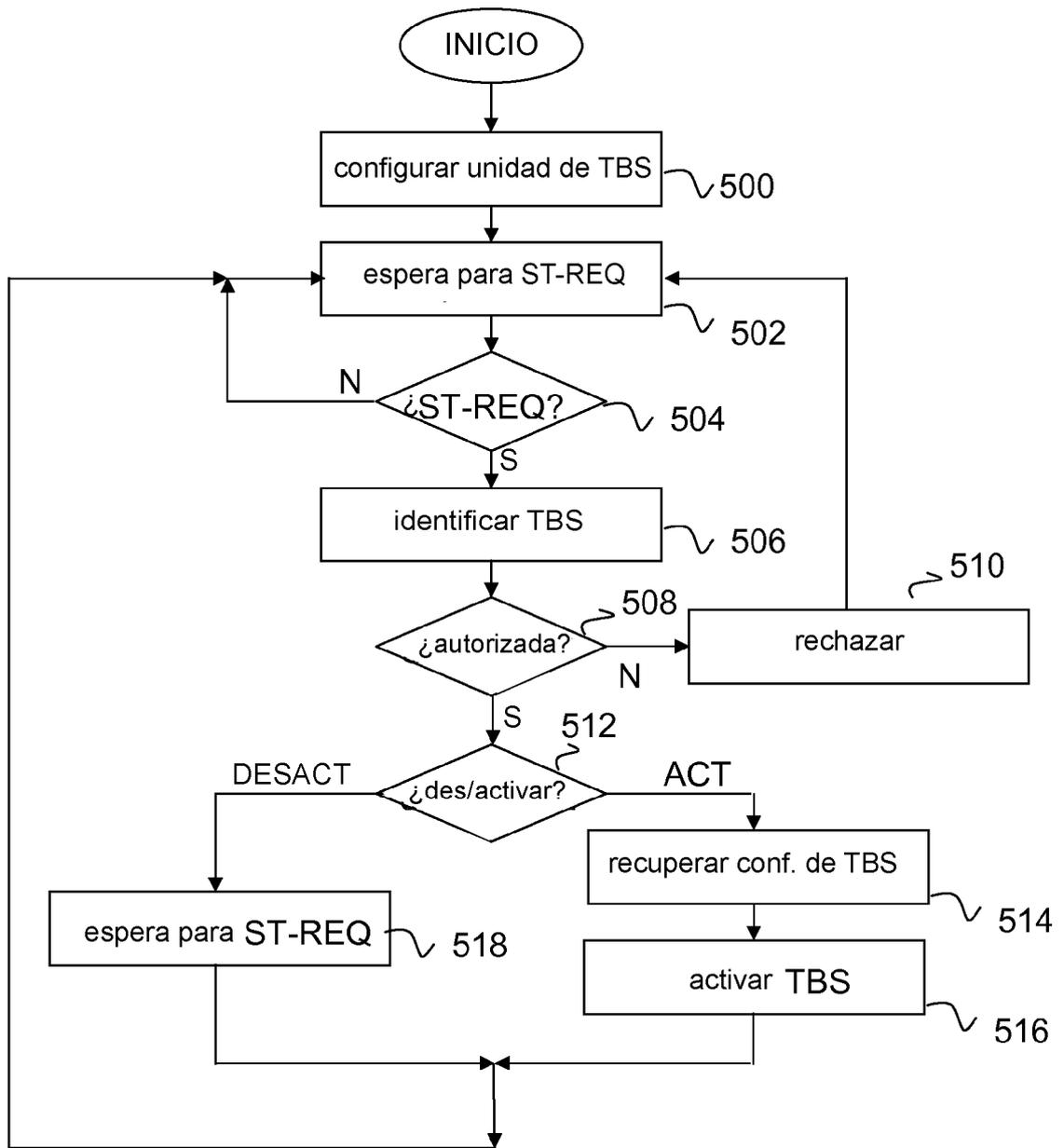


Figura 5

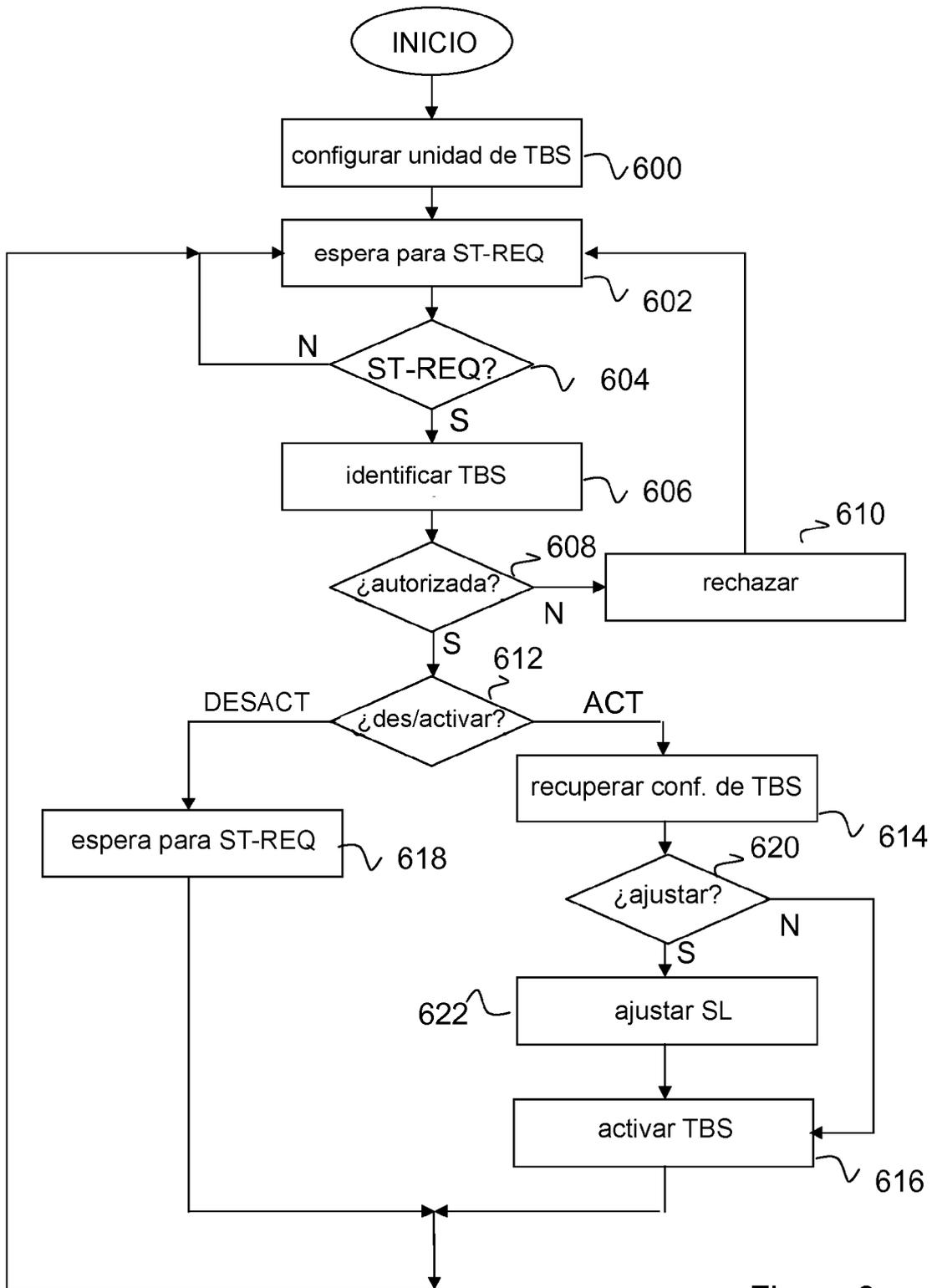


Figura 6

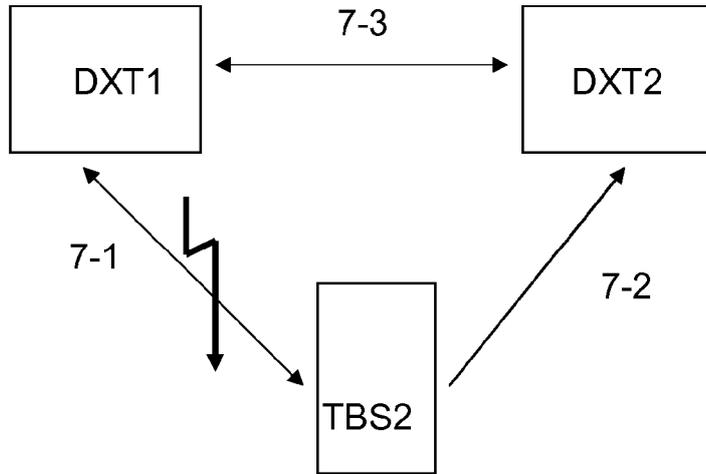


Figura 7

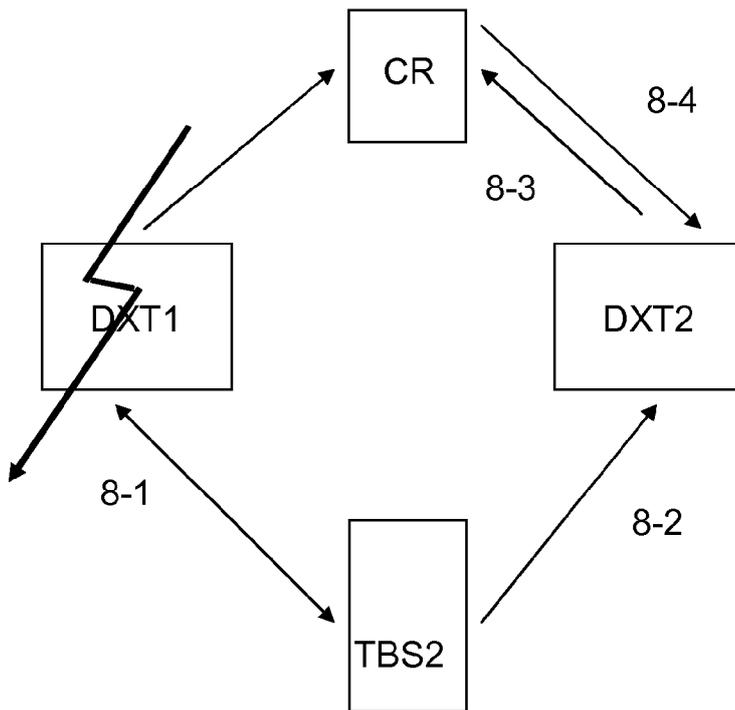


Figura 8

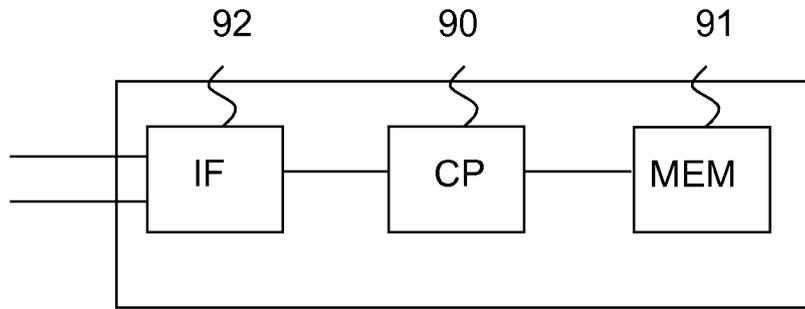


Figura 9