

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 657**

51 Int. Cl.:

H04W 76/02 (2009.01)

H04W 12/08 (2009.01)

H04W 84/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2010 E 10773651 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016 EP 2620013**

54 Título: **Infraestructura de red profesional de radiocomunicación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2016

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 2 564 657 T3

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

DESCRIPCION

Infraestructura de red profesional de radiocomunicación

El presente invento se refiere a una infraestructura de red profesional de radiocomunicación PMR.

5 Las redes profesionales de comunicación PMR (“Professional Mobile Radiocommunications”, en inglés), del tipo TETRA (“Trans European Trunked Radio”) o TETRAPOL definida por el foro de industriales TETRAPOL (<http://www.Tetrapol.com>) o incluso del tipo P25 definida por la “Telecommunications Industry Association (TIA)” para la “Association of Public-Safety Communications Officers (APCO)” son redes independientes de comunicación móvil dedicadas al uso de empresas o de administraciones, especialmente para asegurar la seguridad pública, la seguridad industrial o en las actividades de transporte. Las redes PMR son ampliamente utilizadas por los servicios de seguridad pública (gendarmería y policía nacional, por ejemplo) y de asistencia, e igualmente por muchas otras categorías de usuarios (transportes públicos, aeropuertos...). Son redes privadas que presentan un alto nivel de seguridad. Las redes PMR actuales, basadas en las tecnologías citadas anteriormente, son redes llamadas de banda estrecha, caracterizadas por un ancho de canal del orden de una decena de kilohertzios (kHz).

10 La estructura de las redes profesionales de comunicación está normalizada. Estas últimas descansan sobre una estructura de malla común para todo tipo de redes de comunicación. Los terminales móviles se conectan a la red por medio de puntos de acceso sin hilos, llamados estaciones de base.

15 Como está representado en la figura 1, la arquitectura de una red PMR 1 del tipo de banda estrecha (narrowband, en inglés) se compone habitualmente de:

-un controlador de lugar 2(“site controller”, en inglés) que está compuesto de:

20 ° un relé de radio 4 que integra un transmisor que funciona en emisión /recepción radio y dos o tres capas:

- una capa física PHY;
- una capa de tipo MAC (“Media Access Control”, en inglés);
- eventualmente una capa de tipo LLC (“Logical Link Control”, en inglés);

25 ° aplicaciones embarcadas 3 para un funcionamiento mínimo a las que las terminales pueden tener acceso por medio del relé de radio 4.

30 - medios 5 que permiten el acceso de las terminales 7 (solo ha sido representado aquí un terminal 7) a una serie de aplicaciones centralizadas 6 (o servicios centralizados 6) de comunicación de mayor nivel que las aplicaciones embarcadas 3. Las aplicaciones 6 permiten especialmente en estado de funcionamiento nominal, asegurar la circulación y la conmutación de los datos de las comunicaciones entre los diferentes terminales 7.

El controlador de lugar 2 trata de crear un lugar o zona geográfica predefinida (llamada “resilient area”, en inglés) que se quiere proteger de manera resiliente (la resiliencia es la capacidad de un lugar para continuar funcionando en caso de avería, por ejemplo, del controlador central, de la red de transporte o de la mayoría de las entidades redundantes del lugar). Esta zona está compuesta de al menos un relé de radio y de al menos una célula.

35 El relé de radio 4 y los medios de acceso 5 permiten a los terminales tener acceso a las aplicaciones centralizadas 6 de comunicación por medio de un canal 8 concedido de forma dinámica o “trunked”, en inglés.

En funcionamiento nominal, el terminal móvil 7 tiene por tanto acceso a las aplicaciones centralizadas 6 que le permiten comunicarse con los terminales ligados a una comunicación de grupo.

40 Sin embargo, si el canal de comunicación 8 establecido entre el terminal móvil 7 y los medios 5 es interrumpido (típicamente por una pérdida de las conexiones en lugares de difícil acceso o por una pérdida de red), los sistemas PMR tienen una exigencia de misión crítica. En este caso, la red PMR debe permitir pasar de un estado de funcionamiento nominal (canal 8) a un estado de funcionamiento aislado (canal 9). El controlador 2 va a detectar el estado de funcionamiento aislado y debe asegurar un funcionamiento mínimo de las comunicaciones de grupo del lugar, generado por el controlador 2. Así, en el caso de un funcionamiento aislado, los terminales que pertenecen a un mismo lugar tienen acceso por medio del relé 4 a una serie de aplicaciones 3 como mínimo; esta serie de aplicaciones 3 de funcionamiento mínimo comporta evidentemente menos aplicaciones que la serie de aplicaciones centralizadas 6, pero debe permitir asegurar como mínimo las comunicaciones verbales de grupos de terminales del lugar.

50 La evolución de las redes de telecomunicación y el crecimiento del alto caudal o capacidad incitan a los usuarios de las redes PMR a pedir aplicaciones siempre más evolucionadas, necesitando una banda de paso más importante. Como consecuencia, es importante poder hacer evolucionar las redes PMR hacia caudales mayores de banda

ancha correspondiente a un estándar de radiocomunicación por móvil de largo alcance del tipo LTE (“Long Term Evolution”, en inglés), o WIMAX (“Worldwide Interoperability for Microwave Access”, en inglés). Estas tecnologías que permiten comunicaciones a muy alto caudal, tales como las tecnologías LTE ó WIMAX, a diferencia de las tecnologías 2G ó 3G, en las que se distinguían los campos de conmutación del circuito (“circuit switched”, en inglés) y de conmutación de paquetes (“paquet switched”, en inglés), no poseen ahora nada más que un solo campo paquete; así, todos los servicios serán ofrecidos en IP (“Internet Protocol”, en inglés), incluidos los que eran ofrecidos antes por el campo de circuito, tales como la voz, la visión-fonía,...Conviene sin embargo observar que las exigencias propias de las redes públicas que utilizan tecnologías de muy alto caudal sin hilos tales como LTE o WIMAX son muy diferentes a las de las redes PMR. Así, las nociones de misiones críticas y de resiliencia (disponibilidad de la red incluso en el caso de pérdida del acceso al controlador del lugar) propias de las redes PMR no son tomadas en consideración en las tecnologías de alto caudal del tipo LTE o WIMAX que se basan más en tocar un máximo de usuarios con una gran densidad de lugares de radio.

Algunas tecnologías como TETRA han evolucionado hacia mayores caudales TEDS (por TETRA Enhanced Data Systeme) en banda ancha con caudales del orden de algunos centenares de kbits/s. Este aumento importante del caudal, comparado con los sistemas de banda estrecha, no ofrece sin embargo nada más que algunas nuevas aplicaciones de tipo E-Mail, acceso a internet/intranet, video de baja resolución. De aquí se deduce que el avance aportado por las tecnologías de banda ancha es insuficiente y está inadaptado a la evolución de las aplicaciones actuales y a las crecientes necesidades de los diferentes usuarios (típicamente, el video de móvil).

En este contexto, el invento trata de proponer una infraestructura de red profesional de radiocomunicación que funciona en modo de paquetes y que permita una transferencia de datos con muy alto caudal al tiempo que tiene en cuenta las especificidades de las redes PMR. DURANTINI A ET AL: “Integration of Broadband Wireless Technologies and PMR Systems for Professional Communications” (XP031239280) describe la integración de las tecnologías sin hilo de banda ancha y PMR.

Con esta finalidad, el invento descansa sobre una infraestructura de red profesional de radiocomunicación que funciona en modo paquetes, comprendiendo la citada infraestructura un controlador de lugar de una zona geográfica determinada que se compone al menos de una estación de base apta para asegurar la transmisión y la recepción por radio con al menos un terminal de usuario que se encuentra en al menos una célula unida a la citada estación de base, estando caracterizada la citada infraestructura por que tiene además medios de gestión centralizada que están compuestos de:

- al menos una aplicación centralizada, apta para comunicar con una primera aplicación comprendida en el citado terminal;

- medios de supervisión centralizada, aptos para detectar si la citada infraestructura está en un estado de funcionamiento nominal o aislado; y

- medios de unión centralizada a una red centralizada de paquetes para establecer un acceso entre la citada al menos una aplicación centralizada y la citada primera aplicación durante un funcionamiento de la citada infraestructura detectada según un estado nominal;

estando compuesto el citado controlador de lugar de:

- al menos una aplicación local de comunicación, apta para comunicar con una segunda aplicación comprendida en el citado terminal de usuario;

- medios de supervisión local, aptos para detectar si la citada infraestructura está en un estado de funcionamiento nominal o aislado;

- medios de autenticación y de control de terminales de usuarios, aptos para autenticar los terminales de usuarios que pertenecen a la citada red profesional;

- una pasarela de distribución que asegura la recepción y la emisión por radio con la citada al menos una estación de base; y

- medios de conexión local a una red local de paquetes para establecer un acceso entre la citada aplicación local de comunicación y la citada segunda aplicación durante un funcionamiento de la citada infraestructura detectada según un estado aislado; cuando la citada infraestructura se encuentra en un estado de funcionamiento nominal, se proporciona a cada terminal de usuario situado en la zona geográfica determinada y unida al citada controlador de lugar:

- un canal de acceso centralizado que une la citada pasarela de distribución con la citada aplicación centralizada por medio de los citados primeros medios de conexión, siendo apto el citado terminal de usuario para ser conectado a los citados primeros medios de conexión a través de la citada pasarela de distribución por medio de un canal centralizado de datos que le es concedido de manera dinámica, pasando el citado canal centralizado de datos por el citado canal de acceso centralizado;

5 - un canal de acceso local que une la citada pasarela de distribución con la citada aplicación local de comunicación por medio de los citados segundos medios de conexión, siendo apto el citado terminal de usuario para ser conectado a los citados segundos medios de unión a través de la citada pasarela de distribución por medio de un canal local de datos que le es concedido de manera dinámica, pasando el
 10 citado canal local de datos por el citado canal de acceso local; cuando la citada infraestructura está en un estado de funcionamiento local en el transcurso del cual el acceso a los citados medios de gestión centralizada está interrumpido, se proporciona a cada terminal de usuario situado en la zona geográfica determinada y unido al citado controlador de lugar, únicamente el citado canal de acceso local, siendo apto el citado terminal de usuario para ser conectado a los citados segundos medios de conexión a través de la citada pasarela de distribución por medio del citado canal local de datos que le es concedido de manera dinámica y que pasa por el citado canal de acceso local.

15 Gracias al invento, la infraestructura según el invento permite que el usuario de una red PMR tenga la visión y la impresión de una red global estándar. Según el estado de funcionamiento nominal, todos los servicios estándar (aplicaciones centralizadas y eventualmente aplicaciones locales) están disponibles. Según el estado de funcionamiento aislado, todos los servicios locales (aplicaciones locales) son accesibles: el usuario tiene así la impresión de tener un acceso a una red que utiliza las tecnologías de muy alto caudal sin hilos, tales como las tecnologías LTE o WIMAX completa estándar del tamaño de un lugar.

20 Para hacer esto, se baja un punto de anclaje de la red al nivel de lugar y se hacen compatibles las exigencias (en particular las exigencias de resiliencia en el marco de una misión crítica) de una infraestructura de red profesional de radiocomunicación PMR con una red de banda ancha que funciona en modo exclusivamente de paquetes del tipo LTE o WIMAX, y es posible transferir datos a muy alto caudal de tal manera que se puedan proponer funcionalidades evolucionadas a los usuarios, por ejemplo transferencias de videos en modo streaming que puedan servir a los servicios de policía. Redes de radiocomunicaciones tales como LTE o WIMAX funcionan completamente en modo todo IP; así, la diferencia de las redes 2G ó 3G en las que se distinguían los campos de conmutación del circuito y de conmutación de paquetes, todos los servicios son ofrecidos aquí en IP incluyendo lo que eran ofrecidos antes por el campo de circuito tales como la voz o la visio-fonía.

30 La infraestructura según el invento está adaptada a los usuarios de red PMR puesto que permite responder a las exigencias de misión crítica encontradas por ejemplo durante una pérdida de acceso a los medios de gestión centralizados en los lugares de difícil acceso. En efecto, incluso si el canal centralizado de datos está interrumpido, los terminales de usuarios que se encuentran en la zona geográfica determinada (correspondiente a la zona de resiliencia de las redes PMR) cubierta por el controlador de lugar, pueden comunicarse entre ellos por medio del canal local de datos que pasan por la pasarela de radio y por los segundos medios de conexión a la red de paquetes. Esta ventajosa modalidad permite pues asegurar la comunicación entre diferentes terminales de usuarios de una misma zona geográfica determinada cuando se maneja una situación de crisis.

35 En un estado de funcionamiento nominal, son concedidos dos canales de acceso a un terminal: un primer canal de acceso a la aplicación centralizada del medio de gestión centralizado y un segundo canal de acceso a la aplicación local del controlador del lugar; el primer canal puede ser utilizado solo pero se puede considerar igualmente utilizar los dos canales de acceso en un estado de funcionamiento nominal, si están concedidos los dos canales de acceso de todas las maneras para un terminal en estado de funcionamiento nominal.

40 Conviene observar que pueden ser utilizados simultáneamente varios canales de acceso a la aplicación centralizada.

La infraestructura según el invento puede presentar igualmente una o varias características de las citadas a continuación, consideradas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

45 - los citados medios de gestión centralizada comprenden una base de datos que está compuesta por informaciones relativas al derecho de acceso de terminales de usuarios a la citada red profesional de radiocomunicación;

50 - en el citado estado nominal, cada terminal de usuario comunicante situado en la zona geográfica determinada y conectado al citado controlador de lugar. Está conectado simultáneamente a la citada aplicación centralizada por medio del citado canal centralizado de datos y a la citada aplicación local de comunicación por medio del citado canal local de datos, de tal manera que el citado terminal de usuario conserva únicamente el citado canal local de datos durante la basculación de la citada infraestructura en su estado aislado;

55 - en el citado estado nominal, cada terminal de usuario comunicante situado en la zona geográfica determinada y conectado al citado controlador de lugar, está conectado únicamente a la citada aplicación centralizada por medio del citado canal centralizado de datos, siendo efectivo el citado canal local de datos durante la basculación de la citada infraestructura en su estado aislado;

ES 2 564 657 T3

- la citada infraestructura está de acuerdo con un estándar de radiocomunicación de móvil de gran capacidad o de alto caudal en modo completamente IP del tipo LTE o WIMAX;
- la citada infraestructura está de acuerdo con un estándar de radiocomunicación móvil LTE.
- 5 - estando formados los citados medios de unión centralizados por una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway",
- estando formada la citada base de datos por una entidad HSS "Home Subscriber Server",
- estando formados los citados medios de supervisión centralizada por una entidad de supervisión de sistemas,
- 10 - estando formados los citados medios de unión local por una segunda entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway",
- siendo realizados los citados medios de autenticación y de control de los citados terminales de usuarios por una entidad MME "Mobility Management Entity",
- estando formada la citada pasarela de distribución por una entidad S-GW "Serving Gateway",
- estando formados los citados medios de supervisión local por una entidad de supervisión de lugar,
- 15 - estando formada la citada al menos una estación de base por una entidad eNodeB "evolved NodeB",
- siendo aptos los citados medios de autenticación y de control de los terminales de usuarios para seleccionar una pasarela de distribución y de medios de conexión centralizados con una red centralizada de paquetes que servirán para utilizar el citado canal centralizado de datos que pasan por el citado canal de acceso centralizado;
- 20 - siendo aptos los citados medios de autenticación y de control de los terminales de usuarios para seleccionar una pasarela de distribución y de medios de conexión local con una red local de paquetes que servirán para utilizar el citado canal local de datos que pasan por el citado canal de acceso local;
- la citada infraestructura tiene al menos dos controladores de lugar aptos para gestionar cada uno una zona geográfica determinada, siendo aptos los citados al menos dos controladores de lugar para comunicarse uno con otro y siendo aptos cada uno de los citados controladores para comunicarse con los
- 25 citados medios de gestión centralizada,
- una al menos de las citadas redes de paquetes es una red IP;
- los citados medios de autenticación y de control están compuestos de unos medios para conceder de manera dinámica el citado canal centralizado de datos y el citado canal local de datos.
- 30 El invento tiene igualmente por objeto un procedimiento de acceso de un terminal de usuario al menos a una aplicación local de comunicación y al menos a una aplicación centralizada en el seno de una infraestructura de red profesional de radiocomunicación, estando compuesta la citada infraestructura de:
- medios de gestión centralizada que se componen de:
- 35 - al menos una aplicación centralizada apta para comunicarse con una primera aplicación comprendida en el citado terminal,
- medios de supervisión centralizada aptos para detectar si la citada infraestructura está en un estado de funcionamiento nominal o aislado, y
- medios de unión centralizada a una red centralizada de paquetes para establecer un acceso entre la
- 40 citada al menos una aplicación centralizada y la citada primera aplicación durante un funcionamiento de la citada infraestructura detectado según un estado nominal;
- una base de datos que se compone de informaciones relativas al derecho de acceso de terminales de usuarios a la citada red profesional de radiocomunicación,
- un controlador de lugar de una zona geográfica determinada, que se compone de:
- 45 - al menos una estación de base apta para asegurar la transmisión y la recepción de radio con terminales de usuarios que se encuentran en al menos una célula conectada a la citada estación de base;
- al menos una aplicación local de comunicación apta para comunicarse con una segunda aplicación comprendida en el citado terminal de usuario;

- medios de autenticación y de control de los terminales de usuarios, aptos para autenticar los terminales de usuarios que pertenecen a citada red profesional;

- una pasarela de distribución que asegura la recepción y la emisión de radio con la citada al menos una estación de base, y

5 - medios de unión local a una red local de paquetes,

estando caracterizado el citado procedimiento de acceso por que cuando la citada infraestructura se encuentra en un estado de funcionamiento nominal, el citado procedimiento está compuesto de las siguientes etapas:

- autenticar el citado terminal de usuario por medio de los citados medios de autenticación y control desde la entrada del citado terminal usuario en la citada célula,

10 - verificar los derechos de acceso del citado terminal de usuario a la citada red profesional de radiocomunicación por medio de los citados medios de autenticación y control que comunican con la citada base de datos,

15 - conceder un canal de acceso centralizado que una la citada pasarela de distribución con la citada aplicación centralizada por medio de los citados primeros medios de unión centralizada; la asignación del citado canal de acceso centralizado que permita conceder de manera dinámica al citado terminal de usuario un canal centralizado de datos que pase por el citado canal de acceso centralizado uniendo el citado terminal de usuario a los citados medios de conexión centralizados por medio de la citada pasarela de distribución,

20 - conceder un canal de acceso local que una la citada pasarela de distribución con la citada aplicación local de comunicación por medio de los citados segundos medios de conexión local; la asignación del citado canal de acceso local que permita conceder de manera dinámica al citado terminal usuario un canal local de datos que pase por el citado canal de acceso local conectando el citado terminal de usuario con los citados medios de conexión local por medio de la citada pasarela de distribución,

25 siendo accesibles los citados canales de acceso centralizado y local en un primer estado de funcionamiento de la infraestructura, llamado estado nominal, y siendo accesible el citado canal de acceso local solamente en un segundo estado de funcionamiento de la infraestructura, llamado estado aislado, de tal manera que el citado terminal de usuario es apto para estar conectado únicamente a los citados medios de conexión local a través de la citada pasarela de distribución por medio del citado canal local de datos cuando el acceso a los citados medios de gestión centralizado está interrumpido.

30 El procedimiento según el invento puede presentar igualmente una o varias de las características que vienen a continuación, consideradas individualmente o según todas las combinaciones técnicamente posibles:

35 - el citado procedimiento se compone de una etapa de detección por los medios de supervisión local, que pertenecen al citado controlador de lugar, de una pérdida de acceso de los terminales de usuarios a los citados medios de gestión centralizada, forzando los citados medios de supervisión local el paso del estado nominal al estado aislado en el citado controlador de lugar;

- el citado procedimiento se compone de una etapa de detección por los citados medios de supervisión local de una reanudación del acceso de los terminales de usuarios a los citados medios de gestión centralizada, forzando los citados medios de supervisión local el paso del estado aislado al estado nominal en el citado controlador de lugar.

40 En la continuación de la descripción, se entenderá por modo activo (o modo de comunicación), un modo en el cual un terminal de usuario móvil cambia datos de comunicación con la red por medio de un canal de datos utilizando un canal de acceso.

Cuando el citado terminal de usuario está en modo activo, se conceden al terminal de usuario:

- el citado canal de acceso centralizado,

45 - el citado canal de acceso local, y

- el citado canal centralizado de datos y/o el citado canal de acceso local.

50 En la continuación de la descripción, se entiende por modo vigilia, un modo en el cual un terminal de usuario móvil no cambia datos con la red pero posee un canal de acceso al controlador de lugar que le permite atribuirse un canal local de datos cuando pase al modo activo. Posee además, un canal de acceso a los citados medios de gestión centralizada que le permite atribuirse un canal centralizado de datos cuando pase al modo activo.

Otras características y ventajas de la infraestructura y del procedimiento de radiocomunicación profesional según el invento surgirán claramente de la descripción que se da a continuación, a título indicativo y de ninguna manera limitativo, haciendo referencia a las figuras anexas adjuntas, entre las cuales:

- la figura 1 representa una realización de una red PMR según el estado de la técnica;

5 - la figura 2 ilustra un modo de realización de una infraestructura de radiocomunicación profesional según el invento; y

- la figura 3 ilustra una transferencia de datos entre una primera zona geográfica determinada y una segunda zona geográfica determinada realizada por medio de una infraestructura de radiocomunicación según el invento.

10 Por razones de claridad, solo los elementos esenciales para la comprensión del invento han sido representados, y ello sin respetar la escala y de manera esquemática.

La figura 1 ya ha sido descrita para ilustrar una red PMR descrita en el estado de la técnica.

15 La figura 2 representa una infraestructura PMR de radiocomunicación profesional 20 según el invento. A título puramente ilustrativo, los medios descritos en este modo de realización hacen referencia a la terminología utilizada en una tecnología del tipo LTE. Se ha de entender que esta infraestructura no está de ninguna manera limitada a tal norma de radiocomunicación y que puede aplicarse a cualquier tipo de normas de radiocomunicación de banda ancha en modo paquetes, por ejemplo la tecnología WIMAX.

La infraestructura 20 está compuesta de:

- unos medios de gestión centralizada 21, y

20 - un controlador de lugar 22 para el lugar Z.

Un lugar Z puede ser definido como una zona geográfica predefinida que se quiere proteger de manera resiliente. Esta zona está compuesta de al menos una célula 29 y puede comprender una pluralidad de células (aquí la zona Z está compuesta de una sola célula confundida con la zona Z).

Los medios de gestión centralizada 21 se componen de:

25 - una pluralidad de aplicaciones centralizada 25 (por ejemplo de aplicaciones de comunicación vocal o de transmisión de video);

30 - medios de conexión centralizada 26 a una red centralizada de paquetes (típicamente una red IP) tales como una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway" en tecnología LTE; la entidad PDN-GW forma un primer punto de anclaje hacia la red IP ("Internet Protocol", en inglés); se observará que es posible tener varios PDN-GW 26 según el tipo de datos a transmitir o según los servicios a los cuales se dese acceder;

- una base de datos 27 estática que comprende informaciones relativas al derecho de acceso de terminales de usuarios a una red profesional de radiocomunicación tales como un servidor HSS "Home Subscriber Server", e tecnología LTE; y

35 - medios de supervisión centralizada 51 aptos para detectar de manera fiable una pérdida de acceso de terminales usuarios al controlador de lugar 22 descrito a continuación; los medios de supervisión centralizada 51 están formados, por ejemplo, por una entidad de supervisión de sistema.

El controlador de lugar 22 consta de:

40 - una estación de base 28 apta para asegurar la transmisión y la recepción de radio con terminales de usuarios 23 de la red PMR que se encuentra en una célula 29 conectada a la estación de base 28 y que se encuentra en la zona Z; la estación de base es, por ejemplo, una entidad eNodeB en tecnología LTE;

- al menos una aplicación, llamada aplicación local de comunicación 30;

45 - medios de autenticación y control 31 aptos para autenticar los terminales de usuarios que pertenecen a la red profesional 20 y aptos para manejar canales de datos 34 y 35 así como canales de acceso A y B sobre los que se volverá en lo que sigue de la descripción; los medios de autenticación y control 31 son, por ejemplo, una entidad MME "Mobility Management Entity", en tecnología LTE;

- una pasarela de distribución 32 que asegura la recepción y la emisión por radio con la estación de base 28; la pasarela de distribución 32 es, por ejemplo, una entidad S-GW "Serving Gateway", en tecnología LTE;

- medios de conexión local 33 a una red local de paquetes, típicamente una red IP, tales como una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway", en tecnología LTE formando un segundo punto de anclaje hacia la red IP:

5 - medios de supervisión local 50 que detecten de una manera fiable una pérdida de acceso de terminales de usuarios a los medios de gestión centralizada 21; los medios de supervisión local 50 son, por ejemplo, una entidad de supervisión de lugar;

- una base de datos local 52 opcional.

Conviene observar que cada terminal 23 se compone de:

10 - una primera aplicación 25T apta para comunicarse con las aplicaciones centralizadas 25 de medios de gestión centralizada 21, y

- una segunda aplicación 30T apta para comunicarse con la aplicación local de comunicación 30 del controlador de lugar 22.

Las aplicaciones 25T y 30T se comunican respectivamente con las aplicaciones 25 y 30, estando realizada su conexión por medio de los canales de acceso A y B.

15 Se observará que los medios de gestión centralizada 21 cubren generalmente varios lugares (véase la figura 3 a continuación) y están pues asociados a varios controladores de lugar 22.

Se constata que según el invento, la infraestructura 20 está compuesta de:

- al menos un punto de anclaje a la red PDN-GW 26 (los medios de conexión centralizada 26) a un alto nivel centralizado (es decir, susceptible de cubrir varios lugares) y;

20 - al menos una pasarela S-GW 32 y al menos un segundo punto de anclaje a la red PDN-GW 33 (los medios de conexión local 33) situados al nivel de lugar.

Conviene observar que los medios de autenticación de los terminales y de control MME 31 son no solamente responsables de la autenticación de los terminales de usuarios a partir de las informaciones de los terminales recogidas de la base de datos HSS 27, sino que estos medios MME 31 permiten igualmente seleccionar una pasarela de distribución S-GW 32 (en el caso de una pluralidad de pasarelas de distribución S-GW 32) y unos medios de conexión centralizada PDN-GW 26 a una red IP (en caso de una pluralidad de medios de conexión centralizada PDN-GW 26) con el fin de establecer un canal de acceso centralizado A dedicado a un terminal 23 en el momento de su entrada en la zona Z y de su acceso a los medios de gestión centralizada 21.

30 Los medios MME 31 permiten igualmente establecer un canal de acceso local B que pasa por la pasarela de distribución 32 y los medios de conexión local 33 a la red IP, estando dedicado este canal de acceso B a terminal 23 durante su entrada en la zona Z y de su acceso al controlador de lugar 22.

En otros términos, desde que el terminal 23 accede a los medios de gestión centralizada 21 y al controlador de lugar 22 (que el terminal esté en modo vigilia o "Idle" o en modo activo (comunicación)), se establecen los canales de acceso A y B.

35 Durante una petición de comunicación por parte un terminal de usuario 23 situado en la zona geográfica determinada Z, los medios de supervisión centralizada 51 y local 50 se aseguran de que el estado de las transmisiones sea posible hacia y desde el lugar. Si estas transmisiones son posibles, la infraestructura 20 está entonces en un estado de funcionamiento llamado de funcionamiento nominal.

40 En este estado de funcionamiento nominal de la infraestructura, las aplicaciones 25T y 30T del terminal 23 pueden acceder respectivamente a las aplicaciones centralizadas 25 y local 30:

- ya sea de manera alterna: en este caso, el terminal 23 accede en nominal a las aplicaciones centralizadas 25 que, en este caso, son aplicaciones de comunicación y que permiten en funcionamiento nominal asegurar especialmente la circulación y la conmutación de los datos de comunicación entre los diferentes terminales, y conserva la posibilidad de acceder por medio del canal de acceso local B a la aplicación local de comunicación 30 que en estado de funcionamiento aislado de la infraestructura permite asegurar la circulación y la conmutación de los datos de comunicaciones entre los diferentes terminales presentes en la zona geográfica Z;

50 - ya sea de manera simultánea: en este caso, el terminal 23 accede a la vez a las aplicaciones centralizadas 25 y a la aplicación local de comunicación 30, siendo las aplicaciones centralizadas 25 aplicaciones llamadas secundarias; en este caso, solo la aplicación local de comunicación 30 permite asegurar la circulación y la conmutación de los datos de comunicaciones entre los diferentes terminales de

la red PMR en funcionamiento nominal y de los diferentes terminales de la zona geográfica Z en funcionamiento aislado (local).

5 En caso de utilización de una aplicación centralizada 25 y/o de una aplicación local de comunicación 30 por el terminal 23, los medios MME 31 mandan el establecimiento de canales de comunicación de datos centralizado 34 y local 35 concedidos de manera dinámica al terminal 23. Conviene observar que el canal centralizado de datos 34 pasa por el canal de acceso centralizado A y que el canal local de datos 35 pasa por el canal de acceso local B, estando siempre pre-establecidos los canales de acceso A y B.

Cuando el terminal de usuario 23 accede en modo simultáneo a las aplicaciones centralizada 25 y local 30 en funcionamiento nominal, el terminal 23 está conectado:

- 10
- a los medios de conexión centralizada PDN-GW 26 por medio del canal centralizado de datos 34, concebido de manera dinámica, que pasa por el canal de acceso centralizado A, y
 - a los medios de conexión local PDN-GW 33 por medio del canal local de datos 35, concedido de manera dinámica, que pasa por el canal de acceso local B.

15 En funcionamiento nominal, el terminal 23 en modo vigilia o "Idle" está conectado a la red por medio de los canales de acceso A y B establecidos. Cuando el terminal 23 pasa al modo "comunicación", quedan establecidos el canal de comunicación de datos 34 que pasa por el canal de acceso A y el canal local de datos 35 que pasa por el canal de acceso local B. Al pasar del modo vigilia al modo "comunicación", los datos de comunicación son transmitidos en los canales 34 y 35 por medio de los canales de acceso A y B.

20 Cuando el terminal de usuario accede en modo alterno a las aplicaciones centralizadas 25 y local 30 en funcionamiento nominal, el terminal 23 es conectado a los medios de conexión centralizada PDN-GW 26 por medio del canal centralizado de datos 34, concebido de manera dinámica, que pasa por el canal de acceso centralizado A. En funcionamiento nominal, el canal de acceso local B permanece pre-concedido de tal manera que durante una basculación en el funcionamiento local de la infraestructura, el terminal de usuario 23 se conecta a los medios de conexión local PDN-GW 33 por medio del canal local de datos 35, concedido de manera dinámica, que pasa por el canal de acceso local B.

La presencia del canal de acceso B pre-concedido, va a permitir facilitar la basculación de la infraestructura 20 del estado nominal hacia un segundo estado de funcionamiento, llamado estado aislado.

30 La infraestructura 20 puede presentar así otro estado de funcionamiento, llamado de funcionamiento aislado que permite asegurar la exigencia de la misión crítica propia a las infraestructuras PMR. Este estado de funcionamiento aislado se presenta cuando es interrumpida la transferencia de datos por medio del canal centralizado de datos 34 (típicamente una pérdida del acceso a la red por medio del primer punto de anclaje de la red PDN-GW 26 o por un corte en el canal centralizado 34).

35 El paso de un estado de funcionamiento nominal aun estado de funcionamiento aislado es detectado por los medios de supervisión local 50 del lugar que son aptos para detectar una pérdida de acceso del terminal 23 a los medios de gestión centralizada 21. En este caso figurado, los medios de supervisión local 50 informan al controlador 22 del paso según el estado de funcionamiento aislado y fuerzan a la aplicación local de comunicación 30, a los medios de autenticación y de control 31, a la pasarela de distribución S-GW 32 y a los medios de conexión local PDN-GW 33 a funcionar según el estado de funcionamiento aislado; se prohíben las comunicaciones hacia el exterior del lugar mientras los medios de supervisión local 50 no indiquen el restablecimiento del estado nominal.

40 Se observará que los medios de supervisión centralizada 51 son igualmente aptos para detectar una pérdida de acceso del terminal 23 al controlador de gestión 22; al hacer esto, los medios de supervisión centralizada 51 informan a las aplicaciones 25 de tal manera que se interrumpe el acceso del terminal 23 a las aplicaciones centralizadas 25. En general, se transmite igualmente una información mediante las aplicaciones centralizadas 25 al operador de la red para indicarle la pérdida de acceso.

45 En el estado de funcionamiento aislado, no se puede utilizar más el canal de acceso A. Entonces son posibles dos situaciones durante el paso del funcionamiento nominal al funcionamiento aislado:

50

- ya sea que el acceso a las aplicaciones 25 y 30 esté en modo alterno; en este caso, en funcionamiento aislado, la aplicación local de comunicación 30 se convierte en la aplicación de comunicación principal que permite asegurar la circulación y la conmutación de datos de comunicaciones entre los diferentes terminales presentes en el lugar y "toma" el mando de tal manera que todos los terminales 23 conectados al lugar tengan acceso a la aplicación local de comunicación 30. En este modo, la aplicación local de comunicación 30 permite una mínima comunicación entre los terminales del lugar Z (se podrá observar que, en este caso, el canal centralizado de datos 34 está inutilizable);

55

- ya sea que el acceso a las aplicaciones 25 y 30 está en modo simultáneo; en este caso, en funcionamiento aislado, la aplicación local de comunicación 30 continua manejando normalmente los

terminales 23 conectados al lugar; puede informar igualmente a estos terminales 23 que las aplicaciones centralizadas 25 (servicios secundarios no esenciales) no están ya accesibles.

Conviene observar que, en paralelo, cada terminal 23 puede por sí mismo detectar la pérdida de acceso a las aplicaciones centralizadas 25. Así, cada terminal 23 puede, por ejemplo, intentar reconectarse.

5 En este estado de funcionamiento aislado, el terminal usuario 23 está conectado únicamente a los medios de conexión local PDN-GW 33 mediante el canal local de datos 35 utilizando el canal de acceso local B. Esta conexión permite al terminal 23 tener acceso a la aplicación local de comunicación 30 que constituye una aplicación de mínimos que permite al terminal transmitir al menos datos del tipo de misión crítica, como la voz, a los otros terminales del lugar Z. Este estado de funcionamiento aislado es viable únicamente porque el controlador de lugar 22 de una zona geográfica determinada Z está compuesto de:

- 10 - medios de autenticación y de control MME 31 de los terminales de usuarios 23 (solo los terminales conectados ya a la red y presentes bajo la cobertura del lugar serán "conocidos" por los medios de autenticación y de control MME 31):
- 15 - una pasarela de distribución S-GW 32 que asegura la recepción y la emisión de radio con la estación de base 28;
- medios de conexión local PDN-GW 33 a una red de paquetes IP;
- medios de supervisión local 50 aptos para detectar si la citada infraestructura 20 está en un estado de funcionamiento nominal o aislado.

20 Cuando la infraestructura 20 está en estado de funcionamiento aislado y un terminal de usuario no autenticado emite una solicitud ante los medios de autenticación y de control 31 para conectarse al lugar, son posibles dos opciones.

Según una primera opción, el controlador de lugar 22 puede negar la conexión.

Según una segunda opción, que supone la presencia de la base de datos local 52, los medios de autenticación y de control 31 y la base de datos local 52, atribuyen una identificación temporal al terminal 23.

25 Cuando se ha atribuido una identificación temporal al terminal 23 durante el estado de funcionamiento aislado de la infraestructura 20, cuando se produce el restablecimiento del funcionamiento nominal de la infraestructura 20, los medios de autenticación y de control 31 fuerzan al terminal 23 a autenticarse de nuevo ante los citados medios MME 31 y ante la base de datos estática 27.

30 Cuando la infraestructura 20 pasa de un estado de funcionamiento aislado a un estado de funcionamiento nominal, los medios de supervisión local 50 detectan y fuerzan el paso del conjunto del lugar a un estado de funcionamiento nominal.

En este caso, los medios de supervisión local 50 fuerzan a la aplicación local de comunicación 30, a los medios de autenticación y de control 31, a la pasarela de distribución S-GW 32 y a los medios de conexión local PDN-GW 33 a funcionar según el estado nominal.

35 Se observará que los medios de supervisión centralizada 51 son aptos para detectar el retorno al funcionamiento nominal. En este caso, los medios de supervisión centralizada 51 informan a las aplicaciones centralizadas 25 que pueden entonces comunicarse de nuevo con el lugar y los terminales 23 conectados al lugar.

En este caso, las aplicaciones centralizadas 25 pueden efectuar una sincronización realizando, por ejemplo, una actualización de las aplicaciones locales 30.

Si la infraestructura 20 ha funcionado según un estado aislado durante un periodo de tiempo importante, entonces:

- 40 - la base de datos estática 27 pide a los medios de autenticación y de control 31 sincronizarse otra vez con cada uno de los terminales; o
- los medios de supervisión local 50 imponen una re-sincronización de todos los terminales.

Además, cuando la infraestructura 20 pasa de un estado de funcionamiento aislado a un estado de funcionamiento nominal y las aplicaciones centralizadas 25 y la aplicación local de comunicación 30 son accesibles en modo:

- 45 - alternado: las aplicaciones centralizadas 25 toman el control de la aplicación local de comunicación 30 e informan a todos los terminales de usuarios conectados al controlador de lugar 22 de tal funcionamiento en modo alternado de tal manera que las comunicaciones de aplicación local 30 basculan a las aplicaciones centralizadas 25. Si el funcionamiento según un estado aislado ha sido largo, puede ser necesario re-sincronizar un cierto número de acciones entre la aplicación centralizada 25 y las aplicaciones 25T y 30T del terminal 23, especialmente en relación
- 50 con los cambios de recursos de la red global (PTT, lista de comunicaciones de grupo modificadas...); además, en el

transcurso del funcionamiento de la estructura 20 según un estado aislado, el canal de acceso centralizado A y el canal centralizado de datos 34 pueden haber desaparecido o solo puede haber desaparecido el canal centralizado de datos 34. Si solo ha desaparecido el canal centralizado de datos 34, el terminal 23 va a tratar de restablecer el canal centralizado de datos 34. Por en contrario, si ha desaparecido igualmente el canal de acceso centralizado A, los medios de autenticación y control 31 van a restablecer en un primer momento el canal de acceso centralizado A para restablecer a continuación el canal centralizado de datos 34;

- simultáneo:

- la aplicación local de comunicación 30 continua manejando normalmente los terminales 23 conectados localmente al lugar; puede además informar a estos terminales 23 que los servicios secundarios ofertados por las aplicaciones centralizadas 25 están accesibles de nuevo,

- los terminales 23 pueden re-sincronizarse individualmente sobre los servicios ofertados por las aplicaciones centralizadas 25 (o las aplicaciones centralizadas pueden re-sincronizar los terminales 23).

Además, si un terminal 23 ha obtenido una identidad temporal en el transcurso del estado de funcionamiento local, los medios MME 31 fuerzan al terminal a re-autenticarse ante la base de datos 27 situada en los medios de gestión centralizados 21 con el fin de obtener una autenticación válida en el conjunto de la red.

Contrariamente a las tecnologías 2G que proponen dos campos de conmutación, a saber un campo de conmutación del circuito y otro campo de conmutación de paquetes, la infraestructura 20 según el invento funciona únicamente en modo paquetes. Esta modalidad ventajosa permite aumentar el caudal de las informaciones que son transmitidas y de manejar protocolos y servicios normales inter-operativos (TCP/UDP...). Gracias a que esta infraestructura 20 funciona solo en modo paquetes, todos los servicios son ofrecidos por IP comprendidos los que antes eran ofrecidos por el campo de circuito tales como la voz, la visio-fonía, los SMS o incluso todos los servicios de telefonía.

La figura 3 ilustra una infraestructura 20 de radiocomunicación profesional funcionando únicamente en modo paquetes e idéntica a la infraestructura 20 de la figura 2 con la diferencia de que dos lugares 1Z y 2Z están representados de tal manera que se puede ilustrar la movilidad entre estos dos lugares. Los mismos elementos representados de manera unitaria en cada figura, a saber la figura 2 y la figura 3, llevan idénticas referencias. Por el contrario, los mismos elementos representados de manera unitaria en la figura 2 con la referencia X de manera plural en la figura 3, están designados con las referencias 1X y 2x.

La infraestructura 20 representada en la figura 3 incluye medios de gestión centralizada 21, un primer controlador de lugar 122 de una primera zona geográfica determinada o lugar 1Z que está compuesto de tres células 129 y un segundo controlador de lugar 222 de una segunda zona geográfica determinada o lugar 2Z que está compuesto de tres células 229.

Los medios de gestión centralizada 21 están compuestos de:

- una pluralidad de aplicaciones centralizadas 25;

- medios de conexión centralizada 26 a una red centralizada de paquetes tales como una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway", en tecnología LTE; y

- una base de datos 27 que comprende informaciones relativas al derecho de acceso de terminales de usuarios a una red profesional de radiocomunicación tal como un servidor HSS "Home Subscriber Server", en tecnología LTE;

- medios de supervisión centralizada 151 aptos para detectar de manera fiable una pérdida de acceso de los terminales usuarios al controlador de lugar 122, estando formados los medios de supervisión centralizada 151, por ejemplo, por una entidad de supervisión de sistemas.

El primer controlador de lugar 122 que sirve a la primera zona 1Z está compuesto de:

- una primera estación de base 128; la primera estación de base 128 es, por ejemplo, una entidad eNodeB, en tecnología LTE;

- una primera aplicación local 130 de comunicación mínima;

- primeros medios de autenticación y de control 131 de los terminales de usuarios; los primeros medios de autenticación y de control 131 son, por ejemplo, una entidad MME "Mobility Management Entity", en tecnología LTE;

- una primera pasarela de distribución 132; la primera pasarela de distribución 132 es, por ejemplo, una entidad S-GW "Serving Gateway", en tecnología LTE;

- primeros medios de conexión local 133 a una primera red local de paquetes tales como una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway", en tecnología LTE;

5 - primeros medios de supervisión local 150, que detectan de manera fiable una pérdida de acceso de terminales de usuarios a los medios de gestión centralizada 21; los primeros medios de supervisión local 150 están formados, por ejemplo, por una entidad de supervisión de lugar.

El segundo controlador de lugar 222 que sirve a la segunda zona 2Z, está compuesto de:

- una segunda estación de base 228; la segunda estación de base 228 es, por ejemplo, una entidad eNodeB, en tecnología LTE;

- una segunda aplicación local 230 de comunicación mínima;

10 - segundos medios de autenticación y de control 231 de los terminales de usuarios; los segundos medios de autenticación y de control 231 son, por ejemplo, una entidad MME "Mobility Management Entity", en tecnología LTE.

- una segunda pasarela de distribución 232; la segunda pasarela de distribución 232 es, por ejemplo, una entidad S-GW "Serving Gateway", en tecnología LTE;

15 - segundos medios de conexión 233 a una segunda red local de paquetes tales como una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway", en tecnología LTE;

- segundos medios de supervisión local 250 que detectan de manera fiable una pérdida de acceso de terminales de usuarios a los medios de gestión centralizada 21; los segundos medios de supervisión local 250 están formados, por ejemplo, por una entidad de supervisión de lugar.

20 Esta figura 3 está representada de tal manera que se pueda ilustrar una transferencia de datos de comunicación cuando el terminal de usuario 23 está en modo de comunicación y una transferencia de contexto tal como de los datos de autenticación y de recursos disponibles, cuando el terminal usuario 23 está en modo vigilia (IDLE en inglés).

25 Una transferencia de datos de comunicación puede tener lugar entre el controlador de lugar 122 y el controlador de lugar 222 (o al revés) cuando un terminal de usuario 23 en modo de comunicación pasa de la primera zona geográfica 1Z a la segunda zona geográfica 2Z (o al revés).

Una transferencia de contexto puede tener lugar entre el controlador de lugar 122 y el controlador de lugar 222 (o inversamente) cuando un terminal de usuario 23 en modo de vigilia pasa de la primera zona geográfica 1Z a la segunda zona geográfica 2Z (o inversamente).

30 De manera general, cuando el terminal de usuario 23 se conecta a la infraestructura 20 por medio de una de las células 129 ó 229, durante la autenticación del terminal, los medios de autenticación y de control 131 ó 231 se interconectan con la base de datos 27 con el fin de actualizar la localización del terminal usuario 23 y obtener así el perfil del terminal de usuario 23.

35 En nuestro ejemplo, cuando el terminal de usuario 23 está en modo vigilia y pasa de la primera zona geográfica determinada 1Z a la segunda zona geográfica determinada 2Z, los segundos medios de autenticación y de control 231 conceden una identidad temporal, por ejemplo, del tipo T-IMSI, (por Temporary international Mobile Subscriber Identity", en inglés), al terminal de usuario 23 y verifican ante los primeros medios de autenticación y de control 131 los derechos de acceso del terminal de usuario 23 a la red profesional de radiocomunicación. Este procedimiento es transparente para el usuario, pero no para el terminal de usuario 23 (cambio de identidad).

40 Por otra parte, cuando el terminal de usuario 23 llega a la primera zona 1Z y accede a los medios de gestión 21 y al controlador de lugar 122, se concede un primer canal de acceso centralizado 1A y se concede igualmente un primer canal de acceso local 1B por los primeros medios de autenticación y control 131. En modo comunicación, el terminal 23 puede comunicar por medio de un primer canal centralizado de datos 134 que pasa por el canal de acceso centralizado 1A y/o por un primer canal local de datos 135 concedido de manera dinámica, que pasa por el primer canal de acceso local 1B. Cuando el terminal de usuario 23 pasa de la primera zona geográfica determinada 1Z a la segunda zona geográfica determinada 2Z, se realiza una transferencia de datos entre la primera estación de base 128 y la segunda estación de base 228 por medio de una unión de transferencia del tipo X2 ó S1 entre lugares, en tecnología LTE. Conviene observar que esto es posible únicamente por los canales 1B y 2B. Esta transferencia de datos puede realizarse conforme a la tecnología LTE conocida por el experto en la materia.

50 Conviene observar que según el invento, en el transcurso del paso de la primera zona geográfica determinada 1Z a la segunda zona geográfica determinada 2Z, los segundos medios de autenticación y de control 231 conceden en el terminal de usuario 23:

- un segundo canal de acceso centralizado 2A que pasa por la segunda pasarela de distribución 232, los medios de conexión centralizada 26 y la aplicación centralizada 25. Conviene observar que durante la asignación de este segundo canal de acceso centralizado 2A:

- 5
- si se realiza una transferencia de tipo audio, entonces se produce una pérdida de datos, no siendo perceptible esta pérdida de datos por el usuario;
 - si se realiza una transferencia de ficheros, entonces no se produce ninguna pérdida de datos;
- 10
- un segundo canal de acceso local 2B conecta la segunda pasarela de distribución 232, los segundos medios de conexión local 233 y la segunda aplicación local de comunicación 230. La asignación del segundo canal de acceso local 2B puede hacerse con una débil o una fuerte sincronización entre las diferentes aplicaciones 130 y 230.

Así, en funcionamiento nominal, el terminal 23 puede continuar utilizando , por medio de un segundo canal centralizado de datos 234 que pasa, por el segundo canal de acceso centralizado 2A, las aplicaciones centralizadas 25.

15

El terminal de usuario 23 puede utilizar además, por medio de un segundo local de datos 235 que pasa por el segundo canal de acceso local 2B, la segunda aplicación local de comunicación 230.

Cuando ha finalizado la transferencia de datos entre el primer controlador de lugar 122 y el segundo controlador de lugar 222, todo el contexto conectado a la comunicación es transferido al controlador de lugar 222.

20

A título de ejemplo, gracias a este procedimiento, cuando un video instalado en un vehículo (no representado) transmite, en modo streaming, vídeos de alta definición a la aplicación centralizada 25 y cuando el vehículo pasa de la primera zona de cobertura 1Z a la segunda zona de cobertura 2Z, es posible realizar una transferencia de datos entre la primera estación de base 128 y la segunda estación de base 228, de tal manera que no se interrumpa a transmisión a la aplicación centralizada 25.

25

De manera general, se puede observar que en el estado nominal la red centralizada de paquetes y la red local de paquetes pueden ser físicamente la misma o estar interconectadas. Se realiza un corte durante el paso a un estado aislado.

En otras palabras, en invento confiere una movilidad importante a las redes del tipo PMR aprovechando la movilidad ofrecida por las redes de tipo LTE o WIMAX. En efecto, los terminales de usuarios pueden utilizar normas de radiocomunicación de móvil implantadas y accesibles en las numerosas zonas geográficas sin necesidad por lo tanto de una estructura consecuente de hardware.

30

De forma comparativa con las estructuras de radiocomunicación actuales, esta infraestructura de radiocomunicación profesional asegura una mínima comunicación en el lugar durante el funcionamiento de la infraestructura localmente. Además, esta infraestructura propone caudales de orden superior, un buen nivel de calidad de servicio QoS para sus abonados y asegura una continuidad de flujo en movilidad.

REIVINDICACIONES

1. Infraestructura (20) de red profesional de radiocomunicación que funciona en modo paquetes, estando compuesta la citada infraestructura (20) de un controlador de lugar (22) de una zona geográfica determinada (Z) compuesta al menos de una estación de base (28) apta para asegurar la transmisión y la recepción por radio con al menos un terminal de usuario (23) que se encuentra en al menos una célula (29) conectada a la citada estación de base (28), estando compuesta la citada infraestructura (20) además de unos medios de gestión centralizada (21), que están compuestos por:
- 5 - al menos una aplicación centralizada (25) apta para comunicar con una primera aplicación (25T) incluida en el citado terminal (23);
 - 10 - medios de supervisión centralizada (51) aptos para detectar si la citada infraestructura (20) está en un estado de funcionamiento nominal o aislado; y
 - medios de conexión centralizada (26) a una red centralizada de paquetes para establecer un acceso entre la citada al menos una aplicación centralizada (25) y la citada primera aplicación (25T) durante un funcionamiento de la citada infraestructura (20) detectado según un estado nominal;
 - 15 estando compuesto el citado controlador de lugar (22) de:
 - al menos una aplicación local de comunicación (30) apta para comunicar con una segunda aplicación (30T) incluida en el citado terminal de usuario (23);
 - medios de supervisión local (50) aptos para detectar si la citada infraestructura (20) está en un estado de funcionamiento nominal o aislado;
 - 20 - medios de autenticación y de control (31) de los terminales de usuarios, aptos para autenticar los terminales de usuarios que pertenecen a la citada red profesional;
 - una pasarela de distribución (32) que asegura la recepción y la emisión por radio con la citada al menos una estación de base (28); y
 - 25 - medios de conexión local (33) a una red local de paquetes para establecer un acceso entre la citada aplicación local de comunicación (30) y la citada segunda aplicación (30T) durante un funcionamiento de la citada infraestructura (20) detectada según un estado aislado;
- estando caracterizada la citada infraestructura (20) por que:
2. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según la reivindicación precedente, caracterizada por que los citados medios de gestión centralizada (21) están compuestos de una base de datos (27) que incluye informaciones relativas al derecho de acceso de los terminales de usuarios a la citada red profesional de radiocomunicación.
3. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que en el citado estado nominal, cada terminal de usuario (23) comunicante situado en la zona geográfica determinada y conectado al citado controlador de lugar (22) está unido simultáneamente a la citada aplicación centralizada (25) por medio del citado canal centralizado de datos (34) y a la citada aplicación local de comunicación (30) por medio del citado canal local de datos (35) de tal manera que el citado terminal de usuario (23) conserva únicamente el citado canal local de datos (35) durante la basculación de la citada infraestructura (20) en su estado aislado.
4. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizada por que, en el citado estado nominal, cada terminal de usuario (23) comunicante situado en la zona geográfica determinada y conectado al citado controlador de lugar (22), está conectado únicamente a la citada aplicación centralizada (25) por medio del citado canal centralizado de datos (34), siendo efectivo el citado canal local de datos (35) durante la basculación de la citada infraestructura (20) en su estado aislado.
5. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que está de acuerdo con una norma de radiocomunicación móvil de gran capacidad o de alto caudal en modo todo IP del tipo LTE o WIMAX.
6. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones 1 a 4 y a la reivindicación 5, caracterizada por que está de acuerdo con una norma de radiocomunicación móvil LTE,
- 50 - estando formados los citados medios de conexión centralizada (26) por una entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway",
 - estando formada la citada base de datos (27) por una entidad HSS "Home Subscriber Server",

- estando formados los citados medios de supervisión centralizada (51) por una entidad de supervisión de sistema,
 - estando formados los citados medios de conexión local (33) por una segunda entidad PDN-GW "Packet Data Network Gateway",
- 5
- estando realizados los citados medios de autenticación y de control (31) de los citados terminales de usuarios por una entidad MME "Mobility Management Entity",
 - estando formada la citada pasarela de distribución (32) por una entidad S-GW "Serving Gateway",
 - estando formados los citados medios de supervisión local (50) por una entidad de supervisión de lugar,
 - estando formada la al menos una estación de base (28) por una entidad eNodeB "evolved NodeB".
- 10
7. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que los citados medios de autenticación y de control (31) de los terminales de usuarios son aptos para seleccionar una pasarela de distribución y unos medios de conexión centralizada a una red centralizada de paquetes que servirán para utilizar el citado canal centralizado de datos (34) que pasa por el citado canal de acceso centralizado (A).
- 15
8. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que los citados medios de autenticación y de control (31) de los terminales de usuarios son aptos para seleccionar una pasarela de distribución y unos medios de conexión local a una red local de paquetes que servirán para utilizar en citado canal local de datos (35) que pasa por el citado canal de acceso local (B).
- 20
9. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que está compuesta de al menos dos controladores de lugar (122, 222) aptos para gestionar cada uno una zona geográfica determinada, siendo aptos los citados controladores de lugar (122, 222) para comunicarse uno con otro y siendo apto cada uno de los citados controladores de lugar (122, 222) para comunicarse con cada uno de los citados medios de gestión centralizada (21).
- 25
10. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes caracterizada por que una al menos de las citadas redes de paquetes es una red IP.
11. Infraestructura de red profesional de radiocomunicación (20) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los citados medios de autenticación y control (31) comprenden medios para conceder de una manera dinámica el citado canal centralizado de datos (34) y el citado canal local de datos (35).
- 30
12. Procedimiento de acceso de un terminal de usuario (23) al menos a una aplicación local de comunicación (30) y al menos a una aplicación centralizada (25) en el seno de una infraestructura (20) de red profesional de radiocomunicación, comprendiendo la citada infraestructura:
- medios de gestión centralizada (21) que comprenden:
 - al menos una aplicación centralizada (25) apta para comunicarse con una primera aplicación (25T) comprendida en el citado terminal (23),
- 35
- medios de supervisión centralizada (51) aptos para detectar si la citada infraestructura (20) está en un estado de funcionamiento nominal, y
 - medios de conexión centralizada (26) a una red centralizada de paquetes para establecer un acceso entre dicha al menos una aplicación centralizada (25) y dicha primera aplicación (25T) durante un funcionamiento de la citada infraestructura (20) detectado según un estado nominal;
- 40
- una base de datos (27) que comprende informaciones relativas al derecho de acceso de terminales de usuarios a la citada red profesional de radiocomunicación,
 - un controlador de lugar (22) de una zona geográfica determinada, que comprende:
 - al menos una estación de base (28) apta para asegurar la transmisión y la recepción por radio con los terminales de usuarios que se encuentran en al menos una célula (29) conectada a la citada estación de base (28);
- 45
- al menos una aplicación local de comunicación (30) apta para comunicar con una segunda aplicación (30T) comprendida en el citado terminal de usuario (23);
 - medios de autenticación y de control (31) de los terminales de usuarios aptos para identificar los terminales de usuarios que pertenecen a la citada red profesional,

- una pasarela de distribución (32) que asegura la recepción y emisión por radio con la citada al menos una estación de base (28); y

- medios de conexión local (33) a una red local de paquetes;

5 estando caracterizado el citado procedimiento por que cuando dicha infraestructura (20) se encuentra en un estado de funcionamiento nominal, el citado procedimiento comprende las siguientes etapas:

- autenticar dicho terminal de usuario (23) a través de los citados medios de autenticación y control (31) después de la llegada del citado terminal de usuario (23) a la citada célula (29),

10 - verificar los derechos de acceso del citado terminal de usuario (23) a la citada red profesional de radiocomunicación por medio de dichos medios de autenticación y control (31) que comunican con la citada base de datos (27),

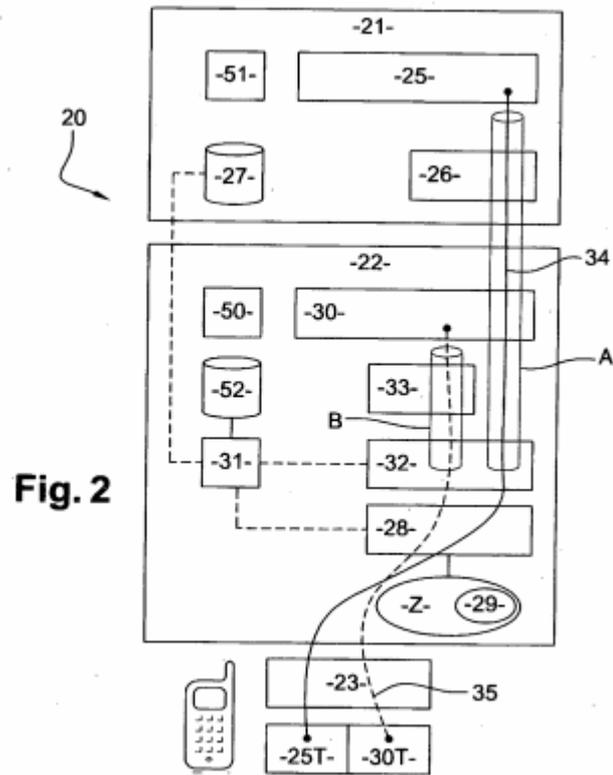
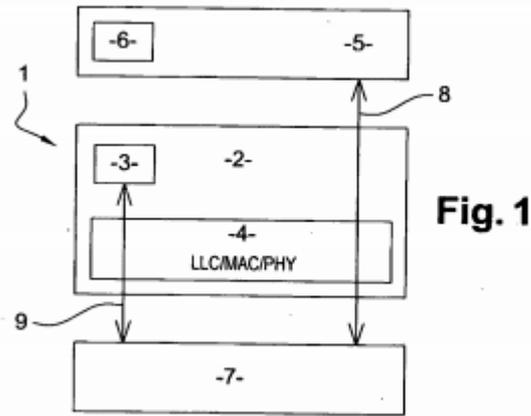
15 - conceder un canal de acceso centralizado (A) que vincula la citada pasarela de distribución (32) con la citada aplicación centralizada (25) por medio de los citados primeros medios de conexión centralizada (26); permitiendo la asignación del citado canal de acceso centralizado (A) conceder de una manera dinámica al citado terminal de usuario (23) un canal centralizado de datos (34) que pasa por dicho canal de acceso centralizado (A) que conecta dicho terminal de usuario (23) a los citados medios de conexión centralizada (26) por medio de la citada pasarela de distribución (32),

20 - conceder un canal de acceso local (B) que vincula la citada pasarela de distribución (32) con dicha aplicación local de comunicación (30) por medio de los citados segundos medios de conexión local (33); permitiendo la asignación del citado canal de acceso local (B) la concesión de una manera dinámica al citado terminal de usuario (23) de un canal local de datos (35) que pasa por el citado canal de acceso local (B) que conecta el citado terminal de usuario (23) a los citados medios de conexión local (33) por medio de la citada pasarela de distribución (32),

25 estando los citados canales de acceso centralizado (A) y local (B) accesibles en un primer estado de funcionamiento de la infraestructura (20) llamado estado nominal y estando accesible solo el citado canal de acceso local (B) en un segundo estado de funcionamiento de la infraestructura (20) llamado estado aislado, de tal manera que el citado terminal usuario (23) es apto para estar conectado solamente a los citados medios de conexión local (33) a través de la citada pasarela de distribución (32) por medio del citado canal local de datos (35) cuando es interrumpido el acceso a los citados medios de gestión centralizada (21).

30 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que comprende una etapa de detección, por los medios de supervisión local (50) que pertenecen al citado controlador de lugar (22) de una pérdida de acceso de los terminales de usuarios (23) a los citados medios de gestión centralizada (21), forzando los citados medios de supervisión local (50) el paso del estado nominal al estado aislado en el citado controlador de lugar (22).

35 14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que comprende una etapa de detección por los citados medios de supervisión local (50) de una nueva toma de acceso de los terminales de usuarios (23) a los citados medios de gestión centralizada (21), forzando los citados medios de supervisión local (50) el paso del estado aislado al estado nominal en el citado controlador de lugar (22).



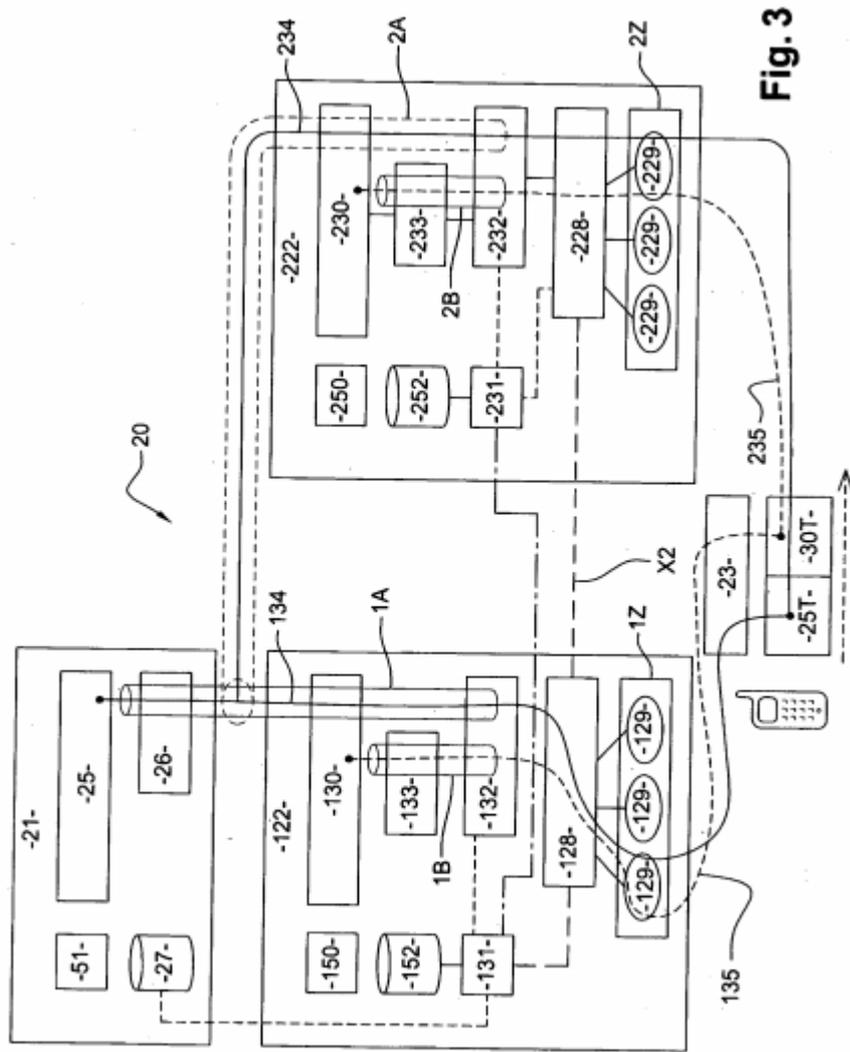


Fig. 3