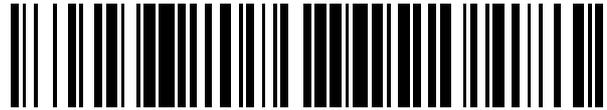


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 530**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/02**

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2012 E 12783500 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 2767108**

54 Título: **Método de conexión entre al menos una red móvil y una red remota y sistema correspondiente**

30 Prioridad:

**10.10.2011 FR 1103082**

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

**05.04.2016**

73 Titular/es:

**AIRBUS DS SAS (100.0%)  
ZAC de la Clef Saint Pierre, 1 Boulevard Jean  
Moulin  
78990 Elancourt, FR**

72 Inventor/es:

**PISON, LAURENT**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 565 530 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 de conexión entre al menos una red móvil y una red remota y sistema correspondiente

La presente invención se refiere a un método y un sistema de conexión entre al menos una red móvil y otra red, denominada red remota. Más en particular, la red móvil y la red remota son redes de radiocomunicaciones celulares. Dicho método se aplica al área de las redes de radiocomunicaciones profesionales de tipo táctico (denominadas "Redes Proyectables y Tácticas"), designadas también mediante la forma abreviada PTN.

Tales redes de radiocomunicaciones tácticas son normalmente redes PMR (Radiocomunicaciones Móviles Profesionales) de tipo TETRA (Radio Troncalizada Trans Europea) o de tipo TETRAPOL definida por el foro de fabricantes de TETRAPOL (<http://www.tetrapol.com>) o de tipo P25 definido por la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA) para la Asociación de Funcionarios de Comunicaciones de Seguridad Pública (APCO). Las redes PMR son redes privadas con un alto nivel de seguridad. Como resultado, son usadas ampliamente por servicios de seguridad pública, tal como las agencias de orden público. Estas redes PMR siguen el desarrollo técnico de las telecomunicaciones civiles, y a veces usan los mismos recursos que los usados por las redes de los operadores (enlaces inalámbricos y por satélite, transmisión por fibra óptica, conmutación de voz y de datos).

Cuando se produce una situación de crisis (tal como un terremoto o una inundación u otra) en una zona geográfica particular, las redes fijas profesionales o públicas de la zona pueden quedar total o parcialmente inoperables. A efectos de proporcionar departamentos de seguridad pública con recursos capaces de controlar la situación de crisis, se despliegan redes de radiocomunicaciones tácticas profesionales en el campo. Normalmente, los puntos de acceso de radio son desplegados mediante vehículos tácticos que soportan estaciones de base de radio, las cuales usan la tecnología de los terminales ubicados en la zona de intervención.

Sin embargo, puede ocurrir que los usuarios de una red de radiocomunicaciones tácticas desee acceder a los servicios ofrecidos por otra red de radiocomunicaciones remota fija o móvil. En ese caso, la interoperabilidad resulta muy difícil y se debe establecer un protocolo particular por parte de un operador entre la red táctica y la red remota que ofrezca servicios adicionales.

La solicitud de patente US 2004/0081152 se refiere al establecimiento y gestión de una red móvil por medio de enrutadores móviles, donde la red móvil está capacitada para cambiar su punto de conexión a una red de área amplia, y por tanto su accesibilidad en su topología asociada.

En ese contexto, la invención tiene como objetivo proponer un método de conexión entre al menos una red móvil y una red remota a efectos de lograr una sola red que abarque tanto la red móvil como la red remota. A este fin, la invención se refiere a un método de conexión entre al menos una red móvil y una red remota, donde la infraestructura de cada una de entre dicha red de radiocomunicaciones móviles y dicha red de radiocomunicaciones remotas, comprende:

- un medio de supervisión de red,
- un nivel de aplicación que comprende al menos una aplicación,
- un nivel de gestión de autenticación y movilidad,
- un nivel de gestión de radio con al menos una estación de base, y
- terminales de usuario,

comprendiendo el método las siguientes etapas:

- guardar en el medio de supervisión de la red móvil al menos un primer,
- guardar en el medio de supervisión de la red remota al menos un segundo modelo de operación inter-red por nivel para conexión a la red móvil, tras la detección de una de las dos redes por la otra red;
- configuración de cada nivel de la red móvil según el al menos un primer modelo de operación inter-red para el citado nivel,
- configuración de cada nivel de la red remota según el al menos un segundo modelo de operación inter-red para el citado nivel, y
- establecimiento de al menos un canal de control inter-red entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota, y al menos un canal de datos inter-red entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota conforme al primer y al segundo modelos de operación configurados por nivel.

Gracias al método de la invención, cuando una red móvil está cerca, la conexión de cada una con la otra es tal que los terminales de usuario de las dos redes pueden beneficiarse de los servicios ofrecidos por la red móvil y por la red

remota. Esa conexión se consigue estableciendo el enlace de transporte que hace por tanto que sea posible obtener una red única, denominada red global, que abarca la red móvil y la red remota.

5 El método de conexión entre al menos una red móvil y una primera red según la invención puede tener también una o más de las características que siguen, consideradas individualmente o en todas las combinaciones que sean técnicamente posibles.

En una realización no limitativa, el método comprende, con anterioridad a las etapas de configuración, una etapa de sincronización por nivel del primer modelo de operación inter-red con el segundo modelo de operación inter-red.

10 En una realización no limitativa, el método comprende, con anterioridad a la etapa de sincronización, una etapa para el establecimiento de un canal de supervisión inter-red entre los medios de supervisión de la red móvil y los medios de supervisión de la red remota.

En una realización no limitativa, un modelo de operación inter-red por nivel comprende parámetros para configurar el citado nivel.

15 En una realización no limitativa, los parámetros de configuración del nivel de aplicación configuran cada uno de ellos al menos una aplicación del nivel de aplicación según una de las configuraciones inter-red que siguen: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida o una configuración independiente.

En una realización no limitativa, el método comprende los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad que configuran una base de datos de autenticación para el citado nivel conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo o una configuración distribuida.

20 En una realización no limitativa, los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad configuran un medio de gestión de autenticación y movilidad para el citado nivel conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida dinámica.

25 En una realización no limitativa, los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad configuran una puerta de enlace de distribución para el citado nivel conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida dinámica.

30 En una realización no limitativa, los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad configuran medios para conectar con una red por paquetes de dicho nivel conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida o una configuración independiente.

En una realización no limitativa, los parámetros de configuración del nivel de gestión de radio configuran la base de datos conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración distribuida o una configuración independiente.

35 La invención se refiere también a un sistema de comunicación que comprende al menos una red de radiocomunicaciones móviles y al menos una red de radiocomunicaciones remotas, donde la infraestructura de cada una de dichas red de radiocomunicaciones móvil y dicha red de radiocomunicaciones remota comprende:

- un medio de supervisión de red;
- un nivel de aplicación que comprende al menos una aplicación;
- un nivel de gestión de autenticación y movilidad;
- 40 - un nivel de gestión de radio con al menos una estación de base, y
- terminales de usuario.

implementando el sistema al método de conexión.

45 Otras características y ventajas del método de conexión entre al menos una red móvil y una red remota resultarán más evidentes a partir de la descripción que se proporciona a continuación, como información y sin ningún tipo de limitación, con referencia a las figuras anexas, en las que:

La Figura 1 representa un sistema de radiocomunicaciones que comprende al menos una red de radiocomunicaciones móvil conectada a una red de radiocomunicaciones remota conforme al método de conexión según la invención;

La Figura 2 representa un diagrama sinóptico no limitativo de las etapas del método para conexión entre al menos

una red móvil y una red remota según la invención;

Las Figuras 3 y 4 ilustran dos ejemplos no limitativos de conexiones entre dos redes, conforme a dos configuraciones de operación inter-red respectivamente según la invención, y

Las Figuras 5 y 6 ilustran dos ejemplos no limitativos de conexión entre tres redes.

- 5 Por motivos de claridad, se han representado solamente los elementos esenciales para la comprensión de la invención, sin tener en cuenta la escala, de una manera esquemática. En la descripción que sigue, los elementos con funciones idénticas y/o similares en los diferentes dibujos llevan la misma referencia en esos dibujos.

10 El sistema de radiocomunicaciones ilustrado en la Figura 1 comprende una red de radiocomunicaciones móvil, RM, y otra red de radiocomunicaciones denominada red remota, RD. La red remota, RD, significa una red que está cerca o lejos de la red móvil detectable mediante la red móvil y/o capacitada para detectar la red móvil. La red móvil RM y la red remota RD son redes de radiocomunicaciones celulares de banda ancha. Por ejemplo, la red móvil y la red remota pueden ser redes de radiocomunicaciones de banda ancha basadas en tecnología LTE (Evolución a Largo Plazo) o en tecnología móvil WIMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso de Microondas) o en tecnología de tercera generación 3G. La red móvil y la red remota pueden usar tecnologías que sean diferentes pero al menos compatibles para intercambio de datos, a nivel de IP (Protocolo de Internet). Según la invención, las dos redes RM y RD deben ser capaces de conectar entre sí de modo que los terminales de usuario de la red móvil puedan beneficiarse de los servicios ofrecidos por la red remota y viceversa. La conexión entre la red móvil y la red remota se consigue estableciendo un enlace de transporte LT entre la red móvil y la red remota. Tal conexión hace de ese modo que sea posible obtener una red única que abarque los terminales de usuario TUM de la red móvil y los terminales de usuario TUD de la red remota. Un terminal de usuario de una red significa un terminal que puede ser autenticado por la red lejos de la conexión con otra red.

25 La red de radiocomunicaciones móvil RM es una red de radiocomunicaciones de tipo PTN (Red Proyectable y Táctica). Dicha red móvil puede ser desplegada sobre el suelo mediante un vehículo táctico que soporte al menos una estación de base de radio, que use la tecnología de los terminales de usuario ubicados en la zona de intervención. La red remota puede ser una red móvil táctica, tal como otro vehículo de intervención, o una red fija. La red remota RD puede ser también una red que use enlaces de acceso que pueden usar medios geostacionarios tales como un satélite o un dron.

30 La red móvil RM puede conectar con varias redes de radiocomunicaciones remotas conforme al método de conexión de la invención. Sin embargo, para simplificar la descripción de la invención, solamente se ha descrito una conexión entre la red móvil y la red remota.

La red móvil RM y la red remota RD soportan dos modos de operación principales: un modo de operación nominal cuando las redes no están conectadas entre sí, y un modo de operación inter-red cuando las dos redes están conectadas entre sí.

35 La infraestructura de la red móvil RM y la infraestructura de la red remota RD comprenden cada una de ellas, respectivamente, los siguientes elementos, de una manera no exhaustiva:

- un medio de supervisión, SUPM, SUPD;
- un nivel de aplicación NAPM, NAPD;
- un nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD;
- un nivel de gestión de radio NGRM, NGRD, y
- 40 - terminales de usuario TUM, TUD.

Los elementos de la infraestructura de cada red según la invención ilustrada en la Figura 2, solamente incluyen representaciones esquemáticas de funciones en relación con la invención que corresponden con los módulos de software implementados en uno o más procesadores y/o módulos de hardware programables o dedicados.

45 El medio de supervisión SUPM, SUPD gestiona supervisión de red en modo nominal, denominada supervisión nominal, y supervisión de red en modo inter-red, denominada supervisión inter-red.

50 La supervisión nominal hace que sea posible implementar la sucesiva puesta en marcha de los elementos de los diferentes niveles de la infraestructura de red RM, RD. La supervisión nominal se lleva a cabo por intercambio entre el medio de supervisión SUPM, SUPD de la red y los elementos de red a través de canales de supervisión intra-red Csa. Durante la operación nominal de la red, se establecen canales de control intra-red Cca y canales de datos intra-red Cda entre elementos de la misma red. Los canales de control intra-net Cca transmiten datos de señalización entre elementos de la misma red. Los canales de datos intra-red Cda transmiten datos de tráfico entre elementos de la misma red.

La supervisión inter-red hace que sea posible implementar la conexión de la red RM, RD con una red remota RD, RM:

- detectando y autenticando la red remota;
- 5 - estableciendo el enlace de transporte LT entre la red y la red remota detectada y autenticada. El enlace de transporte comprende un canal de supervisión inter-red Csi establecido entre el medio de supervisión de la red RM, RD y el medio de supervisión de la red remota RD, RM;
- sincronizando un primer modelo de operación inter-red por nivel para configurar cada nivel de la red RM, RD, con un segundo modelo de operación inter-red por nivel equivalente para configurar cada nivel de la red remota RD, RM, y
- 10 - configurando cada nivel de la red RM, RD conforme a los parámetros de configuración de red establecidos según el primer modelo de operación inter-red del nivel, siendo los parámetros de configuración de red del primer nivel compatibles con los parámetros de configuración del nivel equivalente del segundo modelo de operación inter-red que configura la red remota RD, RM.

15 Una vez que la red ha sido configurada, se establece al menos un canal de control inter-red Cci para transportar datos de señalización, entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota. También, se establece al menos un canal de datos inter-red Cdi para transportar datos de tráfico, entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota. El canal de control Cci y el canal de datos Cdi marchan a través del enlace de transporte y se han establecido conforme al primer y al segundo modelos de operación inter-red.

20 El medio de supervisión SUPM, SUPD está conectado a una base de datos de supervisión BD\_SM, BD\_SD. La base de datos de supervisión BD\_SM, BD\_SD comprende, por cada nivel de la infraestructura de red, al menos un modelo de operación inter-red para su aplicación al nivel correspondiente cuando la red RM, RD se conecta a la red remota RD, RM. De ese modo, al menos se guardan tres modelos de operación inter-red en la base de datos de supervisión: un modelo de operación inter-red para el nivel de aplicación, un modelo de operación inter-red MFIM-AM, MFID-AM para el nivel de gestión de autenticación y movilidad, y un modelo de operación inter-red MFIM-R, MFID-R para el nivel de gestión de radio. En lo que sigue de la descripción de la invención, al menos tres primeros modelos de operación inter-red MFIM-AP, MFIM-AM, MFIM-R para los tres niveles de la infraestructura de la red móvil, respectivamente, se guardan en la base de datos BD\_SM de los medios de supervisión SUPM de la red móvil RM. También, al menos tres segundos modelos de operación inter-red MFID-AP, MFID-AM, MFID-R para los tres niveles de la infraestructura de la red remota, respectivamente, se guardan en la base de datos BD\_SD del medio de supervisión SUPD de la red remota RD. En ese caso, cada uno de los al menos primeros modelos de operación inter-red de un nivel es compatible con el al menos un segundo modelo de operación inter-red del nivel equivalente. La base de datos BD\_SM, BD\_SD puede comprender varios modelos de operación inter-red diferentes por nivel. Se describen diferentes modelos de operación inter-red por nivel en lo que sigue de la descripción. Se puede guardar un modelo de operación inter-red por nivel en la base de datos BD\_SM, BD\_SD junto con un identificador de red remota RD, RM que comprenda un modelo de operación inter-red por nivel compatible equivalente.

35 El nivel de aplicación NAPM, NAPD de la infraestructura de red RM, RD, comprende al menos una aplicación APM, APD. Por ejemplo, el nivel de aplicación NAPM, NAPD puede comprender una aplicación de comunicación de grupo y/o una aplicación de video y/o otra aplicación. La aplicación es accesible en modo nominal por los terminales TUM, TUD de la red RM, RD con derecho a acceder a dicha aplicación. De forma similar, la aplicación puede ser también accesible en modo inter-red por parte de los terminales TUM, TUD de la red remota RD, RM con derecho a acceder a dicha aplicación. El nivel de aplicación comprende también una base de datos de aplicación BD\_APM, BD\_APD, que comprende datos de usuario útiles para la al menos una aplicación APM, APD. Por ejemplo, para una aplicación de comunicación de grupo, la base de datos comprende una o más listas de usuarios y datos relacionados con los citados usuarios para ser aplicados a la citada aplicación. La al menos una aplicación APM de la red móvil RM y la al menos una aplicación APD de la red remota RD pueden ser guardadas en uno o más servidores de aplicación accesibles por el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM de la red móvil, y por el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMD de la red remota, a través de una red por paquetes de tipo IP (Protocolo de Internet).

50 El nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD comprende una base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD, medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD, al menos una puerta de enlace de distribución PDM, PDD, al menos un medio para conexión MRPM, MRPD con la red por paquetes, y una base de datos de gestión de movilidad BD\_AMM, BD\_AMD. Con tecnología LTE, el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD es el EPC (Núcleo Evolucionado por Paquetes) y la entidad HSS (Servidor de Abonado Local). Con tecnología 3G, el nivel de gestión de autenticación y movilidad son las entidades de GGSN (Nodo de Soporte de GPRS de Puerta de Enlace), SGSN (Nodo de Soporte de GPRS de Servicio) y HLR (Registro de Ubicación Local). Con tecnología Wimax para gestión de autenticación y movilidad, el nivel son las entidades CSN\_GW (Puerta de Enlace de Red de Servicio de Conectividad), ASN\_GW (Puerta de Enlace de Red de Servicio de Acceso) y AAA (Contabilización de Autorización de Autenticación de Clave).

5 En modo nominal, la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD comprende datos de autenticación de los terminales de usuario de la red RM, RD que desea conectar con la red RM, RD. Estos datos de autenticación son requeridos para autenticar los terminales de usuario. Por ejemplo, las identidades IMSI (Identidad de Abonado Móvil Internacional) de los terminales de usuario TUM, TUD registrados en la red RM, RD se guardan en la base de datos BD\_AUM, BD\_AUD. También, los derechos de acceso a las aplicaciones de cada terminal de usuario se guardan en la base de datos BD\_AUM, BD\_AUD. En el modo inter-red, la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD puede comprender también datos de autenticación de los terminales de usuario de la red remota RD, RM que desea conectar con la red RM, RD. Con tecnología LTE, la base de datos de autenticación es el servidor HSS (Servidor de Abonado Local). Con tecnología 3G, la base de datos de autenticación es el servidor HLR (Registro de Ubicación Local). Con tecnología Wimax, la base de datos de autenticación es el servidor AAA (Contabilización de Autorización de Autenticación de Clave).

15 En modo nominal, el medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD gestiona la autenticación de los terminales TUM, TUD que desean conectar con la red RM, RD. La autenticación se lleva a cabo en base a los datos de autenticación de los terminales de usuario guardados en la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD. El medio de gestión MGAMM, MGAMD se conecta a continuación a la base de datos de autenticación a través de un canal de control intra-red Cca, por ejemplo de tipo S6a con tecnología LTE. En modo inter-red, el medio de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD puede gestionar también la autenticación de terminales TUD, TUM de la red remota RD, RM. El medio de gestión MGAMM, MGAMD puede ser a continuación conectado también a la base de datos de autenticación de red remota a través de un canal de control inter-red Cci, por ejemplo de tipo S6a con tecnología LTE.

20 El medio de gestión MGAMM, MGAMD puede controlar al menos:

- 25 - en modo nominal, una estación de base BSM, BSD de la red RM, RD, a través de un canal de control intra-red Cca o/y en modo inter-red, una estación de base de la red remota RD, RM a través de un canal de control inter-red Cci, donde los canales Cca y Cci pueden ser, por ejemplo, de tipo S1-MME con tecnología LTE;
- en modo nominal, una puerta de enlace de distribución PDM, PDD de la red RM, RD, a través de un canal de control intra-red Cca o/y en modo inter-red, una puerta de enlace de distribución PDD, PDM de la red remota RD, RM por medio de un canal de control inter-red Cci, donde los canales de control Cca y Cci pueden ser, por ejemplo, de tipo S11 con tecnología LTE.

30 El medio de gestión MGAMM, MGAMD puede seleccionar una puerta de enlace de distribución y medios para la conexión de una de las dos redes según el modo de operación de red (modo nominal o modo inter-red) y/o conforme al primer o segundo modelos de operación inter-red configurados para ese nivel. Tras la selección, el medio de gestión ordena a la puerta de enlace de distribución seleccionada que establezca un canal de acceso intra-red o inter-red entre dicha puerta de enlace y los medios de conexión seleccionados. Se establece un canal de acceso para cada terminal de usuario que conecta con la red y/o con la red remota. Cuando el terminal pide el acceso a una aplicación, se establece un canal de datos intra-red Cda o un canal de datos inter-red Cdi y pasa en el canal de acceso intra-red o inter-red. Con tecnología LTE, el canal de acceso intra-red que comprende un canal de datos Cda intra-red, y el canal de acceso inter-red que comprende un canal de datos inter-red Cdi, son de tipo S5 o S8.

40 El medio de gestión MGAMM, MGAMD gestiona también la movilidad de los terminales de usuario TUM, TUD conectados a la red RM, RD y/o a la red remota RD, RM que se mueven desde una estación de base a otra en la citada red RM, RD y en la citada red remota RD, RM.

El medio de gestión MGAMM, MGAMD puede gestionar también el registro de los terminales de usuario de la red o de otra red sin autenticación durante llamadas de emergencia de las llamadas tipo al operador central en las redes de tipo PMR.

45 Con tecnología LTE, el medio de gestión MGAMM, MGAMD es el nodo de control MME (Entidad de Gestión de Movilidad). Con tecnología 3G, el medio de gestión MGAMM, MGAMD es el SGSN (Nodo de Soporte de GPRS de Servicio). Con tecnología Wimax, el medio de gestión MGAMM, MGAMD son las entidades CSN (Red de Servicio de Conectividad) y ASN (red de Servicio de Acceso).

50 El medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD está también conectado a una base de datos de gestión de movilidad BD\_GAM, BD\_GAD que comprende datos de configuración de acceso de radio. Los datos de configuración de acceso de radio pueden ser, por ejemplo, un número máximo de ocho canales de control que pueden ser establecidos por el medio de gestión hacia estaciones de base o puertas de enlace de distribución. Los datos de configuración de acceso de radio pueden ser también uno o más identificadores de puertas de enlace de distribución y de estaciones de base con las que los medios de gestión de autenticación y movilidad pueden establecer canales de control.

55 En modo nominal, la puerta de enlace de distribución PDM, PDD lleva a cabo recepción y transmisión de radio con al menos una estación de base BSM, BSD de la red RM, RD a través de un canal de datos intra-red Cda. La puerta

de enlace de distribución PDM, PDD enruta y retransmite paquetes de datos al medio de conexión MRPM, MRPD de la red RM, RD por medio de un canal de acceso intra-red que comprende un canal de datos intra-red Cda. En modo inter-red, la puerta de enlace de distribución PDM, PDD puede llevar a cabo recepción y transmisión de radio con una estación de base BSM, BSD, de la red remota RD, RM a través de un canal de datos inter-red Cdi. La puerta de enlace de distribución PDM, PDD puede también enrutar y retransmitir paquetes de datos desde un terminal en una de las dos redes al medio de conexión MRPD, MRPM de la red remota por medio de un canal de acceso inter-red que comprende un canal de datos inter-red Cdi. Con tecnología LTE, la puerta de enlace de distribución es la SGW (Puerta de Enlace de Servicio). Con tecnología LTE, el canal de datos intra-red Cda entre una puerta de enlace de distribución de una red y la estación de base de la misma red, y el canal de datos inter-red entre una puerta de enlace de distribución de una red y la estación de base de la otra red, son canales de tipo S1-U. Con tecnología LTE, el canal de acceso intra-red y el canal de acceso inter-red son de tipo S5 o S8. En modo nominal, el medio para conexión a una red por paquetes MPRM, MRPD actúa como interfaz de IP (Protocolo de Internet) respecto a las aplicaciones del nivel de aplicación. El medio de conexión forma un punto de anclaje a la red de IP. Con tecnología LTE, el medio de conexión es la PGW (Puerta de Enlace de red de datos por Paquetes). Con tecnología LTE, un canal de datos intra-red Cda o un canal de datos inter-red Cdi, es un canal de tipo SGI.

El nivel de gestión de radio NGRM, NGRD comprende al menos una estación de base BSM, BSD. En modo nominal, la estación de base BSM, BSD lleva a cabo transmisión y recepción de radio entre la infraestructura de red RM, RD y los terminales de usuario TUM, TUD de la citada red RM, RD. En modo inter-red, la estación de base BSM, BSD puede también llevar a cabo transmisión y recepción de radio entre los terminales de usuario TUD, TUM de la red remota RD, RM y la infraestructura de la red RM, RD o la infraestructura de la red remota RD, RM.

El nivel de gestión de radio NGRM, NGRD puede comprender también una base de datos de radio BD\_GRM, BD\_GRD que comprenda datos de configuración de radio. Los datos de configuración de radio pueden ser, por ejemplo, el número de canales de radio que pueden ser establecidos entre una estación de base y terminales de usuario. De forma similar, los datos de configuración de radio pueden ser también el número máximo de canales de control intra-red e inter-red que pueden ser establecidos entre la estación de base y el medio de gestión de autenticación y movilidad.

Con tecnología LTE, el nivel de gestión de radio NGRM, NGRD es un nodo eNodeB (Nodo B evolucionado). Con tecnología 3G, el nivel de gestión de radio es una entidad RAN (Red de Acceso de Radio). Con tecnología Wimax, el nivel de gestión de radio es una BS (Estación de Base).

En modo nominal, los terminales de usuario TUM, TUD referenciados en la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD y presentes bajo la cobertura de red de la red RM, RD pueden conectar con una estación de base BSM, BSD de la red con el fin de acceder a la al menos una aplicación APM dependiendo de su derecho de acceso. En modo inter-red, los terminales de usuario de una de las dos redes que podrían ser referenciados en una de las dos bases de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD pueden conectar con una estación de base de una de las dos redes con el fin de acceder, dependiendo de sus derechos de acceso, a una de las aplicaciones APM, APD de las dos redes RM, RD. Un canal de datos, denominado canal de datos global, establecido entre un terminal de usuario de una de las dos redes y una aplicación de una de las dos redes, puede comprender una sucesión de canales de datos intra-red Cda y de canales inter-red Cdi que conectan los diferentes elementos sucesivos siguientes de una de las dos redes: el terminal de usuario, una estación de base, una puerta de enlace de distribución, medios de conexión y una aplicación.

El método de conexión PA entre la red móvil RM y la red remota RD ha sido ilustrado en la Figura 2, y está implementado por medios para la supervisión de las dos redes. El método comprende las siguientes etapas principales:

- guardar ER1 en la base de datos de supervisión BD\_SM de la red móvil RM al menos un primer modelo de operación inter-red por nivel, para la conexión a la red remota RD;
- guardar ER2 en la base de datos de supervisión BD\_SD de la red remota RD al menos un segundo modelo de operación inter-red por nivel, para la conexión a la red móvil RM;
- detección DR1 de la red remota por parte de la red móvil, y/o
- detección DR2 de la red móvil por parte de la red remota;
- establecimiento ELT1 del enlace de transporte LT entre la red móvil y la red remota;
- sincronización y selección SYN del primer y segundo modelos de operación inter-red por nivel, entre los dos medios de supervisión de las dos redes;
- configuración CONF1 de cada nivel de la red móvil RM conforme al primer modelo de operación inter-red seleccionado y correspondiente con dicho nivel;
- configuración CONF2 de cada nivel de la red remota RD conforme al segundo modelo de operación inter-

red seleccionado y correspondiente con el citado nivel, y

- establecimiento ELT2 en el enlace de transporte LT de al menos un canal de control inter-red Cci entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota y al menos un canal de datos inter-red Cdi entre un elemento de la red móvil y un elemento de la red remota conforme al primer y segundo modelos de operación configurados por nivel.

5

Se comprende que:

- las etapas de guardado ER1 y ER2 pueden ser llevadas a cabo de forma simultánea o de forma sucesiva;
- las etapas de detección DR1 y DR2 pueden ser llevadas a cabo de forma simultánea o de forma sucesiva, y
- las etapas de configuración CONFR1 y CONFR2 pueden ser llevadas a cabo de forma simultánea o de forma sucesiva.

10

En cada red, las etapas de guardado, detección, establecimiento del enlace de transporte, configuración y sincronización, se llevan a cabo de forma sucesiva.

Las etapas de guardado ER1 y ER2 se llevan a cabo con anterioridad a la intervención in situ durante la que se puede establecer la conexión entre la red móvil RM y la red remota RD. La etapa ER1 es un registro de al menos un primer modelo de operación inter-red por nivel en la base de datos de supervisión BD\_SM de la red móvil. El al menos un primer modelo de operación inter-red por nivel puede ser guardado junto con un identificador de la red remota en la base de datos de supervisión BD\_SM de la red móvil. La base de datos de supervisión BD\_SM puede incluir varios primeros modelos de operación inter-red para cada nivel de infraestructura de la red móvil RM. Estos diferentes modelos de operación por nivel se describen en lo que sigue de la descripción.

15

La etapa ER2 comprende un registro de al menos un segundo modelo de operación inter-red por nivel en la base de datos de supervisión BD\_SM de la red remota. El al menos un segundo modelo de operación por nivel puede ser guardado junto con un identificador de la red móvil RM en la base de datos de supervisión BD\_SD de la red remota. La base de datos de supervisión BD\_SM puede incluir varios segundos modelos de operación inter-red por cada nivel de infraestructura de la red remota RD. Esos diferentes modelos de operación por nivel se describen en lo que sigue de la descripción.

20

25

El primer y el segundo modelos de operación inter-red por nivel comprenden parámetros para la configuración de los niveles correspondientes a efectos de implementar el modo de operación inter-red de las dos redes conectadas.

La etapa de detección DECTR1, DECTR2 de la red remota RD, RM en cada red RM, RD debe comprender:

- detección por cable de una Ethernet u otro cable conectado entre las dos redes, o
- detección por radio de dispositivos de radio extraños a dicha red. Dispositivos de radio extraños significa otros dispositivos tales como satélites o drones u otros, que no interfieran con las características de radio de las redes RM y RD.

30

La etapa de establecer ELT1, el enlace de transporte LT entre las dos redes, comprende autenticación mutua entre las dos redes remotas detectadas para establecer la conexión entre las dos redes remotas citadas. La autenticación mutua puede comprender:

35

- sincronización (en general eléctrica o por radio) de las capas de enlace física y de datos de la red móvil RM con las de la red remota RD, y después
- sincronización de las capas de red y de transporte de la red móvil RM con las de la red remota RD. En un ejemplo no limitativo, las capas se sincronizan intercambiando y verificando las direcciones MAC (Control de Acceso al Medio) de las dos redes.

40

El establecimiento del enlace de transporte LT comprende el establecimiento de un canal de supervisión inter-red Csi entre los medios para supervisión de la red móvil, y los medios para supervisión de la red remota. El canal de supervisión inter-red Csi es un canal de nivel de transporte según el estándar OSI.

La etapa de sincronización SYN se lleva a cabo mediante intercambios entre los medios de supervisión de las dos redes a través de un canal de supervisión inter-red Csi. Durante la etapa de sincronización, cada medio de supervisión analiza los modelos de operación inter-red en la base de datos de supervisión asociada. Cada medio de supervisión comprueba si al menos un modelo de operación inter-red por nivel es compatible con un modelo de operación inter-red de un nivel equivalente en la otra red. Para un nivel, si ningún modelo de operación es compatible con otro modelo de operación de la otra red, la conexión no es posible. Si, por nivel, uno o más modelos de operación son compatibles con uno o más modelos de operación de la otra red, cada medio de supervisión de la red selecciona el modelo de operación inter-red más óptimo por nivel. El modelo de operación inter-red más óptimo

45

50

- es el modelo de operación que es más adecuado para su aplicación a la red para la intervención en curso. La selección entre varios modelos posibles por nivel puede hacerse sobre la base de una prioridad. La selección de un modelo de operación por cada nivel activa la etapa de configuración de red CONFR1, CONFR2. Como variante, cada medio de supervisión muestra a un operador el modelo o modelos de operación inter-red por nivel que podrían ser aplicados a la red. El medio de supervisión presenta los citados modelos en un medio de visualización de una plataforma de control de red que puede ser visto por el operador. La selección del operador de un modelo de operación inter-red por nivel mostrado activa la etapa de configuración de red CONFR1, CONFR2.
- 5
- Un modelo de operación inter-red puede ser también seleccionado y validado dependiendo de la capacidad física del enlace físico (radio o cable) establecido entre las dos redes.
- 10
- La etapa de sincronización puede hacer también que sea posible gestionar errores potenciales de incompatibilidad entre las dos redes, por ejemplo debido a un problema relativo a la configuración de los modelos de operación inter-red.
- Durante la etapa de configuración CONFR1, CONFR2, cada medio de supervisión SUPM, SUPD de cada red RM, RD recupera desde la base de datos de supervisión BD\_SM, BD\_SD asociada, el modelo de operación inter-red seleccionado por nivel. El medio de supervisión aplica los parámetros de configuración del modelo de operación inter-red a cada elemento de la red por cada nivel. Los parámetros son transmitidos por medio de canales de supervisión intra-red Csa.
- 15
- En la etapa ELT2, se establece uno o más de los canales de control inter-red Cci entre los elementos de las dos redes dependiendo de la configuración de las redes. Se establece también uno o más canales de datos inter-red Cdi entre los elementos de las dos redes dependiendo de la configuración de las redes y cuando uno o más terminales de usuario desean acceder a al menos una aplicación de una de las dos redes.
- 20
- En la descripción que sigue, se presentan diferentes modelos de operación inter-red por nivel de infraestructura de red. Para cada nivel de infraestructura de red, un modelo de operación inter-red comprende los parámetros de configuración de dicho nivel. De ese modo, el medio de supervisión aplica parámetros de configuración del nivel de aplicación NAPM, NAPD, parámetros de configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD, y parámetros de configuración del nivel de gestión de radio NGRM, NGRD.
- 25
- En el nivel de aplicación NAPM, NAPD, cada uno los parámetros de configuración configuran al menos una aplicación APM, APD, según una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida, o una configuración independiente.
- 30
- En la configuración maestro-esclavo del nivel de aplicación, una aplicación de una de las dos redes gestiona a todos los usuarios de las dos redes con su base de datos. Si la otra red comprende una aplicación similar, la citada aplicación similar estará inactiva en modo de operación inter-red. La aplicación similar solamente podrá estar activa en el modo de operación nominal.
- 35
- En una configuración distribuida del nivel de aplicación, dos aplicaciones similares, en cada uno de los niveles de aplicación de las dos redes, respectivamente, gestionan su base de datos y pueden intercambiar datos de aplicación para gestionar todos los usuarios. De ese modo, un terminal de usuario de la red remota puede acceder a una aplicación distribuida de la red móvil, donde la citada aplicación llamará a una aplicación de la red remota o a la base de datos de la red remota para hacer la petición. Por ejemplo, cada red RM y RD comprende una aplicación APM, APD que evalúa comunicación específica de grupo para los terminales de usuario TUM, TUD de la misma red. En modo distribuido, las aplicaciones APM y APD pueden gestionar juntas las comunicaciones de grupo de todos los terminales de usuario TUM, TUD.
- 40
- En la configuración independiente del nivel de aplicación, todas las aplicaciones de los niveles de aplicación de las dos redes son accesibles por parte de todos los terminales de usuario de las dos redes. Esto puede recibir el nombre de unión de aplicaciones. Por ejemplo, una red móvil comprende una aplicación de comunicación de grupo accesible por parte de todos los terminales de usuario de las dos redes, y la red remota comprende una aplicación de video también accesible por parte de todos los terminales de usuario de las dos redes.
- 45
- Con la excepción de las configuraciones maestro-esclavo de las aplicaciones, el intercambio de datos de usuario entre una aplicación APM de la red móvil y una aplicación APD de la red remota, se lleva a cabo a través de un canal de control inter-red Cci y de un canal de datos inter-red Cdi del tipo de los canales de IP.
- 50
- En el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD, los parámetros de configuración configuran la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD según una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración maestro-esclavo o una configuración distribuida.
- 55
- En la configuración maestro-esclavo de las bases de datos de autenticación, una de las bases de datos de autenticación de una de las dos redes, denominada base de datos de autenticación maestra, gestiona los datos de autenticación de los terminales de usuario de las dos redes. La base de datos de autenticación maestra comprende

5 todos los datos de autenticación de los terminales de usuario de las dos redes conectadas. La otra base de datos de autenticación, denominada base de datos de autenticación esclava, solamente incluye los datos de los terminales de usuario de la red asociada y solamente gestiona esos datos de autenticación en el modo de operación nominal de la red asociada. En la configuración de maestro-esclavo, los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM y MGAMD de las dos redes solamente llaman a la base de datos de autenticación maestra para autenticar los terminales de usuario. En la configuración maestro-esclavo de las bases de datos de autenticación y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicada a los medios de gestión de autenticación y movilidad (descritos más adelante), se puede establecer al menos un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci entre la base de datos de autenticación maestra y al menos un medio de gestión de autenticación y movilidad de una de las dos redes.

10 En la configuración distribuida de la base de datos de autenticación, cada base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD gestiona todos los datos de autenticación de los terminales de usuario TUM, TUD de la red asociada RM, RD. De ese modo, la base de datos de autenticación BD\_AUM de la red móvil RM gestiona los datos de autenticación de los terminales de usuario TUM de la red móvil RM. De manera similar, la base de datos de autenticación BD\_AUD de la red remota RD gestiona los datos de autenticación de los terminales de usuario TUD de la red móvil RD. De ese modo, los medios de gestión de autenticación y movilidad de cada una de las dos redes llaman a una u otra de las bases de datos de autenticación que comprenden datos de autenticación del terminal de usuario que deben autenticar. En la configuración distribuida de las bases de datos de autenticación y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de gestión de autenticación y movilidad, se puede establecer un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci entre cada base de datos de autenticación de las dos redes y al menos uno de los dos medios de gestión de autenticación y movilidad de una de las dos redes.

15 En el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD, los parámetros de configuración configuran también los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD, según una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida dinámica.

20 En la configuración maestro-esclavo de los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM y MGAMD, solamente un medio de gestión de autenticación y movilidad de una de las dos redes, denominado medio maestro de gestión de autenticación y movilidad, está activo. El otro medio de gestión de autenticación y movilidad de la otra red, denominado medio esclavo de gestión de autenticación y movilidad, está inactivo en el modo de operación inter-red.

25 En la configuración distribuida estática de los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM y MGAMD, los medios de gestión de autenticación y movilidad de cada una de las dos redes gestionan la autenticación y movilidad de los terminales de usuario de su red respectiva. De ese modo, el medio de gestión MGAMM de la red móvil RM gestiona la autenticación y movilidad de los terminales de usuario TUM de la red móvil RM. De forma similar, el medio de gestión MGAMD de la red remota RD gestiona la autenticación y movilidad de los terminales de usuario TUD de la red remota RD. La configuración distribuida estática de los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD evita la repetición de la autenticación de los terminales de usuario conectados a la red global cuando se modifica la topología de la red, por ejemplo si las dos redes están conectadas durante una intervención.

30 En la configuración distribuida dinámica de los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM y MGAMD, los medios de gestión de autenticación y movilidad de las dos redes conectadas distribuyen la autenticación y gestión de movilidad de los terminales de usuario de la red global. La distribución puede hacerse en base a la carga de trabajo de cada medio de gestión y autenticación. La distribución puede hacerse también sobre la base de la llegada de cada terminal de usuario a la red que se corresponde con el medio de gestión. La distribución puede hacerse también sobre la base de la movilidad del terminal de usuario. El medio de gestión que gestiona la movilidad de un terminal de usuario puede variar con el tiempo dependiendo de la movilidad de dicho terminal.

35 En una de las configuraciones inter-red aplicada a los medios de gestión de autenticación y movilidad, y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicada a las bases de datos de autenticación, se puede establecer al menos un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci (de tipo S6a con tecnología LTE) entre uno de los medios de gestión de autenticación y movilidad y una de las bases de datos de autenticación de una de las dos redes. En una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de gestión de autenticación y movilidad y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución (descritas en lo que sigue), se establece al menos un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci (de tipo S11 con tecnología LTE) entre uno de los medios de gestión de autenticación y movilidad y una de las puertas de enlace de distribución de una de las dos redes. En una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de gestión de autenticación y movilidad y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las estaciones de base (descritas en lo que sigue), se establece al menos un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci (de tipo S1-MME con tecnología LTE) entre uno de los medios de gestión de autenticación y movilidad y una de las estaciones de base de una de las dos redes. En

- 5 la configuración distribuida dinámica de los medios de gestión de autenticación y movilidad, se puede establecer un canal de control inter-red Cci entre un medio de gestión de autenticación y movilidad de una red y un medio de gestión de autenticación y movilidad de la otra red. El canal hace que sea posible rastrear el control de la movilidad de un terminal de datos entre los medios para gestionar una red y los medios para gestionar la otra red. Con tecnología LTE, este canal de control inter-red es de tipo S10.
- En el nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD, los parámetros de configuración configuran los medios de conexión a una red por paquetes MRPM, MRPD, según una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-escavo o una configuración distribuida o una configuración independiente.
- 10 En una configuración maestro-esclavo de los medios de conexión, uno de los dos medios de conexión, denominado medio de conexión maestro, proporciona acceso a todas las aplicaciones de las dos redes. El otro medio de conexión, denominado medio de conexión esclavo, está inactivo.
- 15 En una configuración distribuida, el medio para la conexión de una red habilita a un terminal de la misma red para acceder a la al menos una de las aplicaciones de las dos redes. En ese caso, se establece un canal de acceso de datos intra-red o inter-red entre una puerta de enlace de distribución de una de las dos redes y un medio para conexión de una red, para un terminal de usuario de la misma red.
- En una configuración independiente, el medio para conexión de una red habilita a un terminal de usuario de una de las dos redes para acceder a al menos una aplicación específica de una de las dos redes.
- 20 En una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de conexión y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las aplicaciones, un medio de conexión hace que sea posible acceder a al menos una aplicación a través de un canal de datos intra-red Cda y/o de un canal de datos inter-red Cdi de tipo SGi según el estándar LTE. En una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de conexión y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución, se establece al menos un canal de acceso intra-red y/o inter-red (de tipo S5 o S8 con tecnología LTE) entre una de las puertas de enlace de distribución y uno de los medios de conexión de una de las dos redes.
- 25 A nivel de gestión de autenticación y movilidad NGAMM, NGAMD, los parámetros de configuración configuran la puerta de enlace de distribución PDM, PDD según una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida dinámica.
- 30 En la configuración maestro-esclavo de las puertas de enlace de distribución, una de las dos puertas de enlace de distribución, denominada puerta de enlace de distribución maestra, gestiona el establecimiento de canales de datos intra-red e inter-red entre al menos una de las estaciones de base de las dos redes y al menos uno de los medios de conexión de las dos redes para todos los terminales de usuario de las dos redes. La otra puerta de enlace de distribución, denominada puerta de distribución esclava, está inactiva.
- 35 En la configuración distribuida estática de las puertas de enlace de distribución PDM y PDD, la puerta de enlace de distribución de cada una de las dos redes gestiona el establecimiento de canales de datos intra-red e inter-red desde los terminales de usuario de su red respectiva hasta el medio de conexión con acceso a las aplicaciones requeridas por los citados terminales. De ese modo, la puerta de enlace de distribución PDM de la red móvil RM gestiona el establecimiento de canales de datos intra-red e inter-red desde los terminales de usuario TUM de la red móvil RM hasta cualquiera de los medios de conexión de una de las dos redes. De forma similar, la puerta de enlace de distribución PDD de la red remota RD gestiona el establecimiento de canales de datos intra-red e inter-red desde los terminales de usuario TUD de la red remota RD hasta cualquiera de los medios de conexión de una de las dos redes. Esa configuración distribuida estática de las puertas de enlace de distribución PDN, PDD hace que sea posible gestionar óptimamente las posibles modificaciones de la topología de red, por ejemplo si las dos redes están conectadas durante una intervención.
- 40
- 45 En una configuración distribuida dinámica de las puertas de enlace de distribución PDM y PDD, las puertas de enlace de distribución de las dos redes conectadas distribuyen el establecimiento del canal de datos intra-red Cda y del canal de datos inter-red Cdi entre los terminales de usuario de las dos redes y los medios de conexión de las dos redes.
- 50 En una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de gestión de autenticación y movilidad, se establece al menos un canal de control intra-red Cca y/o un canal de control inter-red Cci (de tipo S11 con tecnología LTE) entre una de las puertas de enlace de distribución y uno de los medios de gestión de autenticación y movilidad. En una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las estaciones de base, se establece al menos un canal de datos intra-red Cda y/o un canal de datos inter-red Cdi (de tipo S1-U con tecnología LTE) entre una de las puertas de enlace de distribución y una de las estaciones de base de una de las dos redes. En una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución y dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de conexión, se establece al menos un canal de acceso intra-red y/o inter-red (de tipo S5 o S8 con
- 55

tecnología LTE) entre una de las puertas de enlace de distribución y uno de los medios de conexión de una de las dos redes.

5 En el nivel de gestión de radio NGRM, NGRD, los parámetros de configuración de dicho nivel configuran la base de datos según una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración distribuida o una configuración independiente.

10 En una configuración distribuida de estaciones de base, cada estación de base puede establecer canales de radio con los terminales de usuario de una de las dos redes. Cada estación de base y su base de datos de radio respectiva, se conectan a la otra estación de base y a su base de datos de radio respectiva por medio de un canal de control inter-red Cci y de un canal de datos inter-red Cdi. Estos canales hacen que sea posible gestionar directamente, por medio de las estaciones de base, la movilidad de los terminales de usuario entre las dos redes. Con tecnología LTE, el canal de control inter-red Cci y el canal de datos inter-red Cdi entre dos estaciones de base, es un canal de tipo X2.

15 En una configuración independiente de las estaciones de base, cada estación de base establece un canal de radio solamente con los terminales de usuario de la red asociada. De ese modo, la estación de base BSM de la red móvil establece canales de radio solamente con los terminales de usuario TUM de la red móvil RM. De forma similar, la estación de base BSD de la red remota establece canales de radio solamente con los terminales de usuario TUD de la red remota RD. Un canal de radio establecido entre un terminal de usuario y una estación de base está incluido en el canal de datos global que conecta el terminal de usuario con una aplicación.

20 Los canales de control intra-red Cca y/o los canales de control inter-red Cci están establecidos entre cada estación de base y/o uno de los otros medios de gestión de autenticación y movilidad dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a los medios de gestión de autenticación y movilidad. Los canales de datos intra-red Cda y/o los canales de datos inter-red Cdi están establecidos entre cada estación de base y/o la otra puerta de enlace de distribución dependiendo de una de las configuraciones inter-red aplicadas a las puertas de enlace de distribución.

25 Las Figuras 3 y 4 ilustran dos ejemplos de operación inter-red durante la conexión entre una red móvil RM y una red remota RD. La red móvil y la red remota son desplegadas, respectivamente, desde dos vehículos de intervención tales como camiones militares.

30 Haciendo referencia a la Figura 3, los camiones están en una misión y por lo tanto son móviles. La conexión entre los camiones puede ser cautelosa. En este caso de intervención, los modelos de operación que configuran cada nivel de las dos redes durante la conexión, se seleccionan con vistas a una conexión entre las dos redes en cualquier momento.

A nivel de aplicación, cada aplicación APM, APD está configurada según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

35 A nivel de gestión de autenticación y movilidad, la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD, los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD, y la puerta de enlace de distribución PDM, PDD están configurados según un modelo de operación inter-red distribuida estática en las dos redes. Los medios de conexión MPRM, MPRD están configurados según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

A nivel de gestión de radio, cada estación de base BSM, BSD está configurada según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

40 De ese modo, cada terminal puede conectar con una de las estaciones de base de las dos redes, pero solamente puede acceder a la aplicación de su red. La autenticación y la movilidad del terminal están gestionadas por el nivel de gestión de autenticación y movilidad de la red de origen del terminal.

En este ejemplo, las aplicaciones de las dos redes establecen entre sí un canal de control Cc1 y un canal de datos inter-red Cd1 a efectos de intercambiar datos sobre los usuarios.

45 Los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establecen un canal de control intra-red Cc2, Cc3 con la base de datos de autenticación de la misma red RM, RD. También, el medio de gestión MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establece un canal de control intra-red Cc4, Cc5 con la puerta de enlace de distribución PDM, PDD de la misma red RM, RD. El medio de gestión MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establece un canal de control intra-red Cc6, Cc7 con la estación de base BSM, BSD de la misma red RM, RD, y un canal de control inter-red (no representado) con la estación de base BSD, BSM de la otra red RD, RM.

50 Tras la conexión de un terminal de usuario, por ejemplo el terminal TUM de la red móvil, con la estación de base BSM de la red móvil RM para acceder a la aplicación APM de la red móvil, se establece un canal de datos global entre el terminal de usuario TUM y la aplicación APM. El canal de datos global incluye lo siguiente:

- un canal de radio Cr1 entre el terminal TUM y la estación de base BSM;

- un canal de datos intra-red Cd10 entre la estación de base BSM y la puerta de enlace de distribución PDM de la red móvil;
  - un canal de datos intra-red Cd2 entre la puerta de enlace de distribución y el medio de conexión MRPM de la red móvil, y
- 5        - un canal de datos intra-red Cd3 entre el medio de conexión MRPM y la aplicación APM.

Se puede considerar el establecimiento de un canal global entre un terminal de usuario TUD de la red remota que conecta con citada red remota RD y una aplicación APD de la red remota. Ese caso no ha sido representado en la Figura 3.

10        Tras la conexión de un terminal de usuario, por ejemplo el terminal TUD de la red remota, a la estación de base BSM de la red móvil para acceder a la aplicación APD de la red remota, se establece un canal de datos global entre el terminal TUD y la aplicación APD. El canal de datos global incluye lo siguiente:

- un canal de radio Cr2 entre el terminal TUD y la estación de base BSM;
  - un canal de datos inter-red Cd4 entre la estación de base BDM de la red móvil y la puerta de enlace de distribución PDD de la red remota RD;
- 15        - un canal de datos intra-red Cd5 entre la puerta de enlace de distribución PDD y el medio de conexión MRPD de la red remota RD, y
- un canal de datos intra-red Cd6 entre el medio de conexión MRPD y la aplicación APD.

20        Se puede considerar el establecimiento de dicho canal global entre un terminal de usuario TUM de la red móvil que conecta con la red remota RD y una aplicación APM de la red móvil. Ese caso no ha sido representado en la Figura 3. El terminal TUM está presente bajo la cobertura de red de la red remota RD.

Con referencia a la Figura 4, los camiones están de vuelta en el campamento y por tanto están temporalmente fijos. En caso de una intervención, se seleccionan modelos de operación inter-red para obtener una conexión más larga entre las dos redes.

25        A nivel de aplicación, cada aplicación APM, APD se configura según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

30        En el nivel de gestión de autenticación y movilidad, la base de datos de autenticación BD\_AUM, BD\_AUD está configurada según un modelo de operación inter-red distribuida estática en las dos redes. Los medios de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD y la puerta de enlace de distribución PDM, PDD están configurados según un modelo de operación inter-red distribuida dinámica en las dos redes. El medio de conexión MPRM, MPRD está configurado según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

A nivel de gestión de radio, la estación de base BSM, BSD está configurada según un modelo de operación inter-red distribuida en las dos redes.

35        De ese modo, cada terminal puede conectar con una de las estaciones de base de una de las dos redes y puede acceder a la aplicación de una de las dos redes. La autenticación y movilidad del terminal son gestionadas por el nivel de gestión de autenticación y movilidad de una de las dos redes dependiendo de su carga de trabajo.

En este ejemplo, las aplicaciones de dos redes establecen entre ellas un canal de control inter-red Cc1 y un canal de datos inter-red Cd1 a efectos de intercambiar datos acerca de los usuarios.

40        El medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establece un canal de control intra-red Cc2, Cc3 con la base de datos de autenticación de la misma red RM, RD y un canal de control inter-red (no representado en la Figura 4) con la base de datos de autenticación de la otra red RD, RM. También, el medio de gestión MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establece un canal de control intra-red Cc4, Cc5 con la puerta de enlace de distribución PDM, PDD de la misma red RM, RD, y un canal de control inter-red Cc8, Cc9 con la puerta de enlace de distribución PDD, PDM de la otra red RD, RM. El medio de gestión MGAMM, MGAMD de cada red RM, RD establece un canal de control intra-red Cc6, Cc7 con la estación de base BSM, BSD de la misma red RM, RD y un canal de control inter-red Cc10, Cc11 con la estación de base BSD, BSM de la otra red RD, RM.

45        Un terminal de usuario, tal como el terminal TUM1 de la red móvil RM, conecta con la estación de base BSD de la red remota RD, para acceder a una de las aplicaciones APM y APD de una de las dos redes. La autenticación y movilidad del terminal TUM1 pueden estar gestionadas directamente por el medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMD de la red remota dependiendo de su carga de trabajo. En ese caso, el canal de datos global establecido entre el terminal TUM1 y una de las aplicaciones APD, APM, incluye:

- un canal de radio Cr3 entre el terminal TUM1 y la estación de base BSD;

- un canal de datos intra-red Cd11 entre la estación de base BSD de la red móvil y la puerta de enlace de distribución PDD de la red remota;
  - un canal de datos intra-red Cd12 entre la puerta de enlace de distribución PDD y el medio de conexión MRPD de la red remota RD, y
- 5        - un canal de datos intra-red Cd13 entre el medio de conexión MRPD y la aplicación APD, o un canal de datos inter-red Cd14 entre el medio de conexión MRPD y la aplicación APM.

El terminal TUM1 puede acceder directamente a la aplicación distribuida APD que intercambia datos de usuario del terminal con la aplicación distribuida APM a través de canales de control inter-red y de datos Cc1 y Cd1.

10       De forma similar, se puede establecer un canal de datos global similar en la red RD entre un terminal TUD de la red remota cubierto por la red remota y una de las aplicaciones de las dos redes. La autenticación y movilidad del terminal TUD están gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad de la red remota. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

15       El establecimiento de un canal global de ese tipo puede ser considerado también entre un terminal de usuario TUD de la red remota que conecta con la red móvil RM y una de las aplicaciones APM o APD. La autenticación y la movilidad del terminal TUD están, en ese caso, gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMM de la red móvil. Se establece un canal de radio entre el terminal TUD y la estación de base BSM. Los canales de datos intra-red se establecen sucesivamente entre la estación de base BSM de la red móvil, la puerta de enlace de distribución PDM de la red móvil, el medio de conexión MRPM de la red móvil y una de las aplicaciones APM, APD. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

20       De forma similar, se puede establecer un canal de datos global similar en la red RM entre un terminal TUM de la red móvil cubierto por la red móvil y una de las aplicaciones de las dos redes. La autenticación y la movilidad del terminal TUM están gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad de la red móvil. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

25       En otro caso, un terminal de usuario, tal como el terminal TUM2 de la red móvil RM, conecta con la estación de base BSD de la red remota RD, para acceder a una de las aplicaciones APM y APD de una de las dos redes. La autenticación y la movilidad del terminal TUM2 pueden ser gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMM de la red móvil. En ese caso, el canal de datos global establecido entre el terminal TUM2 y una de las aplicaciones APD, APM incluye:

- un canal de radio Cr4 entre el terminal TUM2 y la estación de base BSD;
- 30       - un canal de datos inter-red Cd15 entre la estación de base BSD y la puerta de enlace de distribución PDM de la red móvil;
- un canal de datos intra-red Cd16 entre la puerta de enlace de distribución PDM y el medio de conexión MRPM de la red móvil RM, y
- 35       - un canal de datos intra-red Cd17 entre el medio de conexión MRPD y la aplicación APD, o un canal de datos inter-red Cd18 entre el medio de conexión MRPD y la aplicación APM.

De forma similar, se puede establecer un canal de datos global similar entre un terminal TUD de la red remota cubierto por la red remota y una de las aplicaciones de las dos redes. La autenticación y la movilidad del terminal TUD están gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad de la red móvil. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

40       Se puede considerar el establecimiento de un canal global de ese tipo entre un terminal de usuario TUD de la red remota que conecta con dicha red móvil RM y una de las aplicaciones APM o APD. La autenticación y la movilidad del terminal TUD están gestionadas, en ese caso, por el medio de gestión de autenticación y movilidad MGAMD de la red remota. Se establece un canal de radio entre el terminal TUD y la estación de base BSM. Se establece un canal de datos inter-red entre la estación de base BSM de la red móvil y la puerta de enlace de distribución PDD de la red remota. Y, se establecen canales de datos intra-red sucesivamente entre la puerta de enlace de distribución PDD de la red remota, el medio de conexión MRPD de la red remota, y una de las dos aplicaciones APD, APM. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

50       De forma similar, se puede establecer un canal de datos global similar entre un terminal TUM de la red móvil cubierto por la red móvil y una de las aplicaciones de las dos redes. La autenticación y la movilidad del terminal TUM están gestionadas por el medio de gestión de autenticación y movilidad de la red remota. Ese caso no ha sido representado en la Figura 4.

Se debe apreciar que a través de la descripción, la conexión se hace de una manera no limitativa entre dos redes (red remota y red móvil). Sin embargo, esa conexión puede conseguirse entre más de dos redes, por ejemplo seis

redes. Las Figuras 5 y 6 ilustran un ejemplo de la implementación del método de conexión entre tres redes de radiocomunicaciones: dos redes móviles RM y RD y una red centralizada RC. Las redes RM y RC son redes tácticas. La red RC es una red de radiocomunicaciones fija. La red RC comprende una infraestructura similar a las infraestructuras de las redes RM y RD presentadas con anterioridad. La infraestructura de la red RC comprende:

- 5        - un medio de supervisión centralizado;
  - un nivel de aplicación centralizado, que comprende al menos una aplicación centralizada, y
  - un nivel de gestión de autenticación y movilidad centralizado NGAMC que comprende:
    - o una base de datos de autenticación centralizada,
    - o un medio de gestión de autenticación y movilidad centralizado,
  - 10       o un medio centralizado para conexión a una red por paquetes que permite el acceso de IP a al menos la aplicación centralizada, y
  - o una puerta de enlace de distribución centralizada,
  - un nivel de gestión de radio centralizado, y
  - terminales de usuario.
- 15       La red centralizada RC permite en particular el acceso por parte de los terminales de usuario a una serie de aplicaciones (o servicios) centralizadas para comunicación a un nivel por encima del correspondiente a las aplicaciones incluidas en las redes tácticas. Una aplicación centralizada puede permitir, por ejemplo, el enrutamiento de la comunicación establecida entre los diferentes terminales de usuario de la red global.
- 20       Durante las conexiones entre las tres redes, la topología de la totalidad de las tres redes conectadas puede adoptar la forma de una estrella o una cadena. En una topología de estrella, con referencia a la Figura 5, cada red está conectada a cada una de las otras redes por medio de un enlace de transporte. La red RM está conectada a la red RD por medio de un primer enlace de transporte LT1 y está conectada a la red RC por medio de un segundo enlace de transporte LT2. La red RD está conectada a la red RM por medio del primer enlace de transporte LT1 y está conectada a la red RC por medio de un tercer enlace de transporte LT3. La red RC está conectada a la red RM por medio del segundo enlace de transporte LT2 y está conectada a la red RD por medio del tercer enlace de transporte LT3.
- 25       En una topología de cadena, las redes están conectadas sucesivamente entre sí. Por ejemplo, con referencia a la Figura 6, la red RC está conectada a la red RD por medio de un primer enlace de transporte LT4, y la red RD está también conectada a la red RM por medio de un segundo enlace de transporte LT5. Una aplicación centralizada de la red RC resulta por tanto accesible a través de la red RM mediante el establecimiento de canales de datos y control intra-red e inter-red entre la red RM y la red RD, y entre la red RD y la red RC.
- 30       La etapa de sincronización entre dos redes hace que sea posible seleccionar los modelos de operación inter-red por cada uno de los niveles compatibles, teniendo en cuenta el trabajo de las tres redes. En una topología de cadena, una primera red se conecta a una segunda red remota ya conectada a una tercera red. La conexión entre la primera y la segunda red tiene en cuenta la configuración de la segunda red, dependiendo de la tercera. En una topología de estrella, la conexión entre una primera red y otras dos redes tiene en cuenta la operación inter-red de las otras dos redes.
- 35       Resultará obvio para un experto en la materia que, conforme a los avances tecnológicos, el concepto inventivo puede ser implementado de forma diferente. La invención y sus logros no se limitan a los ejemplos descritos con anterioridad, sino que pueden ser modificados, manteniéndose dentro del alcance de las reivindicaciones.
- 40

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un método para la conexión (PA) entre una red de radiocomunicaciones móvil (RM) y al menos una red de radiocomunicaciones remota (RD), comprendiendo la infraestructura de cada una de dichas red de radiocomunicaciones móvil y red de radiocomunicaciones remota:
- un medio de supervisión de red (SUPM, SUPD);
  - un nivel de aplicación (NAPM, NAPD) que comprende al menos una aplicación (APM, APD);
  - un nivel de gestión de autenticación y movilidad (NGAMM, NGAMD);
  - un nivel de gestión de radio (NGRM, NGRD) que comprende al menos una estación de base (BSM, BSD), y
  - 10 - terminales de usuario (TUM, TUD),
- estando el método caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- guardar (ERG1) en el medio de supervisión de red móvil al menos un primer modelo de operación inter-red por nivel para conectar con la red de radiocomunicaciones remota;
  - 15 - guardar (ERG2) en el medio de supervisión de la red remota al menos un segundo modelo de operación inter-red por nivel para conectar con la red de radiocomunicaciones móvil tras la detección (DECT1, DECT2) de una de las dos redes de radiocomunicaciones por parte de la otra red de radiocomunicaciones;
  - configurar (CONF1) cada nivel de la red de radiocomunicaciones móvil conforme a dicho al menos un primer modelo de operación inter-red correspondiente con el citado nivel;
  - 20 - configurar (CONF2) cada nivel de la red de radiocomunicaciones remota conforme a dicho al menos un segundo modelo de operación inter-red correspondiente con el citado nivel, y
  - establecer (ELT) al menos un canal de control inter-red (Cci) entre un elemento de la red de radiocomunicaciones móvil y un elemento de la red de radiocomunicaciones remota y al menos un canal de datos inter-red (Cdi) entre un elemento de la red de radiocomunicaciones móvil y un elemento de la red de radiocomunicaciones remota conforme a los al menos un primer y al menos un segundo modelos de
  - 25 operación configurados por nivel.
- 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende, con anterioridad a la etapa de configuración, una etapa de sincronización (SY) por nivel del al menos un primer modelo de operación inter-red con el al menos un modelo de operación inter-red.
- 30 3.- Un método según la reivindicación 2, caracterizado por que comprende, con anterioridad a la etapa de sincronización (SYN), una etapa para el establecimiento de un canal de supervisión inter-red (Csi) entre el medio de supervisión (SUPM) de la red de radiocomunicaciones móvil (RM) y el medio de supervisión (SUPD) de la red de radiocomunicaciones remota (RD).
- 4.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el modelo de operación inter-red por nivel comprende parámetros para la configuración de dicho nivel.
- 35 5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros de configuración del nivel de aplicación (NAPM, NAPD) configuran, cada uno de ellos, al menos una aplicación (APM, APD) del nivel de aplicación según una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida o una configuración independiente.
- 40 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad (NGAMM, NGAMD) configuran una base de datos de autenticación (BD\_AUM, BD\_AUD) de dicho nivel conforme a una de las siguientes configuraciones inter-red: una configuración maestro-esclavo o una configuración distribuida.
- 7.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad (NGAMM, NGAMD) configuran un medio de gestión de autenticación y movilidad (MGAMM, MGAMD) de dicho nivel conforme a una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida
- 45 dinámica.
- 8.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad (NGAMM, NGAMD) configuran una puerta de enlace

de distribución (PDM, PDD) de dicho nivel conforme a una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida estática o una configuración distribuida dinámica.

5 9.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros para la configuración del nivel de gestión de autenticación y movilidad (NGAMM, NGAMD) configuran un medio para la conexión a una red por paquetes (MRPM, MRPD) de dicho nivel conforme a una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración maestro-esclavo, una configuración distribuida o una configuración independiente.

10.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los parámetros para la configuración del nivel de gestión de radio (NGRM, NGRD) configuran la base de datos conforme a una de las configuraciones inter-red siguientes: una configuración distribuida o una configuración independiente.

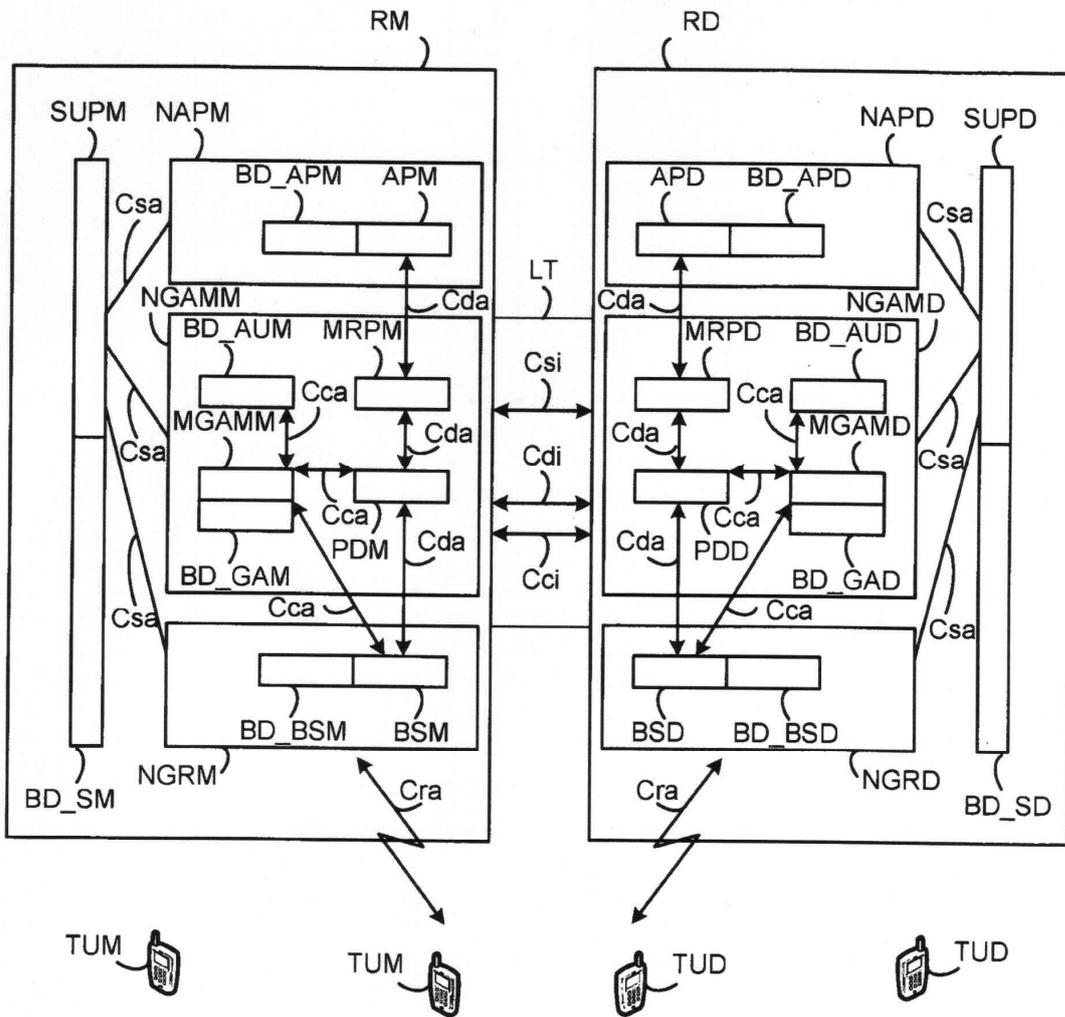
10 11.- Un sistema de radiocomunicaciones (E) que comprende al menos una red de radiocomunicaciones móvil (RM) y al menos una red de radiocomunicaciones remota (RD), comprendiendo la infraestructura de cada una de dichas red de radiocomunicaciones móvil y red de radiocomunicaciones remota:

- un medio de supervisión de red (SUPM, SUPD);
- un nivel de aplicación (NAPM, NAPD) que comprende al menos una aplicación (APM, APD);
- 15 - un nivel de gestión de autenticación y movilidad (NAMM, NAMD);
- un nivel de gestión de radio (NCRM, NCRD) que comprende al menos una estación de base (BSM, BSD), y
- terminales de usuario (TUM, TUD),

estando caracterizado por que el sistema está configurado para implementar el método de conexión según las reivindicaciones 1 a 10.

20

FIG. 1



PA ↘

FIG. 2

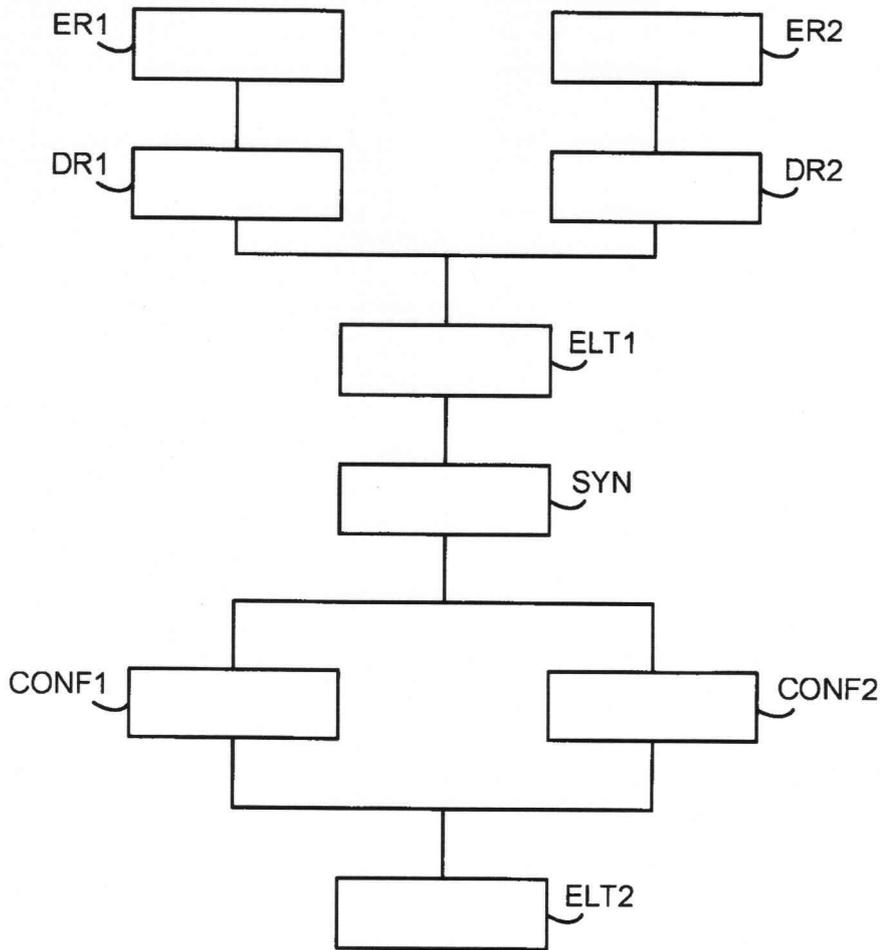


FIG. 3

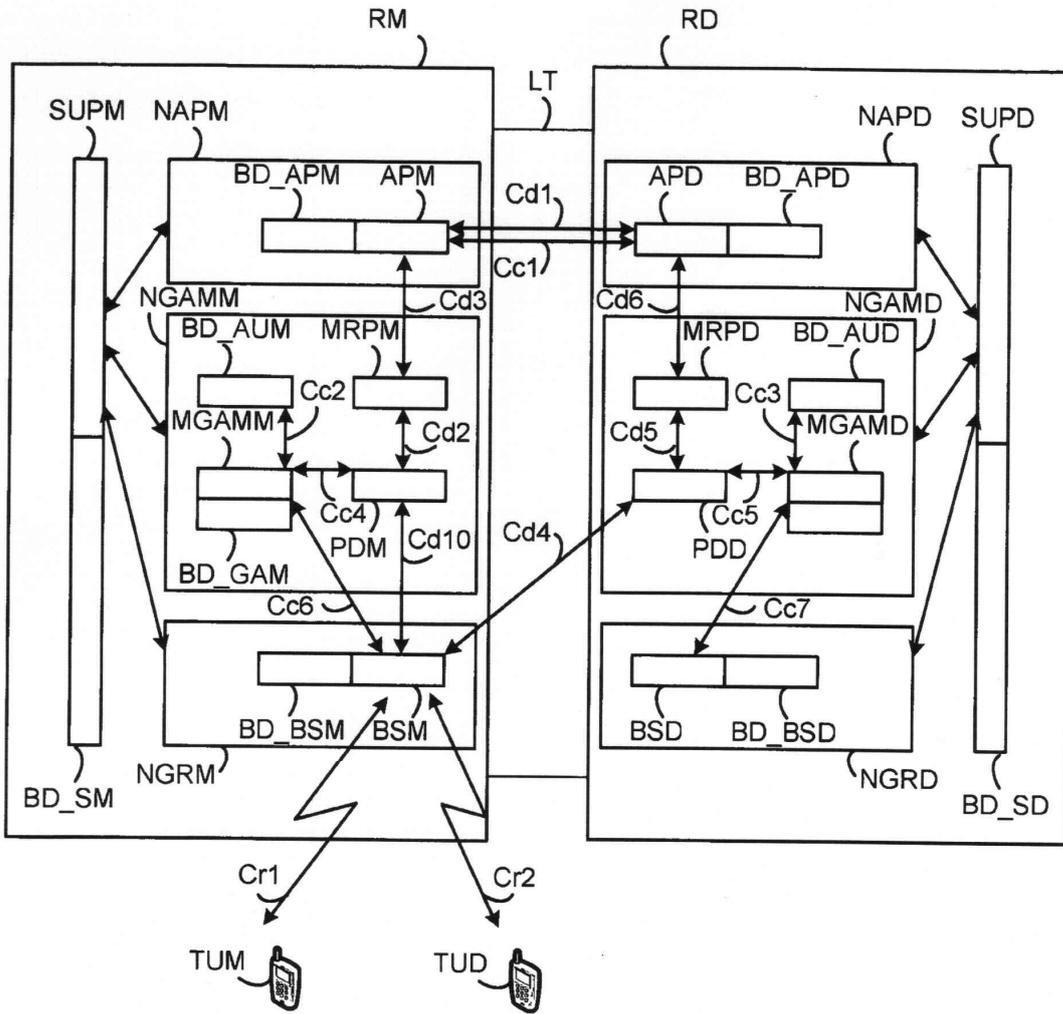


FIG. 4

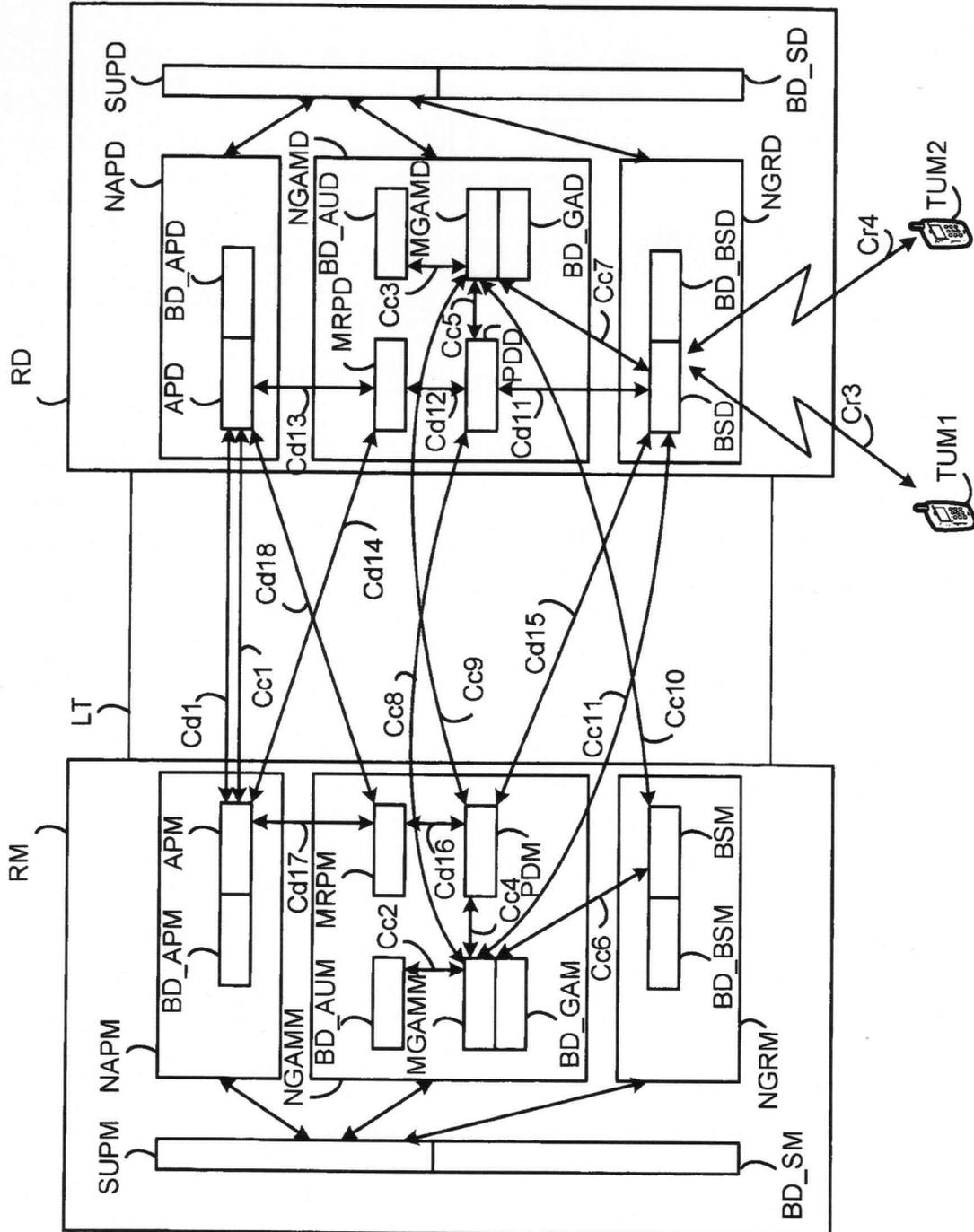


FIG. 5

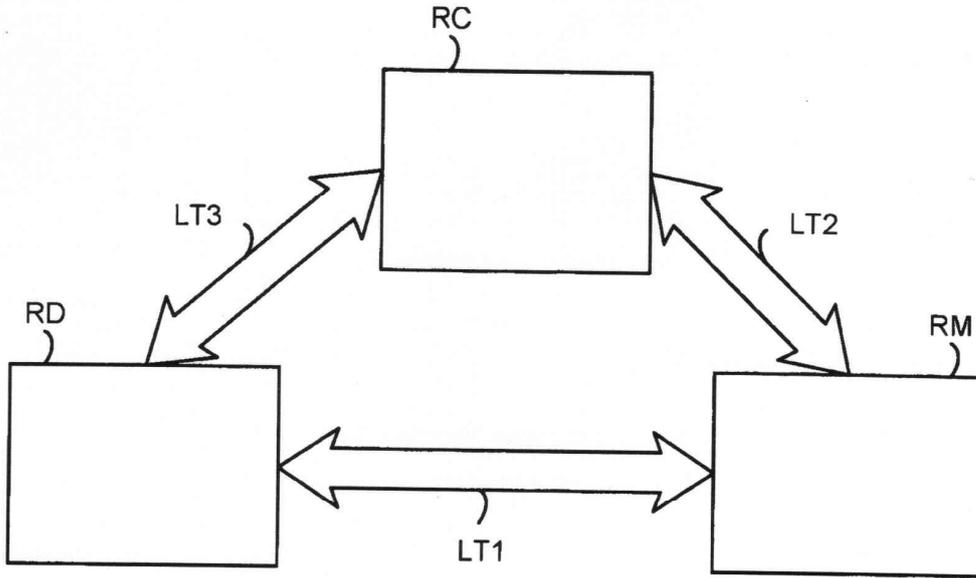


FIG. 6

