



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 046**

51 Int. Cl.:
H04W 36/10 (2006.01)
H04W 36/14 (2006.01)
H04W 48/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02711607 .8**
96 Fecha de presentación : **12.02.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1360860**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.11.2003**

54 Título: **Soporte parcial de movilidad entre redes de acceso de radiocomunicaciones.**

30 Prioridad: **13.02.2001 US 268065 P**
29.06.2001 US 301442 P
20.08.2001 US 932447
17.10.2001 US 329503 P
29.10.2001 US 330708 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.10.2010

73 Titular/es: **Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)**
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es: **Palm, Hakan y**
Willars, Per

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 346 046 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

Soporte parcial de movilidad entre redes de acceso de radiocomunicaciones.

5 1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a telecomunicaciones inalámbricas, y particularmente al seguimiento de la itinerancia de una unidad de equipo de usuario (UE) móvil.

10 2. Técnica relacionada y otras consideraciones

En un sistema celular de radiocomunicaciones típico, las unidades de equipos de usuario (UEs) móviles se comunican a través de una red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) con una o más redes centrales. Las unidades de equipos de usuario (UEs) pueden ser estaciones móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos “celulares”) y ordenadores portátiles con terminación de móvil, y, por lo tanto, pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en ordenadores, o montados en automóviles, que comunican voz y/o datos con la red de acceso de radiocomunicaciones.

La red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) cubre un área geográfica que se divide en áreas celulares, pres-tándole servicio a cada área celular una estación base. Una célula es un área geográfica en la que el equipo de estación base de radiocomunicaciones en un emplazamiento de estación base proporciona cobertura de radiocomunicaciones. Cada célula se identifica típicamente por medio de una identidad exclusiva, que se radiodifunde en la célula. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea (por ejemplo, radiofrecuencias) con las unidades de equipo de usuario (UE) dentro del alcance de las estaciones base. En la red de acceso de radiocomunicaciones, varias estaciones base están conectadas típicamente (por ejemplo, por líneas terrestres o microondas) a un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC). El controlador de red de radiocomunicaciones, al que en ocasiones también se le denomina controlador de estaciones base (BSC), supervisa y coordina varias actividades de las diversas estaciones base conectadas al mismo. Los controladores de red de radiocomunicaciones están conectados típicamente a una o más redes centrales.

Un ejemplo de una red de acceso de radiocomunicaciones es la Red Terrestre de Acceso de Radiocomunicaciones para Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS) (UTRAN). La UTRAN es un sistema de tercera generación que, en algunos aspectos, se fundamenta en la tecnología de acceso de radiocomunicaciones conocida como Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM) desarrollada en Europa. La UTRAN es esencialmente un sistema de acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA). Una iniciativa conocida como Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) está buscando evolucionar todavía más la UTRAN.

Tal como apreciarán aquellos expertos en la materia, en la tecnología W-CDMA una banda común de frecuencias permite una comunicación simultánea entre una unidad de equipo de usuario (UE) y diversas estaciones base. Las señales que ocupan la banda común de frecuencias se discriminan en la estación receptora a través de propiedades de formas de onda CDMA de espectro ensanchado basándose en el uso de un código de alta velocidad, tal como un código de pseudo-ruido (PN). Estos códigos de PN de alta velocidad se usan para modular señales transmitidas desde las estaciones base a las unidades de equipos de usuario (UEs). Las estaciones transmisoras que usan códigos de PN diferentes (o un código de PN desplazado en el tiempo) producen señales que se pueden desmodular por separado en una estación receptora. La modulación de alta velocidad por PN permite también que la estación receptora genere de forma ventajosa una señal recibida desde una única estación transmisora mediante la combinación de varias vías de propagación distintas de la señal transmitida. Por lo tanto, en el CDMA, no es necesario que una unidad de equipo de usuario (UE) conmute de frecuencia cuando se realiza una transferencia de una conexión desde una célula a otra. Como consecuencia, una célula de destino puede hacer de soporte para una conexión con una unidad de equipo de usuario (UE) al mismo tiempo que la célula de origen continúa prestando servicio a la conexión. Como la unidad de equipo de usuario (UE) se está comunicando siempre a través de por lo menos una célula durante un traspaso, no se produce ninguna alteración en la llamada. De allí, la expresión “traspaso uniforme”. Por contraposición al traspaso discontinuo, el traspaso uniforme es una operación de conmutación del tipo “cerrar antes de abrir” (“*make-before-break*”).

El controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) controla la UTRAN. En el cumplimiento de su función de control, el RNC gestiona recursos de la UTRAN. Dichos recursos gestionados por el RNC incluyen (entre otros) la potencia de enlace descendente (DL) transmitida por las estaciones base; la interferencia de enlace ascendente (UL) percibida por las estaciones base; y el hardware situado en las estaciones base.

Existen varias interfaces de interés en la UTRAN. A la interfaz entre los controladores de red de radiocomunicaciones (RNCs) y la(s) red(es) central(es) se le denomina interfaz “Iu”. A la interfaz entre un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) y sus estaciones base (BSs) se le denomina interfaz “Iub”. La interfaz entre la unidad de equipo de usuario (UE) y las estaciones base se conoce como “Interfaz aérea” o “Interfaz de radiocomunicaciones” o “Interfaz Uu”. En algunos casos, una conexión de radiocomunicaciones involucra tanto a un RNC de Servicio o de Origen (SRNC) como a un RNC objetivo o de deriva (DRNC), controlando el SRNC la conexión de radiocomunicaciones aunque siendo gestionados por el DRNC uno o más enlaces de radiocomunicaciones de la conexión de radiocomunicaciones. A una interfaz entre controladores de red de radiocomunicaciones (por ejemplo, entre un RNC

de Servicio [SRNC] y un RNC de Deriva [DRNC]) se le denomina interfaz “Iur”, y la misma se puede obtener (por ejemplo) mediante un enlace de transporte Entre RNCs.

Aquellos expertos en la materia apreciarán que, con respecto a una cierta conexión RAN-UE, un RNC puede tener o bien la función de un RNC de servicio (SRNC) o bien la función de un RNC de deriva (DRNC). Si un RNC es un RNC de servicio (SRNC), el RNC está a cargo de la conexión de radiocomunicaciones con la unidad de equipo de usuario (UE), por ejemplo, tiene el control total de la conexión de radiocomunicaciones dentro de la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN). Un RNC de servicio (SRNC) está conectado a la red central. Por otro lado, si un RNC es un RNC de deriva (DRNC), el mismo hace de soporte para el RNC de servicio (SRNC) suministrando recursos de radiocomunicaciones (dentro de las células controladas por el RNC de deriva (DRNC)) necesarios para la conexión de radiocomunicaciones con la unidad de equipo de usuario (UE). A un sistema que incluye el controlador de red de radiocomunicaciones de deriva (DRNC) y las estaciones base controladas a través de la Interfaz Iub por el controlador de red de radiocomunicaciones de deriva (DRNC) se le hace referencia en el presente documento como subsistema de DRNC ó DRNS.

Cuando se está estableciendo una conexión de radiocomunicaciones entre la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) y una unidad de equipo de usuario (UE), la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) decide qué RNC será el RNC de servicio (SRNC) y, si fuera necesario, qué RNC será un RNC de deriva (DRNC). Normalmente, como RNC de servicio (SRNC) se selecciona inicialmente el RNC que controla la célula en la que está ubicada la unidad de equipo de usuario (UE) cuando se establece por primera vez la conexión de radiocomunicaciones. Como la unidad de equipo de usuario (UE) se mueve, la conexión de radiocomunicaciones se mantiene aun cuando la unidad de equipo de usuario (UE) se pueda mover a una célula nueva, posiblemente incluso una célula nueva controlada por otro RNC. Ese otro RNC se convierte en un RNCs de deriva (DRNC) para la conexión RAN-UE. Se dice que un RNC es el RNC de Control (CRNC) para las estaciones base conectadas al mismo mediante una interfaz Iub. Esta función de CRNC no es específica de cada UE. El CRNC es responsable, entre otras cosas, de administrar la gestión de recursos de radiocomunicaciones para las células en las estaciones base conectadas al mismo mediante la interfaz Iub.

En ciertas situaciones resulta ventajoso transferir el control de una conexión particular de un UE desde un RNC a otro RNC. A dicha transferencia de control de la conexión del UE desde un RNC a otro RNC se le ha hecho referencia como traspaso de RNC uniforme, corrimiento (*moveover*) de SRNC, y reubicación de SRNC. Para efectuar esta transferencia de control se proporciona una función/procedimiento de reubicación. La misma es una función/procedimiento general que abarca reubicaciones internas del UMTS (por ejemplo, reubicación de un SRNC dentro del UMTS) así como reubicaciones a otros sistemas (por ejemplo, desde el UMTS al GSM). La reubicación de SRNC se describe en varias referencias.

La reubicación de SRNC está destinada a conseguir que el uso de la red de transmisión sea más eficaz. Una vez que el primer SRNC no es necesario, la conexión con la red central se cambia y la conexión entre los dos RNCs (el primer SRNC y el primer DRNC a través del enlace Entre RNCs) se desconecta.

Para cada móvil al que está prestando servicio el SRNC, el SRNC almacena una cadena de bits que identifica permanentemente el móvil. Según el sistema de RAN especificado por el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), esta cadena de bits es la IMSI, y se transfiere al SRNC desde la CN usando un procedimiento de ID Común a través de la interfaz Iu en el establecimiento de la conexión. En el planteamiento del 3GPP, la estructura de la IMSI no es reconocida o usada por el SRNC. Se usa únicamente para coordinar una búsqueda desde un dominio de CN con una conexión que está en curso para el otro dominio de CN (comparando dos cadenas de bits). El CRNC almacena información celular para todas las células que controla.

En la actualidad, el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) prevé cierta colaboración entre operadores de redes móviles. Puede ser, por ejemplo, que dos (o más) operadores tengan cada uno de ellos sus redes de operador respectivas (por ejemplo, una Red Pública Terrestre de Servicios Móviles [PLMN]), y estén colaborando en ciertas partes del área de cobertura (por ejemplo, áreas rurales) pero compitan en otras áreas (por ejemplo, áreas urbanas). En la terminología del 3GPP, las dos redes se definen como “PLMNs equivalentes” con respecto al proceso de selección de células en un terminal móvil. Esta equivalencia para la selección de las células posibilita que el terminal seleccione células de redes que no sean la red del operador a la que está abonado el terminal móvil.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la Fig. 1, una red de un primer operador puede tener células (ilustradas mediante círculos de líneas continuas en la Fig. 1) que presten servicio a o cubran principalmente la mitad norte del país (por ejemplo, por debajo de la línea L en la Fig. 1), mientras que una red de un segundo operador puede tener células (ilustradas mediante círculos de líneas de trazos en la Fig. 1) que presten servicio a o cubran principalmente la mitad sur del país (por ejemplo, por debajo de la línea L en la Fig. 1). Además, tanto el primer operador como el segundo operador pueden prestar servicio a un área de competencia (por ejemplo, ciudad) delimitada por la línea C en la Fig. 1 (por ejemplo, ambos operadores tienen células en el área urbana-metropolitana). El primer y el segundo operadores deberían colaborar por lo menos al nivel en el que el terminal móvil de un abonado del primer operador que se desplaza fuera de la red del primer operador (por ejemplo, por debajo de la línea L) debería poder establecer una comunicación entre móviles usando las células del segundo operador, y viceversa.

Es importante observar que uno de los operadores (tal como el primer operador) puede no desear que el terminal móvil abonado a la red del otro operador use células (por ejemplo, del primer operador) en una región en la que los dos operadores tienen células competidoras. Por ejemplo, el primer operador en la Fig. 1 puede no desear que un terminal móvil (UE), que está abonado a la red de los operadores de suscripción (por ejemplo, la red del segundo operador en el caso de la Fig. 1), use una célula de la red del primer operador cuando el UE se desplaza al área de competencia C. Considerando el menor tamaño celular de las células del primer operador (línea continua) en el área de competencia C de la Fig. 1, y el número mayor de células proporcionado por el primer operador en el área de competencia C, es probable que el primer operador pueda haber invertido bastante más en la infraestructura de la red de acceso de radiocomunicaciones que el segundo operador, proporcionando una mejor recepción de la señal, capacidad de tráfico, o cobertura que el segundo operador. Por estas u otras razones, puede que el primer operador desee impedir que el terminal móvil (que está abonado a la red del segundo operador competidor) use las células (posiblemente superiores) del primer operador, particularmente debido a que el segundo operador ha proporcionado células competidoras en la misma área.

Para terminales móviles en el modo de reposo, el concepto de “LA prohibida” (por ejemplo, área de ubicación prohibida) da como resultado el rechazo del acceso. Cuando a un terminal móvil se le informa de que una cierta área de ubicación (LA) está prohibida, el terminal móvil debe encontrar otra LA (y finalmente seleccionará su propia PLMN). Por otra parte, el terminal móvil almacena también una lista de LA prohibida que se usa para evitar la selección de una LA prohibida en el futuro cuando el terminal móvil esté en su modo de reposo.

Mientras que en estos momentos el rechazo del acceso es viable para terminales móviles en modo de reposo, actualmente no existe ninguna manera de evitar que terminales en el modo de conexión, pertenecientes a la red de un competidor, accedan a células en otra red. Por lo tanto, lo que puede ocurrir es que (en el área de competencia) un primer operador puede realizar una inversión de gran alcance para proporcionar una cobertura de calidad, mientras que el segundo operador competidor puede intentar ahorrar dinero proporcionando una cobertura más deficiente, ya que los abonados de la red del segundo operador pueden seguir reutilizando la cobertura de la otra red del primer operador. Dichas consideraciones minan tanto una competencia como una colaboración eficaces.

El documento US-5862480, publicado el 19 de 1 de 1999, da a conocer un método de autorización de unidades de abonado para determinar la accesibilidad del servicio entre múltiples redes diferentes de radiotelecomunicaciones. El método conlleva la determinación del derecho de acceso de una unidad de abonado a una red de RF específica, mediante la evaluación de información de restricción de abonados para la red de RF específica.

El documento GB-2315193, publicado el 21 de 1 de 1998, da a conocer una red celular digital de radiocomunicaciones GSM para teléfonos portátiles. La red incluye partes de red principales y adicionales que asignan diferentes códigos de identidad permitiendo la comunicación con estaciones móviles.

Por lo tanto, se necesita, y es un objetivo de la presente invención, una técnica para impedir o rechazar accesos, en áreas de competencia, a células de una red de un primer operador, intentados por parte o en nombre de un terminal móvil que está abonado a una red de un segundo operador.

Breve resumen

Habitualmente, una red de acceso de radiocomunicaciones de una red de un (primer) operador auxiliar tiene células que son elegibles para su utilización por parte de una unidad de equipo de usuario (UE) que está en un modo de conexión y que está abonada a una red de un (segundo) operador de suscripción. No obstante, la presente invención impide o rechaza intentos de utilización (por parte de una unidad de equipo de usuario (UE) que está abonada a la red de su operador de suscripción) de una célula restringida, siendo la célula restringida cualquier célula de la red del operador auxiliar para la cual la red del operador de suscripción tiene una célula competidora. El intento de utilización rechazado puede ser uno de entre (1) un traspaso a la célula restringida, y (2) una actualización de célula/URA por parte de la unidad de equipo de usuario (UE) a través de la célula restringida. Además, la evitación del intento de utilización de la célula restringida se produce cuando la unidad de equipo de usuario (UE) intenta una reelección de célula. De este modo, en una implementación de ejemplo, el rechazo/evitación incluye que la unidad de equipo de usuario (UE) esté en un modo de conexión en uno de entre un estado cell_DCH, un estado cell_FACH, un estado cell_PCH; un estado URA_PCH; y un estado URA_PCH.

En sus diversos aspectos, la invención se refiere a un método según la reivindicación 1, una red de acceso de radiocomunicaciones según la reivindicación 16 que ejecuta un rechazo necesario para proteger la célula restringida, así como un modo de control de dicha red de acceso de radiocomunicaciones según se define en la reivindicación 31.

Cuando se intenta un traspaso hacia una célula objetivo de la red del operador auxiliar con respecto a la unidad de equipo de usuario (UE) que está abonada a la red del operador de suscripción, el nodo de control protector de la red del operador auxiliar obtiene, de una red de un operador de inicio, una identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y una identificación de la célula objetivo buscada por el traspaso. El nodo de control protector usa la IMSI para determinar si la célula objetivo es una célula restringida, y (en caso afirmativo) notifica a la red del operador de inicio que se rechaza el traspaso. La identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo buscada por el traspaso se pueden obtener a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen (SRNC) de la red del operador de inicio.

Cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está en un estado cell_DCH, en una realización ilustrada la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo se obtienen particularmente a partir de un mensaje RL SETUP REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen (SRNC) de la red del operador de inicio. En la determinación de si la célula objetivo es una célula restringida, el nodo de control protector de la red del operador auxiliar obtiene un código PLMN a partir de la IMSI de la unidad de equipo de usuario (UE), y consulta una tabla para determinar (basándose en el código PLMN obtenido) si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario (UE).

Además de o conjuntamente con un intento de traspaso, la red del segundo operador también puede intentar realizar un tipo de traspaso conocido como traspaso discontinuo con reubicación de SRNC, que (en el contexto de la presente invención) es una transferencia de una función de SRNC desde un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) de la red del operador de suscripción a un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) de la red del operador auxiliar. En tal caso, el nodo de control protector de la red del operador auxiliar obtiene la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y una identificación de la célula objetivo a partir de la red central. A continuación, el nodo de control protector determina si la célula objetivo es una célula restringida (de una manera similar a la evaluación/rechazo del traspaso), y (en caso afirmativo) notifica a la red central que se rechaza el traspaso con reubicación. En una implementación ilustrada, el nodo de control protector obtiene la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo en un mensaje RELOCATION REQUEST a partir de la red central.

La invención presenta una amplia aplicabilidad, con independencia de en qué red pueda estar situado el SRNC (por ejemplo, con independencia de la identidad de la red del operador de inicio). Por ejemplo, el RNC de origen puede estar dentro de la red del operador de suscripción. Alternativamente, el SRNC de origen puede estar en la red del (primer) operador auxiliar (por ejemplo, los procedimientos de la invención se usan entre dos controladores de red de radiocomunicaciones dentro de la red del operador auxiliar). Todavía adicionalmente, el SRNC de origen puede estar en otro país (por ejemplo, una red de un tercer operador), de manera que el terminal móvil (UE) simplemente se desplaza a un área de las dos redes del operador colaborador/competidor.

El intento de utilización también puede ser un intento de actualización de célula realizado por la unidad de equipo de usuario (UE) a través de la célula restringida. Típicamente, en la realización de una actualización de célula, la unidad de equipo de usuario (UE) está o bien en un estado cell_FACH o bien en un estado cell_PCH. Cuando la unidad de equipo de usuario (UE) intenta realizar una actualización de célula a una célula objetivo de la red del operador auxiliar, el nodo de control protector obtiene también, a partir de la red del operador de suscripción, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo. A continuación, de una manera similar al intento de traspaso, el nodo de control protector determina si la célula objetivo es una célula restringida, y (en caso afirmativo) proporciona una notificación de que se rechaza la actualización de la célula. En una implementación de ejemplo, conjuntamente con el intento de actualización de célula, el nodo de control protector recibe la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje COMMON TRANSPORT CHANNEL RESOURCES REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen (SRNC) de la red del operador de suscripción.

La evitación de un intento de utilización de la célula restringida se produce también cuando la unidad de equipo de usuario (UE) intenta una reelección de célula. Un intento de reelección de célula por parte de la unidad de equipo de usuario (UE) se puede producir, en una realización de ejemplo ilustrada, cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está en uno de entre un estado cell_PCH, un estado cell_FACH, o un estado URA_PCH. Cuando se produce un intento de utilización de la célula restringida por parte de la unidad de equipo de usuario (UE), la red del operador auxiliar promueve la transmisión de una identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario (UE).

En uno de sus aspectos, la presente invención se refiere a un terminal móvil que está abonado a la red de su operador nativo y que, en un modo de conexión y antes de una reelección de célula hacia una célula objetivo, comprueba si la célula objetivo es un área restringida. Nuevamente en este caso, el área restringida se considera al mismo tiempo explotada por la red del operador auxiliar o foráneo y en competencia con una célula explotada por la red del operador nativo o de suscripción. En una implementación de ejemplo, se usa la identidad de área de ubicación (LAI) radiodifundida desde cada célula, y el terminal móvil mantiene una lista de identidades de áreas de ubicación restringidas que se consulta como parte de la comprobación. En un modo de ejemplo, el terminal móvil actualiza la lista de LAIs restringidas cuando el registro de ubicación en una red central a través de la célula restringida es rechazado por la red central con información de que esta LAI es restringida. En otro modo de ejemplo, el terminal móvil actualiza la lista de LAIs restringidas cuando se recibe un rechazo de un intento de actualización de célula (que incluye información de que esta LAI es restringida). Otro ejemplo es aquel en el que el terminal móvil mantiene una lista de células restringidas, y al producirse el rechazo de una actualización de célula, se le informa por parte de la red de que esta célula particular es restringida. Después de que un terminal móvil averigüe que una célula objetivo es restringida, el terminal móvil ya no intenta acceder a esa célula sino que, en cambio, busca otras células.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetivos, características, y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción más específica de realizaciones preferidas según se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que los caracteres de referencia remiten a las mismas partes durante todas las diversas vistas. Los dibujos no se representan necesariamente a escala, poniéndose énfasis por el contrario en la ilustración de los principios de la invención.

La Fig. 1 es una vista en diagrama que muestra una topología de red para ilustrar un primer escenario de la invención, incluyendo la topología de red dos redes de operador (PLMNs) que, en algunas áreas geográficas, colaboran, mientras que, en otras áreas geográficas, están en competencia.

La Fig. 1A es una vista en diagrama que muestra una topología de red para ilustrar un segundo escenario de la invención.

La Fig. 1B es una vista en diagrama que muestra una topología de red para ilustrar un tercer escenario de la invención.

La Fig. 2 es una vista esquemática de partes de un sistema de telecomunicaciones de ejemplo, representativo, que sirven como implementación no limitativa, a título de ejemplo, de realizaciones de la presente invención.

La Fig. 3 es una vista en diagrama que muestra varios aspectos de una unidad de equipo de usuario (UE), junto con ciertos aspectos básicos de un nodo de estación base y un nodo controlador de red de radiocomunicaciones.

La Fig. 4 es una vista en diagrama que muestra estados de modo de conexión de una unidad de equipo de usuario (UE) relevantes para la presente invención.

La Fig. 5A y la Fig. 5B son vistas parcialmente esquemáticas y parcialmente en diagrama, que muestran modos respectivos de componentes resolutivos de la presente invención para evaluar, y, si es necesario, rechazar, un intento de traspaso.

La Fig. 6A(1), la Fig. 6A(2), la Fig. 6B(1), y la Fig. 6B(2) son vistas parcialmente esquemáticas y parcialmente en diagrama, que muestran modos respectivos de componentes resolutivos de la presente invención para evaluar, y, si es necesario, rechazar un intento de actualización de célula.

La Fig. 7 es una vista esquemática de un nodo RNC representativo, de ejemplo, que se puede utilizar con una implementación de la invención.

La Fig. 8 es una vista en diagrama que muestra el almacenamiento de una copia de una tabla de PLMNs/áreas del CRNC en un nodo SRNC.

Descripción detallada de los dibujos

En la siguiente descripción, con fines explicativos y no limitativos, se exponen detalles específicos tales como arquitecturas, interfaces, técnicas, etcétera, particulares, con el fin de proporcionar una comprensión minuciosa de la presente invención. No obstante, resultará evidente para aquellos expertos en la materia que la presente invención se puede llevar a la práctica en otras realizaciones que difieran con respecto a estos detalles específicos. En otros casos, se omiten descripciones detalladas de dispositivos, circuitos, y métodos bien conocidos para no dificultar la descripción de la presente invención con detalles innecesarios. Por otra parte, en algunas de las figuras se muestran bloques de función individuales. Aquellos expertos en la materia apreciarán que las funciones se pueden implementar usando circuitos de hardware individuales, usando funciones de software conjuntamente con un microprocesador digital o un ordenador de función general programado adecuadamente, usando un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), y/o usando uno o más procesadores de señales digitales (DSPs).

Volviendo a la ilustración de la Fig. 1, a la red del primer operador (representada mediante células de líneas continuas) se le hará referencia como red del operador auxiliar (por ejemplo, PLMN) mientras que a la red del operador representada mediante células de líneas de trazos se le hará referencia y se considerará como una red de un operador de “suscripción” en el sentido de que, en la exposición consiguiente, el terminal móvil implicado en un modo de conexión es el objeto de un contrato de suscripción con la red de suscripción. Tal como se ha indicado previamente, según se utiliza en el presente documento, la expresión “unidad de equipo de usuario (UE)” abarcará todos los tipos de terminales móviles.

Fuera del área de competencia C, las células de la red del primer operador (auxiliar) son elegibles para su utilización por parte de una unidad de equipo de usuario (UE) que está en un modo de conexión y que está abonada a la red de su operador de suscripción. No obstante, la presente invención evita o rechaza intentos de utilización de una célula restringida de la red del primer operador por parte de una unidad de equipo de usuario (UE) que está abonada a la red de otro operador (por ejemplo, la red del (segundo) operador de suscripción). Una célula restringida es cualquier célula de la red del operador auxiliar para la cual la red del operador de suscripción tiene una célula competidora, por ejemplo, está en el área de competencia C. Tal como se describe de forma más detallada posteriormente en el presente

documento, el intento de utilización rechazado puede ser uno de entre (1) un traspaso a la célula restringida, y (2) una actualización de célula/URA por parte de la unidad de equipo de usuario (UE) a través de la célula restringida. Además, la evitación del intento de utilización de la célula restringida se produce cuando la unidad de equipo de usuario (UE) intenta una reelección de célula. De este modo, el rechazo/evitación incluye que la unidad de equipo de usuario (UE) esté en un modo de conexión en uno de entre un estado cell_DCH, un estado cell_FACH, un estado cell_PCH; y un estado URA_PCH.

Antes de describir las características de competencia/colaboración entre redes de la presente invención, se proporciona una breve descripción de partes seleccionadas de una implementación ilustrativa de una red de acceso de radiocomunicaciones de ejemplo. La implementación ilustrativa, no limitativa, de ejemplo, se sitúa en el contexto de las telecomunicaciones móviles universales (UMTS) 10 mostradas en la Fig. 2.

Una red central externa, orientada a conexión, representativa, mostrada en forma de una nube 12 de la Fig. 2, puede ser, por ejemplo, la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN) y/o la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN). Una red central externa no orientada a conexión, representativa, mostrada en forma de una nube 14, puede ser, por ejemplo, Internet. Ambas redes centrales están acopladas a nodos 16 de servicio correspondientes. La red 12 orientada a conexión PSTN/ISDN está conectada a un nodo de servicio orientado a conexión mostrado como un nodo 18 de Centro de Conmutación de Móviles (MSC) que proporciona servicio por conmutación de circuitos. La red 14 no orientada a conexión, Internet, está conectada a un nodo 20 del Servicio General de Radiocomunicaciones por Paquetes (GPRS) personalizado para proporcionar servicios del tipo por conmutación de paquetes, al que en ocasiones se le hace referencia como nodo de servicio de GPRS de servicio (SGSN).

Cada uno de los nodos 18 y 20 de servicio de la red central se conecta con una Red Terrestre de Acceso de Radiocomunicaciones UMTS (UTRAN) 24 a través de una interfaz de red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) a la que se hace referencia como interfaz Iu. La UTRAN 24 incluye uno o más controladores de red de radiocomunicaciones (RNCs) 26. Por razones de simplicidad, la UTRAN 24 de la Fig. 1 se muestra con solamente dos nodos RNC, particularmente el RNC 26₁ y el RNC 26₂. Cada RNC 26 está conectado a una pluralidad de estaciones base (BS) 28. Por ejemplo, y nuevamente por razones de simplicidad, se muestran dos nodos de estación base conectados a cada RNC 26. En relación con esto, el RNC 26₁ presta servicio a la estación base 28₁₋₁ y a la estación base 28₁₋₂, mientras que el RNC 26₂ presta servicio a la estación base 28₂₋₁ y a la estación base 28₂₋₂. Se apreciará que cada RNC puede prestar servicio a un número diferente de estaciones base, y que no es necesario que los RNCs presten servicio al mismo número de estaciones base. Por otra parte, la Fig. 2 muestra que un RNC puede estar conectado a través de una interfaz Iur a otro u otros RNCs en la UTRAN 24.

En las realizaciones ilustradas, por razones de simplicidad, cada estación base 28 se muestra de manera que presta servicio a una célula. Cada célula se representa por medio de un círculo que rodea la estación base respectiva. No obstante, aquellos expertos en la materia apreciarán que una estación base puede servir para comunicarse a través de la interfaz aérea para más de una célula. Por ejemplo, dos células pueden utilizar recursos situados en el mismo emplazamiento de estación base.

Una unidad de equipo de usuario (UE), tal como la unidad de equipo de usuario (UE) 30 mostrada en la Fig. 2, se comunica con una o más células o una o más estaciones base (BS) 28 a través de una interfaz 32 de radiocomunicaciones o aérea. Cada una de la interfaz 32 de radiocomunicaciones, la interfaz Iu, la interfaz Iub, y la interfaz Iur se muestra por medio de líneas de puntos y rayas en la Fig. 2.

Preferentemente, el acceso de radiocomunicaciones se basa en el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) con canales individuales de radiocomunicaciones asignados usando códigos de ensanchamiento CDMA. Evidentemente, se pueden utilizar otros métodos de acceso. El WCDMA proporciona un amplio ancho de banda para servicios multimedia y otras necesidades de alta velocidad de transmisión así como características robustas tales como transferencias de diversidad y receptores RAKE para garantizar una calidad elevada. En el estado cell_DCH, a cada estación móvil o unidad de equipo de usuario (UE) 30 se le asigna su propio código de aleatorización para que una estación base 28 identifique transmisiones de esa unidad de equipo de usuario (UE) particular así como para que la unidad de equipo de usuario (UE) identifique transmisiones de la estación base destinadas a esa unidad de equipo de usuario (UE) de entre la totalidad del resto de transmisiones y ruido presentes en la misma área.

Pueden existir diferentes tipos de canales entre una de las estaciones base 28 y unidades de equipos de usuario (UEs) 30 para el transporte de datos de control y de usuario. Por ejemplo, en la dirección de avance o de enlace descendente, existen varios tipos de canales de radiodifusión incluyendo un canal de radiodifusión general (BCH), un canal de búsqueda (PCH), un canal piloto común (CPICH), y un canal de acceso directo (FACH) para proporcionar otros diversos tipos de mensajes de control a unidades de equipos de usuario (UEs). El canal de acceso directo (FACH) se usa también para transportar datos de usuario. En la dirección inversa o de enlace ascendente, las unidades de equipos de usuario (UEs) utilizan un canal de acceso aleatorio (RACH) cada vez que se desea un acceso para ejecutar un registro de ubicación, originación de llamadas, una respuesta de búsqueda, y otros tipos de operaciones de acceso. El canal de acceso aleatorio (RACH) se usa también para transportar ciertos datos de usuarios, por ejemplo, datos de paquetes del mejor esfuerzo para, por ejemplo, aplicaciones de navegadores web. Se pueden asignar canales dedicados (DCH) para transportar comunicaciones de llamadas importantes con una unidad de equipo de usuario (UE).

La presente invención, que se puede implementar en el contexto de ejemplo del sistema de telecomunicaciones de la Fig. 2, se refiere particularmente a una técnica nueva y mejorada para fomentar la colaboración y la competencia entre redes de operadores. Como uno de sus aspectos que implementa esta técnica nueva, uno o más de los controladores 26 de red de radiocomunicaciones realizan una función protectora de la red, y, por lo tanto, se les hace referencia en el presente documento como nodos “protectores” o nodos de control “protectores”. Por consiguiente, como implementación de ejemplo ilustrativa, no limitativa, los controladores 26 de red de radiocomunicaciones de la Fig. 2 se muestran de manera que incluyen un filtro 100 de protección de red. Tal como se describe de forma más detallada posteriormente, esta función de protección, según se implementa, por ejemplo, mediante el filtro 100 de protección de red, evita o rechaza el intento de utilización de una célula restringida de la red del primer operador (auxiliar) por parte de la unidad de equipo de usuario (UE) 30, suponiendo que la unidad de equipo de usuario (UE) 30 está abonada a la red de otro operador (por ejemplo, la red del (segundo) operador de suscripción).

La Fig. 3 muestra aspectos generales seleccionados de la unidad de equipo de usuario (UE) 30 y nodos ilustrativos tales como el controlador 26 de red de radiocomunicaciones y la estación base 28. La unidad de equipo de usuario (UE) 30 mostrada en la Fig. 3 incluye una unidad 31 de procesamiento y control de datos para controlar varias operaciones requeridas por la unidad de equipo de usuario (UE). La unidad 31 de procesamiento y control de datos del UE controla señales así como datos para un transceptor 33 de radiocomunicaciones conectado a una antena 35. Además de otras funcionalidades que se describen posteriormente en el presente documento, la unidad de equipo de usuario (UE) 30 puede tener dispositivos interactivos con el usuario o visualizables por el usuario, tales como un dispositivo 310 de entrada y un dispositivo 312 de visualización.

El controlador 26 de red de radiocomunicaciones y la estación base 28 de ejemplo, tal como se muestran en la Fig. 3, son nodos de la red de radiocomunicaciones que incluyen cada uno de ellos una unidad 36 y 37 correspondiente de procesamiento y control de datos, respectivamente, para realizar numerosas operaciones de radiocomunicaciones y de procesamiento de datos necesarias para llevar a cabo las comunicaciones entre el RNC 26 y las unidades de equipos de usuario (UEs) 30. Parte de los equipos controlados por la unidad 37 de procesamiento y control de datos de la estación base incluye diversos transceptores 38 de radiocomunicaciones conectados a una o más antenas 39.

La Fig. 7 ilustra, de forma algo más detallada, un nodo RNC 26_G no limitativo, de ejemplo, de la presente invención. El nodo RNC 26_G de la Fig. 7 puede representar un RNC de servicio (SRNC) o un RNC de deriva (DRNC). Resulta que el nodo RNC 26 de la Fig. 7 es un nodo basado en un funcionamiento de conmutación que tiene un conmutador 120. El conmutador 120 sirve para interconectar otros elementos constitutivos del nodo RNC 26_G. Dichos otros elementos constitutivos incluyen terminales de extensión [ETs] 125_{G-1} a 125_{G-n}, el terminal 125_i de extensión que conecta el nodo RNC 26_G, a través del enlace 29 entre RNCs, a otro controlador de red de radiocomunicaciones, y el terminal 124 de extensión. Los terminales 125_{G-1} a 125_{G-n} de extensión funcionan esencialmente para conectar el nodo RNC 26_G a las estaciones base 28 a las que presta servicio el nodo RNC 26_G; el terminal 124 de extensión conecta el nodo RNC 26 a través de la interfaz Iu a la red central 16. Todavía otros elementos constitutivos del nodo RNC 26_G incluyen la unidad 27_G de traspasos de diversidad; el códex 130; la unidad 132 de temporización; una unidad 134 de aplicación de servicios de datos; y, un procesador principal 140. En el nodo RNC 26_G no limitativo, de ejemplo, el filtro 100 de protección de la red se muestra de manera que está implementado en el procesador principal 140. No obstante, debe entenderse que el filtro 100 de protección de la red se puede implementar usando circuitos de hardware individuales, usando funciones de software conjuntamente con un microprocesador digital u ordenador de función general programado adecuadamente, usando un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), y/o usando uno o más procesadores de señales digitales (DSPs).

La implementación de muestra de la Fig. 2 sirve por lo tanto como red de ejemplo, cuya arquitectura puede ser utilizada por una o más de entre la red del (primer) operador auxiliar y la red del (segundo) operador de suscripción. No obstante, debe entenderse que dicho ejemplo de arquitectura no está limitando la presente invención.

Tal como se ha mencionado anteriormente, uno de los problemas es que la técnica anterior no ofrece ninguna protección de red con respecto a una unidad de equipo de usuario (UE) en su modo de conexión. La presente invención supera este problema con tres componentes resolutivos. Para las realizaciones ilustradas, estos componentes resolutivos se describen de forma breve posteriormente en términos de terminología del 3GPP. La terminología del 3GPP subsume una comprensión de varios estados que pueden ser adoptados por una unidad de equipo de usuario (UE) en su modo de conexión. Cuatro de estos estados - el estado cell_DCH, el estado cell_FACH, el estado URA_PCH, y el estado cell_PCH - son pertinentes para la presente invención. Estos estados pertinentes del modo de conexión del 3GPP se ilustran en la Fig. 4 y se describen cada uno de ellos de forma breve posteriormente. Cada estado del modo de conexión refleja un nivel diferente de actividad.

El estado cell_DCH se caracteriza porque existe un canal dedicado (DCH) asignado a la unidad de equipo de usuario (UE). Entre DCHs de varias células se puede usar la macrodiversidad. En el estado cell_DCH, existe un canal de control dedicado (DCCH) usado para la transmisión de mensajes de señalización entre la unidad de equipo de usuario (UE) y la UTRAN.

En el estado cell_FACH, no se asigna ningún canal físico dedicado, sino que la unidad de equipo de usuario (UE) está a la escucha continua de un canal común (el FACH) en el enlace descendente perteneciente a la célula seleccionada. En el enlace ascendente, la unidad de equipo de usuario (UE) usa típicamente un canal de acceso aleatorio (RACH). En cada reelección de célula, la unidad de equipo de usuario (UE) actualiza la red con su ubicación de célula actual.

En este estado, existe un canal de control dedicado (DCCH) usado para la transmisión de mensajes de señalización entre la unidad de equipo de usuario (UE) y la UTRAN. El DCCH se implementa añadiendo la Identidad Temporal de Red de Radiocomunicaciones (U-RNTI ó C-RNTI) a todos los mensajes de señalización, y, por lo tanto, dirigiéndose a un UE individual. La U-RNTI (RNTI UTRAN) es una identidad global, que se puede usar en cualquier célula en la UTRAN. La C-RNTI (RNTI de Célula) solamente es significativa en una única célula, y debe ser reasignada en cada célula. Por otro lado, la C-RNTI es mucho más corta que la U-RNTI lo cual ahorra espacio a través de la interfaz de radiocomunicaciones cuando se usa esta última. En este estado existe también un CCCH (Canal de control común), que se usa cuando no está disponible la conexión con el SRNC, por ejemplo, después de la reelección de célula a través de las fronteras del RNC, cuando se envía el mensaje CELL UPDATE o URA UPDATE al DRNC.

En el estado cell_PCH, la unidad de equipo de usuario (UE) monitoriza un canal de búsqueda (PCH) de una célula seleccionada. En el PCH, la unidad de equipo de usuario (UE) usa una recepción discontinua (DRX) para ahorrar potencia, y el esquema sobre cuándo realizar la escucha se acuerda entre la red y la unidad de equipo de usuario (UE) basándose en cada unidad de equipo de usuario (UE). Además, en el estado cell_PCH, la unidad de equipo de usuario (UE) actualiza la red con su ubicación de célula actual en la red selección de célula. No hay disponible ningún DCCH en el estado cell_PCH. En el PCH, existen medios para dirigirse a unidades de equipos de usuario (UEs) individuales (usando la U-RNTI), pero la unidad de equipo de usuario (UE) no puede transportar ningún mensaje de señalización hacia la red.

El estado URA_PCH es casi idéntico al estado cell_PCH. La diferencia es que la unidad de equipo de usuario (UE) únicamente actualiza la red de su ubicación después de cruzar las fronteras de la URA. Una URA (Área de Registro de la UTRAN) es un grupo de células. Esto significa que, en este estado, la posición de la unidad de equipo de usuario (UE) es en general conocida únicamente al nivel URA.

Tras haber descrito brevemente los estados del modo de conexión para una unidad de equipo de usuario (UE), se introducen a continuación los componentes resolutivos presentados por la presente invención:

(1) Un primer componente resolutivo es que no se puede realizar un traspaso de un UE en el estado cell_DCH hacia una célula de la red competidora en el área de competencia.

(2) Un segundo componente resolutivo es que la red del (primer) operador auxiliar puede rechazar accesos (actualización de células) desde un UE en el estado cell_FACH o cell_PCH a una célula de la red competidora en el área de competencia.

(3) Un tercer componente resolutivo es que un UE en el estado cell_FACH o cell_PCH tiene funciones que evitan la selección de células de la red competidora en el área de competencia, aun cuando esta red se considere “equivalente” desde el punto de vista de selección de las células.

Cada uno de estos componentes resolutivos se describe por separado a continuación con ilustraciones tales como la Fig. 5A. En la Fig. 5A y las diversas ilustraciones siguientes, se ilustran en líneas continuas nodos de la red del (primer) operador auxiliar, mientras que con líneas de trazos se ilustran nodos de la red del operador de inicio. La red del operador de inicio es una red que solicita una reubicación de SRNS o traspaso con reubicación. Por otra parte, en estas ilustraciones, cualquier subíndice que incluya “OI” se refiere a un aspecto de la red del (primer) operador auxiliar, mientras que cualquier subíndice que incluya “ON” se refiere a un aspecto de la red del operador de inicio. Además, al controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar se le hace referencia actualmente como CRNC, mientras que el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del (segundo) operador de suscripción se designa actualmente como SRNC. Se muestra un enlace entre RNCs de manera que conecta el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar y el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio.

La invención presenta una amplia aplicabilidad, con independencia de a qué o en qué red pueda pertenecer o estar ubicado el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones (por ejemplo, con independencia de la identidad de la red del operador de inicio). Por ejemplo, tal como en la situación mostrada en la Fig. 1, la red del operador de inicio puede ser la red del operador de suscripción, estando por lo tanto el SRNC de origen dentro de la red del operador de suscripción. Alternativamente, tal como se muestra en la Fig. 1A, el SRNC de origen puede estar en la red del (primer) operador auxiliar (por ejemplo, los procedimientos de la invención se usan) entre dos controladores de red de radiocomunicaciones dentro de la red del operador auxiliar. Todavía adicionalmente, tal como se muestra en la Fig. 1B, el SRNC de origen puede pertenecer a una red de operador de inicio en otro país (por ejemplo, la red del operador de inicio es una red de un tercer operador [ni la red del operador auxiliar ni la red del operador de suscripción]), de manera que el terminal móvil (UE) simplemente se desplaza desde la red del operador de inicio (foráneo) a un área de las dos redes del operador colaborador/competidor (la red del operador auxiliar y la red del operador de suscripción). De este modo, debe entenderse que la notación (por ejemplo, el subíndice) “ON” tal como se utiliza en el presente documento no está limitado a una referencia a ninguna red de operador de inicio en particular, sino que puede referirse (por ejemplo) a la red del operador auxiliar (por ejemplo, ON = OI), a la red del operador de suscripción, o a un tercero o cualquier otra red de operador.

Tal como se ha mencionado previamente, el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar tiene un filtro 100 de protección de red. Tal como se ilustra en la Fig. 5A y en varios dibujos subsiguientes, el filtro 100 de protección de red incluye una tabla 110 u otra indicación o lista almacenada que se consulta para determinar (sobre la base del código de PLMN obtenido) si se permite una acción a realizar con respecto a la célula objetivo de la red del (primer) operador auxiliar.

La tabla 110 se conoce también a continuación en el presente documento como tabla 110 de PLMN/áreas. Tal como se pondrá de manifiesto a partir de la subsiguiente descripción, bajo ciertas circunstancias vinculadas con los escenarios de las soluciones, al filtro 100 de protección de red del controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar se le proporciona la IMSI de la unidad de equipo de usuario (UE) en modo de conexión involucrada en una actividad potencial o intento de actividad (por ejemplo, traspaso, corrimiento (*moveover*), actualización de células), así como una identificación de la célula objetivo. Tal como entienden aquellos expertos en la materia, la IMSI es la identidad de abonado móvil internacional, que es una identidad exclusiva asignada a cada abonado la cual facilita una identificación correcta del abonado sobre la vía de radiocomunicaciones y a través de la red. La IMSI es habitualmente una concatenación de código de país de móvil (MCC), código de red de móviles (MNC), y número de identificación de estación móvil (MSI).

En relación con lo anterior, en varias realizaciones de la invención, el filtro 100 de protección de red obtiene un código de PLMN a partir de la IMSI (por ejemplo, una combinación del código de país de móvil [MCC] y el código de red de móviles [MNC]). A continuación, el filtro 100 de protección de red consulta la tabla 110 de PLMN/áreas para determinar si la red del (primer) operador auxiliar va a permitir la actividad buscada o intentada. Por ejemplo, el filtro 100 de protección de red usa el código de PLMN como índice para acceder a la tabla 110 de PLMN/áreas, y determina, a partir de la tabla 110, para qué áreas (por ejemplo, células) controladas por el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar es permisible la actividad buscada o intentada. A continuación, el filtro 100 de protección de red busca en la lista de áreas obtenidas a partir de la tabla para determinar si la célula objetivo está enumerada o incluida en las áreas de la lista. Por ejemplo, en la ilustración de la Fig. 5A, la tabla 110 de PLMN/áreas incluye una lista de áreas permitidas para las cuales se permite una actividad con respecto a una unidad de equipo de usuario (UE) de la red del (segundo) operador de suscripción.

Evidentemente son posibles variaciones de la tabla 110 de PLMN/áreas. Por ejemplo, la tabla 110 de PLMN/áreas puede enumerar áreas prohibidas en lugar de áreas permitidas. En cualquiera de los casos, el estado de elegibilidad de una célula se puede obtener o deducir fácilmente.

Las “áreas” que son objeto de la tabla 110 (que pueden ser o bien permitidas o bien prohibidas) pueden ser cualquier unidad convencional geográfica o basada en una red, tal como células o áreas de ubicación (LAs). Tal como aquellos expertos en la materia apreciarán, una célula es una unidad básica de un sistema celular y es el área geográfica en la que una estación base proporciona cobertura. Las áreas de ubicación (LAs) son grupos de células, presentando cada área de ubicación una Identidad de Área de Ubicación (LAI) independiente. Las estaciones base dentro de un área de ubicación radiodifunden periódicamente la LAI correspondiente al área de ubicación en particular en la que están situadas las mismas. En el caso de que la tabla 110 del filtro 100 de protección de red esté estructurada en términos de área de ubicación (LA), se puede utilizar una tabla secundaria opcional 112 ó similar para buscar un área de ubicación que incluya la célula objetivo (debido a que es la célula objetivo lo que se comunica al controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar). Por lo menos en algunas realizaciones descritas en el presente documento, todas las células dentro de un área de ubicación (LA) deberían estar prohibidas uniformemente o ser accesibles uniformemente.

Rechazo del traspaso

El primer componente resolutivo es que no se puede realizar un traspaso de un UE en el estado cell_DCH a una célula de la red competidora en el área de competencia. Esencialmente, se hace que el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar, que es el RNC que controla la célula objetivo para el traspaso, esté a cargo de decidir a qué UEs se les permite acceder a células bajo su control. Esto le proporciona al (primer) operador auxiliar un control consecuente sobre los recursos utilizados en la red del (primer) operador auxiliar.

La Fig. 5A ilustra particularmente ciertos acontecimientos, acciones, o etapas básicos que se producen para un modo del primer escenario resolutivo, por ejemplo, una situación en la que la red del operador de suscripción intente realizar un traspaso a una célula objetivo de la red del operador auxiliar con respecto a la unidad de equipo de usuario (UE) que está abonada a la red de operador de suscripción. El traspaso puede ser un traspaso uniforme, por ejemplo, un traspaso en el que el SRNC intenta añadir un tramo de la conexión existente en la célula objetivo.

Tal como se muestra mediante el acontecimiento 5A-1 en la Fig. 5A, el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar obtiene, a partir de la red del operador de inicio, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y una identificación de la célula objetivo buscada por el traspaso. En una implementación de este escenario del 3GPP, y suponiendo que la unidad de equipo de usuario (UE) está en un estado cell_DCH, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) de la unidad de equipo de usuario (UE) y la identificación de la célula objetivo se obtienen particularmente a partir de un mensaje RL SETUP REQUEST emitido por el controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio.

Como acontecimiento 5A-2, el nodo de control protector usa la IMSI para determinar si la célula objetivo es una célula restringida (por ejemplo, si a esta unidad de equipo de usuario (UE) se le permite acceder a la célula objetivo). El uso de la IMSI para la determinación se produce según la manera antes descrita en referencia a la tabla 110 de PLMN/áreas de ejemplo (por ejemplo, obteniendo un código de PLMN a partir de la IMSI de la unidad de equipo de usuario [UE], y consultando la tabla 110 para determinar [sobre la base del código de PLMN obtenido] si la célula objetivo es elegible para el traspaso para la unidad de equipo de usuario [UE]. Si no se permite el acceso, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar rechaza el intento de traspaso (por ejemplo, el RL SETUP REQUEST). Como acontecimiento 5A-3, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar envía un mensaje al controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio, indicando que la célula objetivo no está accesible para este abonado (por ejemplo, la unidad de equipo de usuario [UE]).

La Fig. 5B ilustra de modo similar ciertos acontecimientos, acciones, o etapas básicos que se producen para otro modo del primer escenario resolutorio, por ejemplo, una situación en la que la red del operador de suscripción intenta realizar un tipo de traspaso conocido como traspaso con reubicación de SRNS. En el contexto de la presente invención, dicho corrimiento (*moveover*) es una transferencia de una función de SRNC desde el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio al controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar.

En el escenario de la Fig. 5B, como acontecimiento 5B-1, el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio inicia el procedimiento de reubicación de SRNS enviando un mensaje de solicitud de reubicación a la(s) red(es) central(es) 16, incluyendo el mensaje de solicitud de reubicación una identificación de la célula objetivo. A continuación, en respuesta, como acontecimiento 5B-2, la(s) red(es) central(es) 16 solicita recursos para la reubicación en el RNC objetivo (es decir, en el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar). El mensaje de solicitud de recursos del acontecimiento 5B-2 incluye la IMSI de la unidad de equipo de usuario (UE) así como la identificación de la célula objetivo.

De manera similar a la de la Fig. 5A, como acontecimiento 5B-3, el RNC objetivo (es decir, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar) usa la tabla 110 de PLMN/áreas para determinar si a este abonado se le permite acceder a la célula objetivo, y, de este modo, si la reubicación puede tener éxito. En el caso de que no se permita la reubicación, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones objetivo de la red del (primer) operador auxiliar rechaza el intento de reubicación, emitiendo, como acontecimiento 5B-4, un mensaje de que la célula objetivo no está accesible para este abonado (unidad de equipo de usuario (UE)). En respuesta, como acontecimiento 5B-5, la(s) red(es) central(es) 16 envía posteriormente un mensaje de rechazo al controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio, incluyendo además dicho mensaje de rechazo un valor de motivo o similar que explica que la célula objetivo no está accesible para este abonado/unidad de equipo de usuario (UE).

En una implementación de ejemplo de la Fig. 5B, el mensaje del acontecimiento 5B-1 es un mensaje RELOCATION REQUIRED, mientras que el mensaje de acontecimiento 5B-2 es un mensaje RELOCATION REQUEST.

Rechazo de la actualización de célula

Un segundo componente resolutorio es que la red del (primer) operador auxiliar puede rechazar accesos (actualizaciones de célula y actualizaciones de URA) desde un UE en el área de competencia si la unidad de equipo de usuario (UE) pertenece a la red del (segundo) operador de suscripción. Se pueden producir actualizaciones de célula cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está en el estado cell_FACH o cell_PCH; se pueden producir actualizaciones de URA cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está en el estado URA_PCH. Tal como se usa en el presente documento, “actualización” abarca tanto la actualización de célula como la actualización de URA.

Este segundo componente resolutorio incorpora principios similares a los del estado cell_DCH (véase la primera solución más arriba, RECHAZO DEL TRASPASO), pero se aplica cuando la unidad de equipo de usuario (UE) en modo de conexión está en el estado cell_FACH, el estado cell_PCH, o el estado URA_PCH en lugar de en el estado cell_DCH. Para este segundo componente resolutorio, se utiliza la misma tabla 110 de PLMN/áreas configurada en el filtro 100 de protección de red del controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar.

A modo de antecedentes, cuando una unidad de equipo de usuario (UE) está usando los canales comunes RACH/FACH (por ejemplo, el estado de RRC del UE es cell_FACH), el primer mensaje enviado desde la unidad de equipo de usuario (UE) al entrar en una célula nueva es un mensaje CELL-UPDATE RRC. El mensaje CELL-UPDATE RRC sirve como un tipo de mensaje de registro para permitir que la UTRAN conozca la posición nueva de la unidad de equipo de usuario (UE). A continuación, la UTRAN decide cómo gestionar esta unidad de equipo de usuario (UE). Si la UTRAN decide que la unidad de equipo de usuario (UE) va a permanecer sobre canales comunes, se le dirá a la unidad de equipo de usuario (UE) que permanezca sobre canales comunes. A continuación, la unidad de equipo de usuario (UE) monitoriza el FACH por cualquier transmisión de enlace descendente, y usa un cierto RACH para el acceso de enlace ascendente. Este caso de la unidad de equipo de usuario (UE) que usa canales comunes difiere

por lo tanto con respecto a un caso de una unidad de equipo de usuario (UE) que usa canales dedicados, ya que el uso de canales dedicados puede provocar una situación de traspaso uniforme en la que, a través de la célula nueva, se establecen enlaces de radiocomunicaciones o tramos de conexión nuevos con la unidad de equipo de usuario (UE). De una manera análoga, se puede producir una actualización de la URA cuando la unidad de equipo de usuario (UE) está en el estado URA_PCH. Tal como se ha mencionado anteriormente, la referencia genérica en este caso a “actualización” abarca tanto un escenario de actualización de célula como un escenario de actualización de URA, o uno de los dos escenarios, siendo la secuencia de señalización esencialmente la misma para ambos.

En la Fig. 6A(1), la Fig. 6A(2), la Fig. 6B(1), y la Fig. 6B(2) se ilustran varios modos del segundo componente resolutivo. Este segundo componente resolutivo es aplicable en general en una situación tal como la siguiente: la unidad de equipo de usuario (UE) (que pertenece a la red del (segundo) operador de suscripción) no ha tenido conocimiento todavía de que una cierta área (por ejemplo, célula o área de ubicación [LA]) está prohibida, y, por consiguiente, la unidad de equipo de usuario (UE) intenta realizar una actualización (por ejemplo, una actualización a una célula objetivo de una LA). El acontecimiento 6-1 de la Fig. 6A(1), la Fig. 6A(2), la Fig. 6B(1), y la Fig. 6B(2) muestra la unidad de equipo de usuario (UE) intentando una actualización hacia el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar. El mensaje de actualización del acontecimiento 6-1 no incluye la IMSI del abonado (por ejemplo, de la unidad de equipo de usuario [UE]), de modo que, como acontecimiento 6-2, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar únicamente puede incluir y reenviar el mensaje de actualización de célula al controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio como en el funcionamiento normal.

Al producirse la recepción de la solicitud de actualización del acontecimiento 6-2, el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio tiene dos posibles respuestas básicas. Una primera posible respuesta es usar la conexión Iur; una segunda posible respuesta es iniciar una reubicación de SRNS. La comunicación del rechazo a la unidad de equipo de usuario (UE) se puede implementar, en ambas posibles respuestas, en una cualquiera de entre dos alternativas. Para ambas posibles respuestas básicas, la primera alternativa implica el envío de un mensaje de rechazo especial hacia la unidad de equipo de usuario (UE). La segunda alternativa implica el uso de otro mensaje que finalmente tiene el efecto de rechazar la actualización de célula (por ejemplo, un mensaje RRC RELEASE enviado desde el SRNC a la unidad de equipo de usuario (UE), que provoca que la unidad de equipo de usuario (UE) intente un registro de ubicación sin éxito en la(s) red(es) central(es) 16 y que se dé cuenta de que la célula está prohibida).

La primera alternativa de la primera respuesta posible se ilustra en la Fig. 6a(1), mientras que la segunda alternativa de la primera respuesta posible se ilustra en la Fig. 6a(2). La primera alternativa de la segunda respuesta posible se ilustra en la Fig. 6b(1), mientras que la segunda alternativa de la segunda respuesta posible se ilustra en la Fig. 6b(2).

La Fig. 6A(1) ilustra el modo del segundo componente resolutivo en el que el SRNC (es decir, el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio) permanece en la red antigua y se utiliza la conexión Iur. Como acontecimiento 6A-3, el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio envía un mensaje de solicitud de recursos al controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar, incluyendo el mensaje del acontecimiento 6A-3 la célula objetivo, así como la IMSI del abonado. En una implementación de ejemplo ilustrada, basada en el 3GPP, el mensaje del acontecimiento 6A-3 puede ser un mensaje COMMON TRANSPORT CHANNEL RESOURCES REQUEST emitido hacia el CRNC. (Por ejemplo, el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar).

Tal como en modos descritos previamente, como acontecimiento 6A-4, el filtro 100 de protección de red del controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar usa la tabla 110 de PLMN/áreas para determinar si a la unidad de equipo de usuario (UE) se le permite acceder a la célula objetivo. En el caso de que a la unidad de equipo de usuario (UE) no se le permitiera el acceso, como acontecimiento 6A-5 el controlador 26_{OI} de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar envía un mensaje de rechazo al controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio, informando de que esta célula no está accesible para la unidad de equipo de usuario (UE). A continuación, como acontecimiento 6A(1)-6, el controlador 26_{ON} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio envía un mensaje de rechazo a la unidad de equipo de usuario (UE).

En la primera alternativa de la Fig. 6A(1), el mensaje de rechazo del acontecimiento 6A(1)-6 es un mensaje que rechaza específicamente la actualización (por ejemplo, un mensaje dedicado con el fin de rechazar la actualización o de transportar específicamente un código, campo, valor directo que se interprete como rechazo). El mensaje del acontecimiento 6A(1)-6 indica específicamente que la célula/URA para la que se solicita la actualización pertenece a un área prohibida (por ejemplo, un área de ubicación prohibida o célula prohibida). En respuesta, como acontecimiento 6A(1)-7, la unidad de equipo de usuario (UE) almacena la célula que provocó el mensaje de rechazo en su lista 202 de áreas prohibidas (véase la Fig. 3). A continuación, la unidad de equipo de usuario (UE) intenta seleccionar otra célula, y finalmente seleccionará una célula de la red del operador de inicio o, si no, entrará en su modo de reposo.

La Fig. 6A(2) ilustra la segunda alternativa de implementación del modo de rechazo de la actualización que utiliza la conexión Iur. Para el escenario de la Fig. 6A(2), los acontecimientos 6-1 y 6-2, así como los acontecimientos 6A-3 a 6A-5 son esencialmente los mismos que los mostrados en la Fig. 6A(1). No obstante, la segunda alternativa de la Fig. 6A(2) difiere en su manera de comunicar el rechazo de la actualización a la unidad de equipo de usuario

(UE). Específicamente, esta segunda alternativa de la Fig. 6A(2) se puede producir cuando un mensaje nuevo para rechazar una actualización no está disponible, o no es factible de otra manera, en la red del (primer) operador auxiliar. En la segunda alternativa de la Fig. 6A(2), el mensaje de rechazo del acontecimiento 6A(2)-6 es un mensaje RRC RELEASE. Al producirse la recepción del mensaje RRC RELEASE del acontecimiento 6A(2)-6, la unidad de equipo de usuario (UE) entra en el modo de reposo e intenta (como acontecimiento 6A(2)-7) un registro de ubicación en la(s) red(es) central(es) 16. Este registro de ubicación pasa a través del controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar (en el caso de una actualización de célula, por ejemplo), ya que la unidad de equipo de usuario (UE) sigue creyendo que la célula objetivo es una célula válida. La unidad de equipo de usuario (UE) únicamente activará este registro de ubicación si la LAI de la célula nueva es diferente con respecto a la situación anterior (lo cual explica por qué las áreas prohibidas o restringidas son preferentemente áreas de ubicación [LAs]).

La(s) red(es) central(es) 16, que tiene(n) la misma información que en la tabla 110 de PLMN/áreas, rechazará(n) el intento de registro de ubicación del acontecimiento 6A(2)-7, según se indica mediante el mensaje de rechazo del acontecimiento 6A(2)-8. El mensaje del acontecimiento 6A(2)-8 indica que el motivo del rechazo es un área prohibida (por ejemplo, área de ubicación [LA] prohibida). Aunque no se muestra como tal en la Fig. 6A(2) por razones de simplificar el dibujo, el registro de ubicación del acontecimiento 6A(2)-7 y el rechazo del acontecimiento 6A(2)-8 se realizan a través de la estación base que presta servicio a la célula implicada en la actualización que se buscaba. Al producirse la recepción de dicho rechazo, como acontecimiento 6A(2)-9 la unidad de equipo de usuario (UE) actualiza su lista de áreas prohibidas 202 (véase la Fig. 3). Finalmente la unidad de equipo de usuario (UE) seleccionará otra área (por ejemplo, se espera que de la red del operador de suscripción) y realizará un registro exitoso.

La Fig. 6B(1) ilustra el modo del segundo componente resolutivo en el que el SRNC (es decir, el controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio) decide usar un traspaso con reubicación de SRNC. La Fig. 6B(1) muestra que los acontecimientos 6-1 a 6-2 de la Fig. 6 se han producido de una manera similar a los de la Fig. 6A(1), con el resultado de que el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar ha enviado al controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio el mensaje de actualización 6-2. A continuación, como acontecimiento 6B-3 el controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del (segundo) operador de suscripción inicia el procedimiento de traspaso con reubicación de SRNS enviando un mensaje de solicitud de reubicación a la(s) red(es) central(es) 16. El mensaje de solicitud de reubicación incluye una identificación de la célula objetivo. A continuación, en respuesta, como acontecimiento 6B-4, la(s) red(es) central(es) 16 solicita recursos para la ubicación en el RNC objetivo (es decir, en el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar). El mensaje de solicitud de recursos del acontecimiento 6B-4 incluye la IMSI de la unidad de equipo de usuario (UE) así como la identificación de la célula/URA objetivo.

De manera similar a los escenarios anteriores, como acontecimiento 6B-5 el RNC objetivo (es decir, el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones de la red del (primer) operador auxiliar) usa la tabla 110 de PLMN/áreas para determinar si a este abonado se le permite acceder a la célula/URA objetivo, y, por lo tanto, si el corrimiento (*moveover*) puede resultar exitoso. En el caso de que no se permita la reubicación, el controlador 26₀₁ de red de radiocomunicaciones objetivo de la red del (primer) operador auxiliar rechaza el intento de reubicación, emitiendo como acontecimiento 6B-6 un mensaje de que la célula objetivo no está accesible para este abonado/unidad de equipo de usuario (UE). En respuesta, como acontecimiento 6B-7 la(s) red(es) central(es) 16 envían posteriormente un mensaje de rechazo al controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio, incluyendo además dicho mensaje de rechazo un valor de motivo o similar que explica que la célula objetivo no está accesible para este abonado/unidad de equipo de usuario (UE).

Tal como en el primer modo de la solución de rechazo de actualizaciones, en el segundo modo la comunicación del rechazo de la actualización a la unidad de equipo de usuario (UE) se puede producir en una cualquiera de entre dos alternativas. La primera alternativa se ilustra en la Fig. 6B(1), y es análoga a la comunicación que utiliza la conexión Iur de la Fig. 6A(1). En esta primera alternativa, como acontecimiento 6B(1)-8, el controlador 26_{0N} de red de radiocomunicaciones de la red del operador de inicio envía un mensaje de rechazo a la unidad de equipo de usuario (UE). El mensaje de rechazo del acontecimiento 6B(1)-8 es un mensaje que rechaza específicamente la actualización (por ejemplo, un mensaje dedicado con el fin de rechazar la actualización o de transportar específicamente un código, campo, o valor directo que se interprete como rechazo). El mensaje del acontecimiento 6B(1)-8 indica específicamente que la célula para la que se solicita la actualización pertenece a un área prohibida (por ejemplo, un área de ubicación prohibida o célula prohibida). En respuesta, como acontecimiento 6B(1)-9, la unidad de equipo de usuario (UE) almacena la célula que provocó el mensaje de rechazo en su lista 202 de áreas prohibidas (véase la Fig. 3). A continuación, la unidad de equipo de usuario (UE) intenta seleccionar otra célula, y finalmente seleccionará otra célula (por ejemplo, una célula de la red del operador de suscripción o, si no, entrará en su modo de reposo).

La segunda alternativa del segundo modo de rechazo de actualizaciones se ilustra en la Fig. 6B(2). Para el escenario de la Fig. 6B(2), los acontecimientos 6-1 y 6-2, así como los acontecimientos 6B-3 a 6B-7 son esencialmente los mismos que los mostrados en la Fig. 6B(1). No obstante, igual que la Fig. 6A(2), la segunda alternativa de la Fig. 6B(2) difiere en su manera de comunicar el rechazo de la actualización a la unidad de equipo de usuario (UE). Específicamente, esta segunda alternativa de la Fig. 6B(2) se puede producir cuando un mensaje nuevo para rechazar una actualización no está disponible, o no es factible de otra manera, en la red del (primer) operador auxiliar. En la segunda alternativa de la Fig. 6B(2), el mensaje de rechazo del acontecimiento 6B(2)-8 es un mensaje RRC RELEASE. Al producirse la recepción del mensaje RRC RELEASE del acontecimiento 6B(2)-8, la unidad de equipo de usuario (UE) entra en el modo de reposo e intenta (como acontecimiento 6B(2)-9) un registro de ubicación en la(s) red(es) central(es) 16.

La(s) red(es) central(es) 16, que tiene(n) la misma información que en la tabla 110 de PLMN/áreas, rechazará(n) el intento de registro de ubicación del acontecimiento 6B(2)-9, según se indica mediante el mensaje de rechazo del acontecimiento 6B(2)-10. El mensaje del acontecimiento 6B(2)-10 indica que el motivo del rechazo es un área prohibida (por ejemplo, área de ubicación [LA] prohibida). Aunque no se muestra como tal en la Fig. 6B(2) por razones de simplificar el dibujo, el registro de ubicación del acontecimiento 6B(2)-9 y el rechazo del acontecimiento 6B(2)-10 se realizan a través de la estación base que presta servicio a la célula para la cual se buscaba la actualización. Al producirse la recepción de dicho rechazo, como acontecimiento 6B(2)-11 la unidad de equipo de usuario (UE) actualiza su lista de áreas prohibidas 202 (véase la Fig. 3). Finalmente, la unidad de equipo de usuario (UE) seleccionará otra área (por ejemplo, se espera que un área de la red del operador de suscripción) y realizará un registro exitoso.

En las implementaciones de ejemplo de la Fig. 6B(1) y la Fig. 6B(2), el mensaje del acontecimiento 5B-1 es un mensaje RELOCATION REQUIRED, mientras que el mensaje del acontecimiento 5B-2 es un mensaje RELOCATION REQUEST.

Evitación de acceso del ue a células prohibidas

El tercer componente resolutivo es que una unidad de equipo de usuario (UE) en el estado cell_FACH o cell_PCH tiene funciones que evitan la selección de células de la red competidora en el área de competencia, aun cuando esta red se considere "equivalente" desde el punto de vista de selección de las células. De este modo, este tercer componente resolutivo se refiere a una situación en la que la unidad de equipo de usuario (UE) está abonada a la red de su operador nativo (por ejemplo, la red del (segundo) operador de suscripción) y se encuentra en un modo de conexión, aunque intenta una reelección de célula en una célula objetivo que es una célula restringida.

Tal como se muestra en la Fig. 3, según la presente invención, la unidad de equipo de usuario (UE) tiene una función 200 de filtro de acceso a la red que comprueba si la célula objetivo es una célula restringida. En una implementación de ejemplo, el terminal móvil mantiene una lista de áreas restringidas (por ejemplo, lista 202 de áreas prohibidas) que se consulta como parte de la comprobación. La función 200 de filtro de acceso a la red se puede implementar usando circuitos de hardware individuales, usando funciones de software conjuntamente con un microprocesador digital u ordenador de función general programado adecuadamente, usando un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), y/o usando uno o más procesadores de señales digitales (DSPs).

De este modo, en este tercer componente resolutivo, la función 200 de filtro de acceso a la red de la unidad de equipo de usuario (UE) comprueba que la célula objetivo no forma parte de un área (por ejemplo, un área de ubicación [LA]) de la lista 202 de áreas prohibidas. En esta comprobación, el UE no indica a la gestión de movilidad de capas superiores ningún cambio de área (por ejemplo, LA). La comprobación del área (por ejemplo, LA) en el modo de conexión es únicamente para determinar si se le permite acceder a la célula.

En una implementación de la invención, para el modo de conexión se puede usar la misma lista de áreas prohibidas que se usa para el modo de reposo.

La lista de áreas restringidas 202 se puede actualizar al producirse un registro de ubicación en una red central, según la manera indicada en la Fig. 5A(2) y la Fig. 6A(2). Alternativamente, la lista de áreas restringidas (202) se puede actualizar al producirse la recepción de un rechazo de un intento de actualización de célula [por ejemplo, según la manera indicada en la Fig. 5A(1) y la Fig. 6A(1)].

La Fig. 8 muestra que el controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) de origen SRNC de la red del operador de inicio puede almacenar opcionalmente una copia 110' de la tabla 110 de PLMN/áreas del RNC objetivo de la red del operador auxiliar. Con la copia 110' de la tabla, el RNC de origen de la red del operador de inicio puede predecir si un acceso será o no rechazado. Si, con la ayuda de la copia 110' de la tabla, el RNC de origen de la red del operador de inicio predice un rechazo de un acceso, se puede evitar una señalización innecesaria entre el SRNC de origen y el RNC objetivo.

De este modo, la presente invención permite ventajosamente que dos operadores, que tienen cada uno de ellos su propia PLMN, colaboren en la cobertura en algunas partes del área autorizada, mientras que pueden competir en otras áreas. En particular, la invención proporciona mecanismos para evitar y rechazar el acceso de unidades de equipos de usuario (UEs) a células en las que el UE no está autorizado a usar recursos.

Aunque la invención se ha descrito en relación con lo que actualmente se considera la realización más práctica y preferida, debe entenderse que la invención no se limita a la realización dada a conocer, sino que por el contrario, está destinada a abarcar varias modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método para ser usado en una red de acceso de radiocomunicaciones de una red de un primer operador que tiene células que son elegibles para su utilización por parte de una unidad (30) de equipo de usuario que está en un modo de conexión y que está abonada a una red de un segundo operador, comprendiendo el método:

designar como célula restringida cualquier célula de la red del primer operador para la cual la red del segundo operador tenga una célula competidora; y

rechazar el intento de utilización de la célula restringida por parte de la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador.

2. Método de la reivindicación 1, en el que, con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador, la etapa de rechazo comprende rechazar uno de entre un traspaso a la célula restringida, y una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN por parte de la unidad de equipo de usuario a través de la célula restringida.

3. Método de la reivindicación 2, en el que la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Dedicated CHannel, un estado cell_Forward Access CHannel, un estado cell_Paging CHannel, y un estado UTRAN Registration Area_Paging CHannel.

4. Método de la reivindicación 2, en el que cuando la red del segundo operador intenta realizar un traspaso a una célula objetivo de la red del primer operador con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador, el método comprende además:

obtener una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y una identificación de la célula objetivo;

usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional para determinar en la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

rechazar el traspaso.

5. Método de la reivindicación 4, que comprende además:

obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de una red de un operador de inicio;

determinar en un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida.

6. Método de la reivindicación 5, en el que la unidad de equipo de usuario está en un estado cell_Dedicated CHannel, que comprende además obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje RL SETUP REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio.

7. Método de la reivindicación 5, en el que la etapa de determinar, en el controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador, si la célula objetivo es una célula restringida comprende:

obtener un código de red de operador a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario;

consultar una tabla mantenida por el controlador de red de radiocomunicaciones de control para determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

8. Método de la reivindicación 2, en el que, cuando la unidad de equipo de usuario intenta realizar una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN con respecto a una célula objetivo de la red del primer operador, el método comprende además:

obtener una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de Usuario y una Identificación de la célula objetivo;

ES 2 346 046 T3

determinar en la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

rechazar la actualización.

9. Método de la reivindicación 8, que comprende además:

obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de una red del operador de inicio;

determinar en un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida.

10. Método de la reivindicación 9, en el que la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Foward Access CHannel y un estado cell_Paging CHannel, y que además comprende obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje COMMON TRANSPORT CHANNEL RESOURCES REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio.

11. Método de la reivindicación 9, en el que la etapa de determinar, en el controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador, si la célula objetivo es una célula restringida comprende:

obtener un código de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario;

consultar una tabla mantenida por el controlador de red de radiocomunicaciones de control para determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

12. Método de la reivindicación 9, que comprende además generar un mensaje que rechaza la actualización de célula e informa de que la célula es restringida.

13. Método de la reivindicación 1, en el que el intento de utilización de la célula restringida por parte de la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador es un intento de reelección de célula por parte de la unidad de equipo de usuario, y comprende además transmitir una identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario.

14. Método de la reivindicación 13, que comprende además transmitir la identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario al producirse un intento de registro de ubicación por parte de la unidad de equipo de usuario.

15. Método de la reivindicación 13, que comprende además transmitir la identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario cuando se transmite un mensaje a la unidad de equipo de usuario que rechaza un intento de actualización de célula por parte de la unidad de equipo de usuario.

16. Red de acceso de radiocomunicaciones de una red de un primer operador que tiene células que son elegibles para su utilización por parte de una unidad (30) de equipo de usuario que está en un modo de conexión y que está abonada a una red de un segundo operador; comprendiendo la red de acceso de radiocomunicaciones:

medios para designar como célula restringida cualquier célula de la red del primer operador para la cual la red del segundo operador tenga una célula competidora; y

medios para rechazar el intento de utilización de la célula restringida por parte de la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador.

17. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 16, en la que, con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador, los medios de rechazo están adaptados para rechazar uno de entre un traspaso a la célula restringida, y una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN por parte de la unidad de equipo de usuario a través de la célula restringida.

18. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 17, en la que la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Dedicated CHannel, un estado cell_Foward Access CHannel, un estado cell_Paging CHannel, y un estado UTRAN Registration Area_Paging CHannel.

ES 2 346 046 T3

19. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 17, en la que una red de un operador de inicio está adaptada para intentar realizar un traspaso a una célula objetivo de la red del primer operador con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador, comprendiendo además la red de acceso de radiocomunicaciones:

medios para obtener, desde la red del operador de inicio, una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y una identificación de la célula objetivo;

medios para usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional con el fin de determinar, en la red del primer operador, si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

medios para rechazar el traspaso.

20. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 19, en la que los medios de obtención están adaptados para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la Unidad de Equipo de Usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio, y en la que los medios para usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional con el fin de determinar si la célula objetivo es una célula restringida están situados en un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador.

21. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 20, en la que la unidad de equipo de usuario está en un estado cell_Dedicated CHannel, y en la que los medios de obtención están adaptados para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje RL SETUP REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio.

22. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 20, en la que los medios para usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional con el fin de determinar si la célula objetivo es una célula restringida comprenden:

medios para obtener un código de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario;

una tabla mantenida por el controlador de red de radiocomunicaciones de control que se consulta con el fin de determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de la Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

23. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 17, en la que la unidad de equipo de usuario está adaptada para intentar realizar una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN con respecto a una célula objetivo de la red del primer operador, y en la que la red de acceso de radiocomunicaciones comprende además:

medios para obtener, desde una red de operador de inicio, una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y una identificación de la célula objetivo;

medios para determinar en la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

medios para proporcionar una notificación de que se rechaza la actualización.

24. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 23, en la que los medios de obtención están adaptados para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del segundo operador; y en la que los medios de determinación están situados en un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador.

25. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 24, en la que la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Forward Access CHannel y un estado cell_Paging CHannel, y en la que los medios de obtención están adaptados para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje COMMON TRANSPORT CHANNEL RESOURCES REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del segundo operador.

ES 2 346 046 T3

26. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 24, en la que los medios para determinar si la célula objetivo es una célula restringida comprenden:

5 medios para obtener un código de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario;

10 una tabla mantenida por el controlador de red de radiocomunicaciones de control que se consulta con el fin de determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de la Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

27. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 24, que comprende además medios para generar un mensaje que rechaza la actualización e informa de que la célula objetivo es restringida.

15 28. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 16, en la que el intento de utilización de la célula restringida por parte de la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador es un intento de reelección de célula por parte de la unidad de equipo de usuario, y que comprende además medios para transmitir una identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario.

20 29. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 28, en la que los medios para transmitir la identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario están adaptados para transmitir al producirse un intento de registro de ubicación por parte de la unidad de equipo de usuario.

25 30. Red de acceso de radiocomunicaciones de la reivindicación 28, en la que los medios para transmitir la identificación de la célula restringida desde la red del primer operador a la unidad de equipo de usuario están adaptados para transmitir la identificación de la célula restringida cuando se transmite un mensaje, a la unidad de equipo de usuario, que rechaza un intento de actualización de célula por parte de la unidad de equipo de usuario.

30 31. Nodo (26) de control de una red de acceso de radiocomunicaciones de una red de un primer operador que está adaptado para rechazar un intento de utilización, por parte de una unidad (30) de equipo de usuario que está abonada a una red de un segundo operador, de una célula restringida de la red del primer operador, siendo la célula restringida una célula de la red del primer operador para la cual la red del segundo operador tiene una célula competidora.

35 32. Nodo de control de la reivindicación 31, en el que, con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del operador de inicio, el nodo de control está adaptado para rechazar uno de entre un traspaso a la célula restringida, y una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN por parte de la unidad de equipo de usuario a través de la célula restringida.

40 33. Nodo de control de la reivindicación 32, en el que el nodo de control está adaptado para rechazar el intento de utilización cuando la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Dedicated CHannel, un estado cell_Forward Access CHannel, un estado cell_Paging CHannel, y un estado UTRAN Registration Area_Paging CHannel.

45 34. Nodo de control de la reivindicación 32, en el que, cuando una red de un operador de inicio intenta realizar un traspaso a una célula objetivo de la red del primer operador con respecto a la unidad de equipo de usuario que está abonada a la red del segundo operador, el nodo de control está adaptado para:

50 obtener una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y una identificación de la célula objetivo;

usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional para determinar en la red del primer operador si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

55 notificar a la red del operador de inicio que el traspaso se rechaza.

35. Nodo de control de la reivindicación 34, en el que el nodo de control está adaptado para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la Unidad de Equipo de Usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio, y en el que el nodo de control está adaptado para usar la Identidad de Abonado Móvil Internacional con el fin de determinar si la célula objetivo es una célula restringida, y está situado en un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador.

60 36. Nodo de control de la reivindicación 35, en el que la unidad de equipo de usuario está en un estado cell_Dedicated CHannel, y en el que el nodo de control está adaptado para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje RL SETUP REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio.

ES 2 346 046 T3

37. Nodo de control de la reivindicación 35, en el que el nodo de control está adaptado para obtener un código de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de Equipo de Usuario; y en el que el nodo de control tiene una tabla que se consulta para determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de la Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

38. Nodo de control de la reivindicación 32, en el que, cuando la unidad de equipo de usuario intenta realizar una actualización de célula/Área de Registro de UTRAN con respecto a una célula objetivo de la red del primer operador, el nodo de control está adaptado para:

obtener una Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y una identificación de la célula objetivo;

determinar si la célula objetivo es una célula restringida; y en caso afirmativo;

proporcionar una notificación de que se rechaza la actualización.

39. Nodo de control de la reivindicación 38, en el que el nodo de control está adaptado para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un controlador de red de radiocomunicaciones de origen de una red de un operador de inicio; y en el que el nodo de control es un controlador de red de radiocomunicaciones de control de la red del primer operador.

40. Nodo de control de la reivindicación 39, en el que la unidad de equipo de usuario está en uno de entre un estado cell_Forward Access CHannel y un estado cell_Paging CHannel, y en el que el nodo de control está adaptado para obtener la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de equipo de usuario y la identificación de la célula objetivo a partir de un mensaje COMMON TRANSPORT CHANNEL RESOURCES REQUEST emitido por el controlador de red de radiocomunicaciones de origen de la red del operador de inicio.

41. Nodo de control de la reivindicación 39, en el que el nodo de control está adaptado para obtener un código de Red Pública Terrestre de Servicios Móviles a partir de la Identidad de Abonado Móvil Internacional de la unidad de Equipo de Usuario; y en el que el nodo de control comprende una tabla que se consulta para determinar si la célula objetivo es elegible para un traspaso para la unidad de equipo de usuario basándose en el código obtenido de la Red Pública Terrestre de Servicios Móviles.

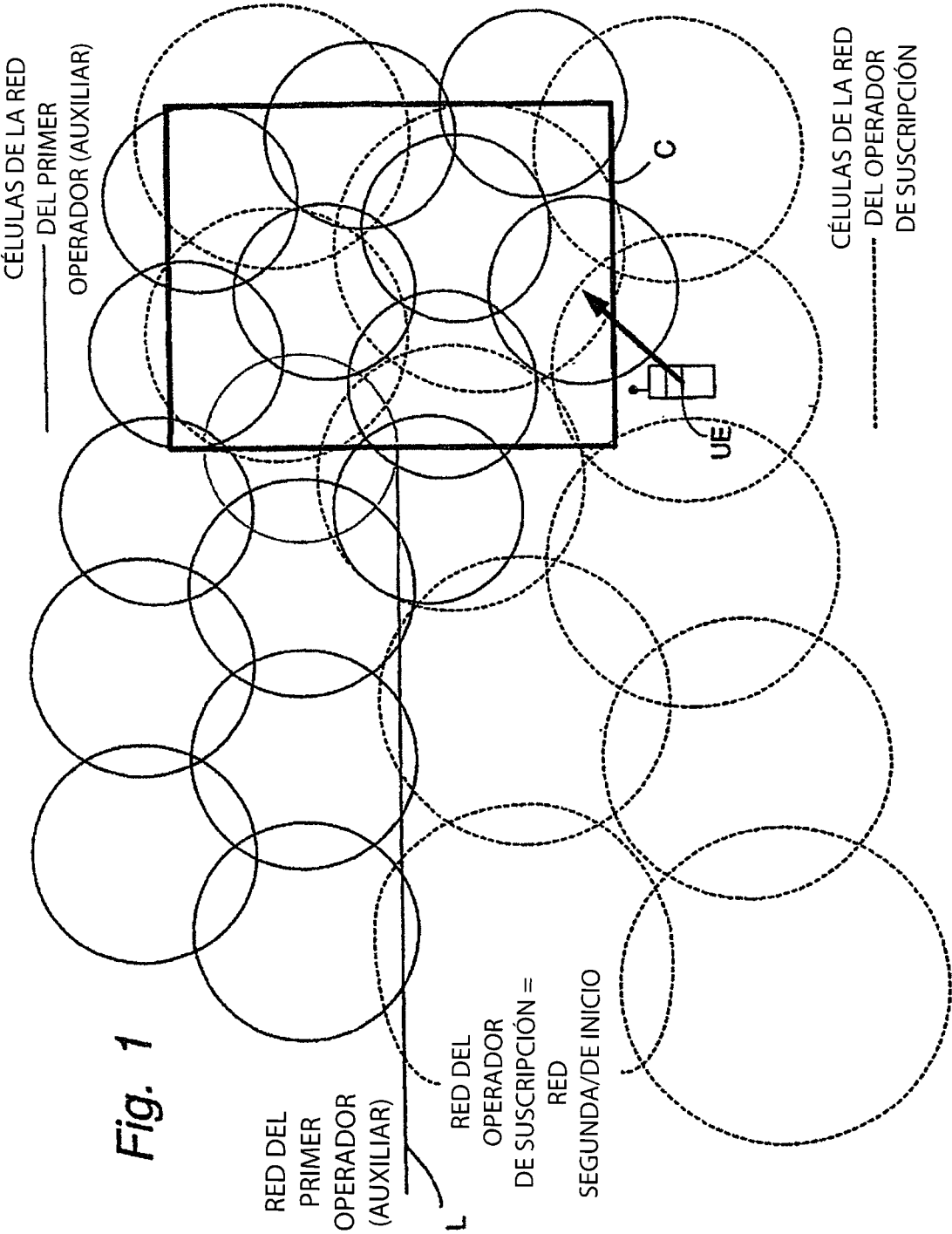
42. Nodo de control de la reivindicación 39, en el que el nodo de control está adaptado para generar un mensaje que rechaza la actualización e informa de que la célula objetivo es restringida.

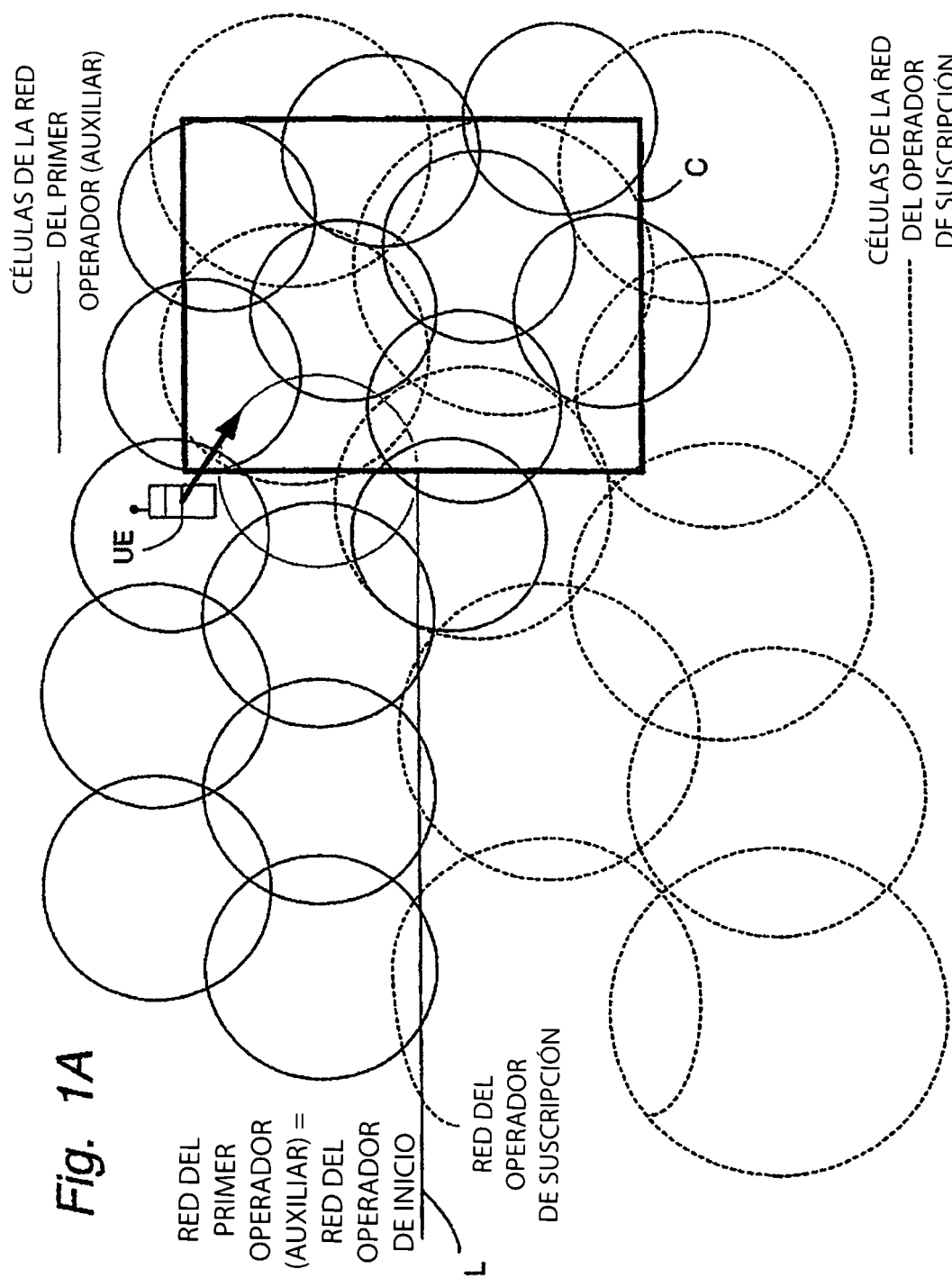
43. Terminal móvil (30) que está abonado a una red de un operador nativo y que, en un modo de conexión y antes de una reelección de célula a una célula objetivo, está adaptado para comprobar si la célula objetivo es una célula restringida, de manera que la célula restringida al mismo tiempo es explotada por una red de un operador foráneo y compite con una célula explotada por la red del operador nativo, en donde el operador foráneo tiene células que son elegibles para su utilización por parte del terminal móvil.

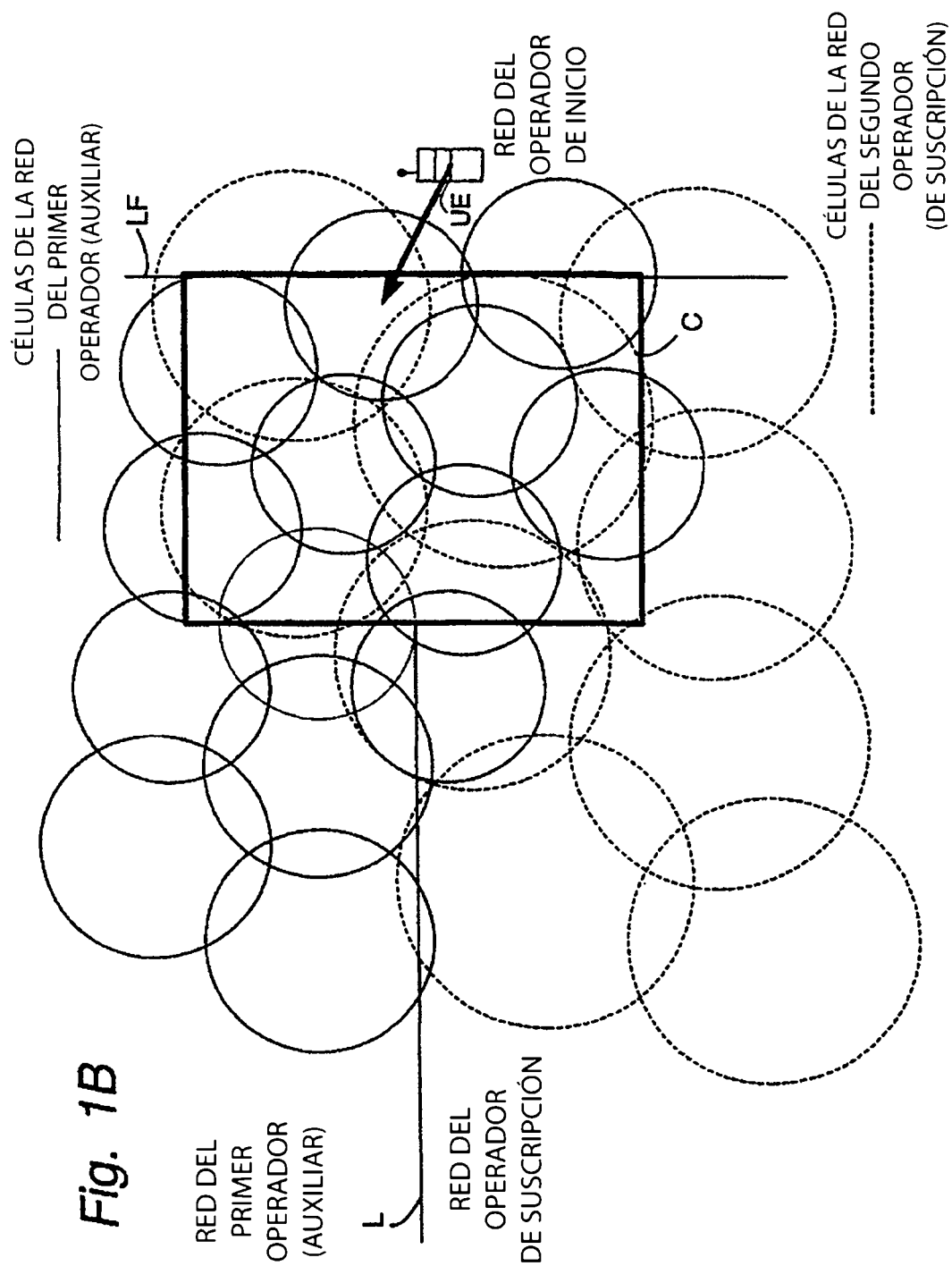
44. Terminal móvil de la reivindicación 43, en el que el terminal móvil está adaptado para mantener una lista de áreas restringidas.

45. Terminal móvil de la reivindicación 44, en el que el terminal móvil está adaptado para actualizar la lista de áreas restringidas al producirse un registro de ubicación en una red central.

46. Terminal móvil de la reivindicación 44, en el que el terminal móvil está adaptado para actualizar la lista de áreas restringidas al producirse la recepción de un rechazo de un intento de actualización de célula/Área de Registro de UTRAN.







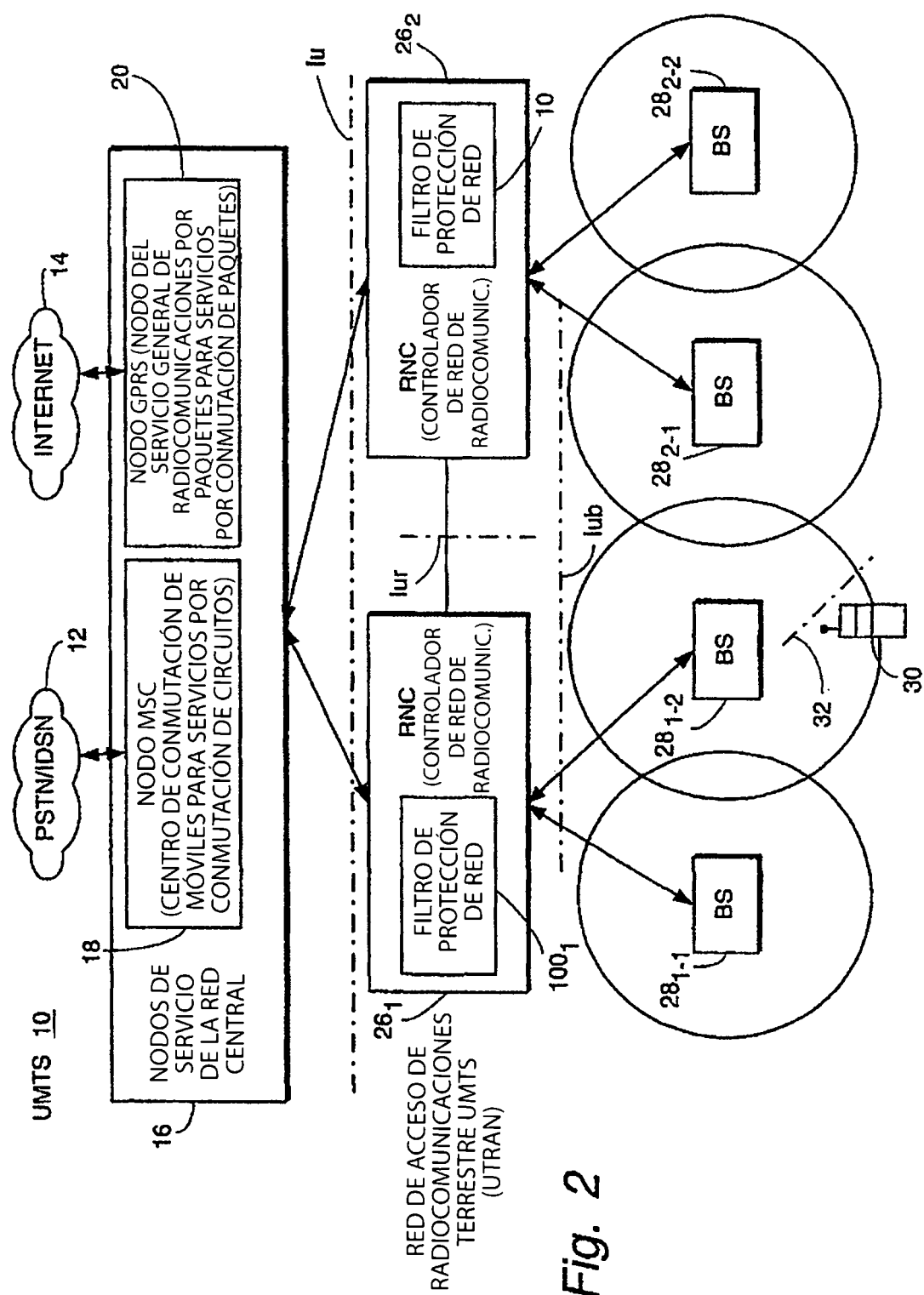
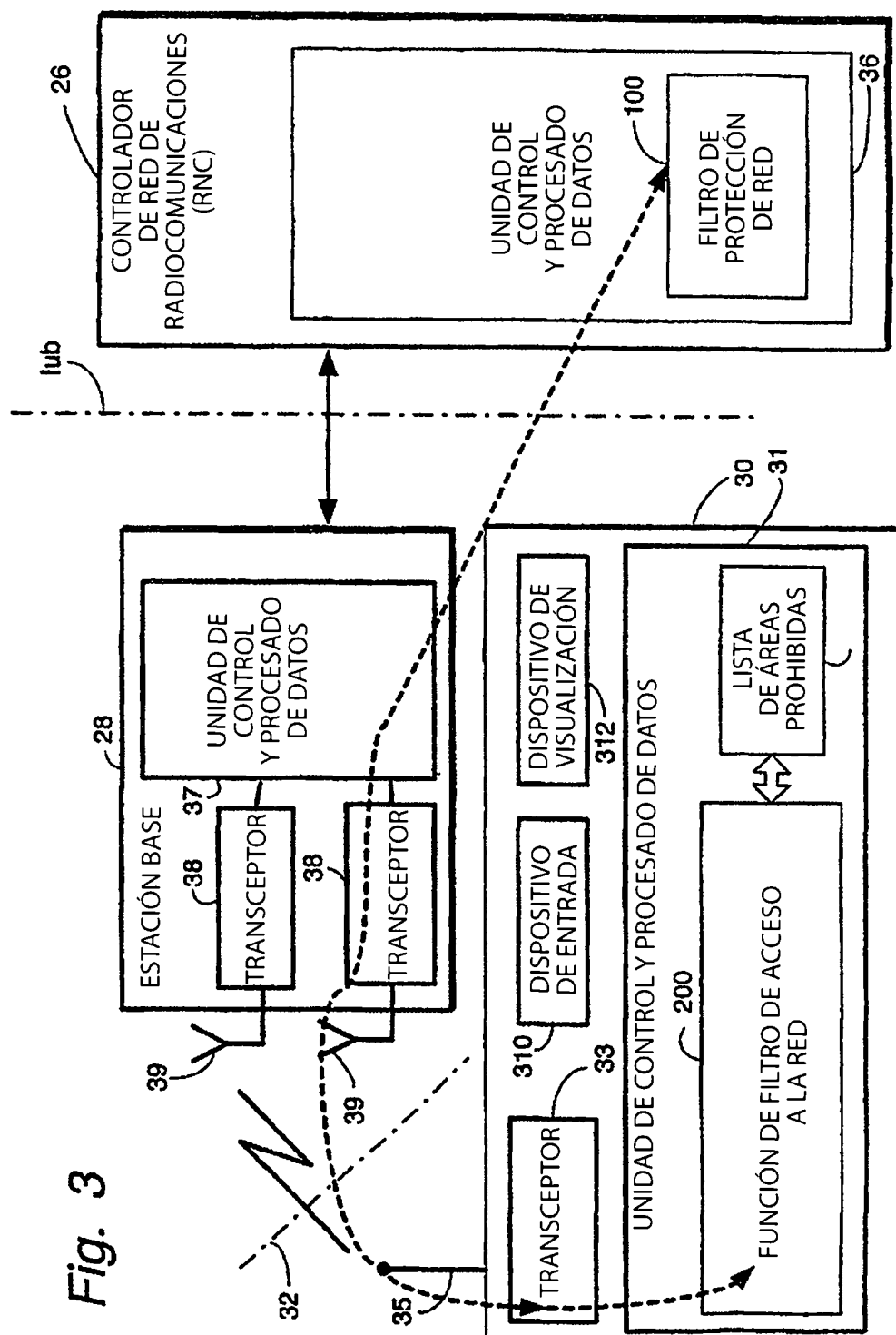


Fig. 3



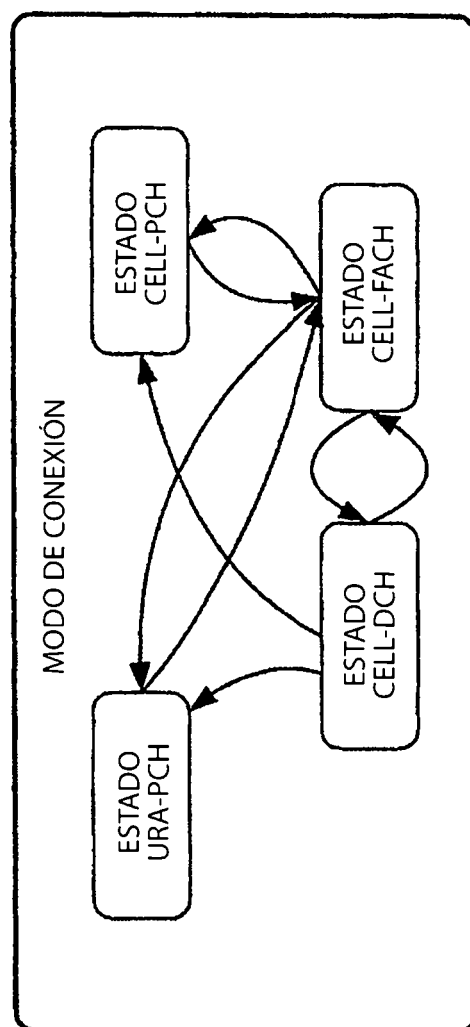
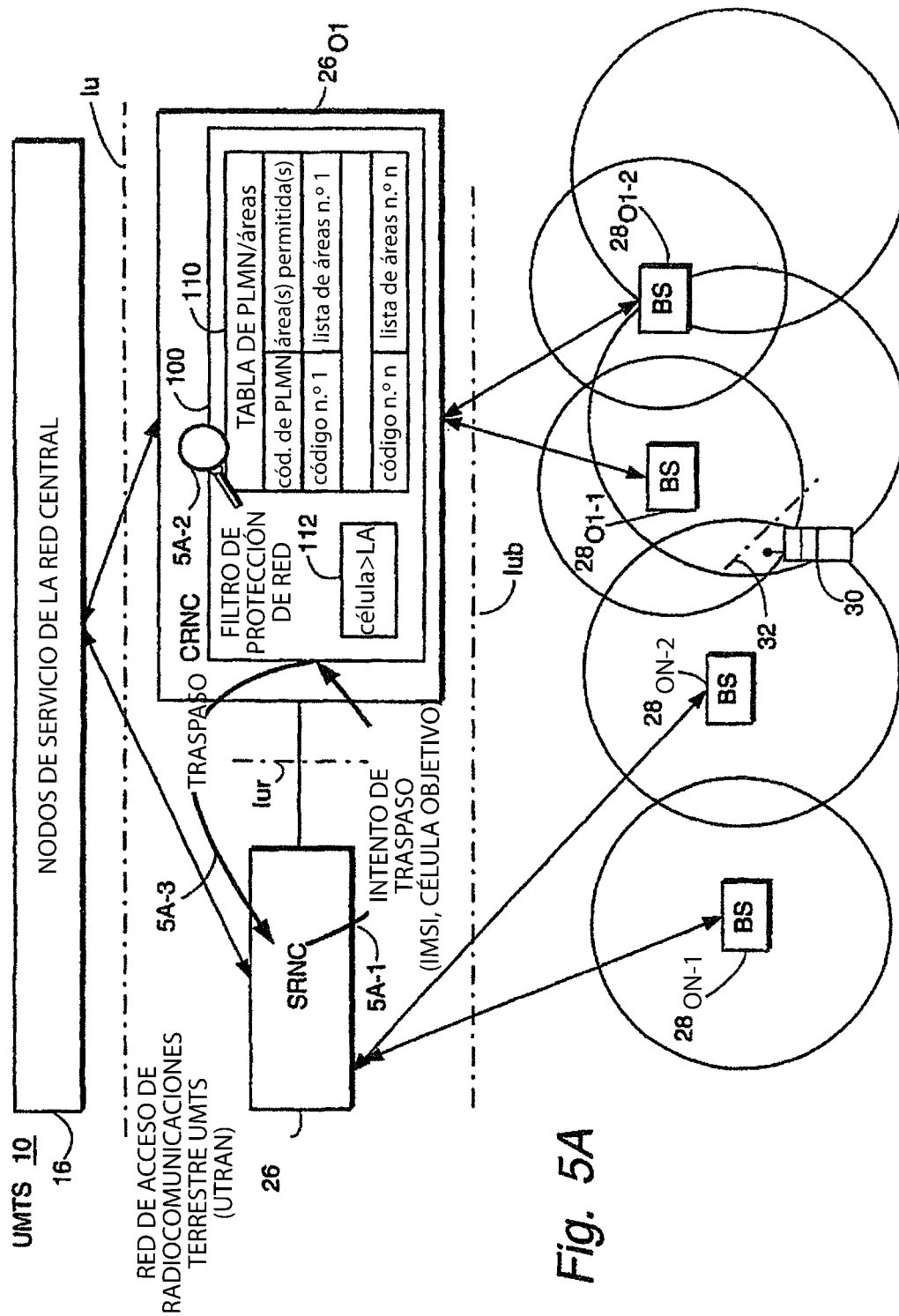


Fig. 4



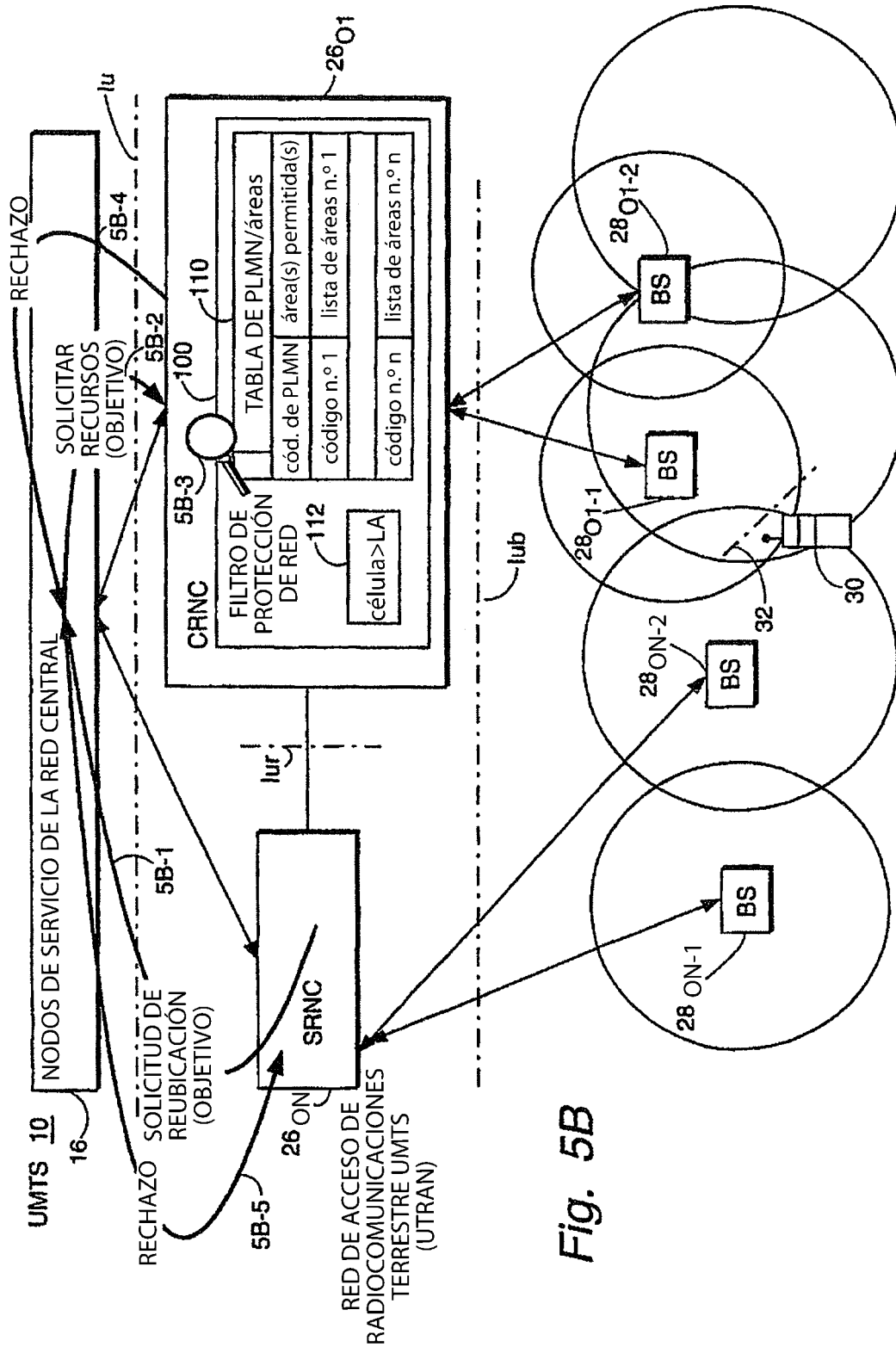
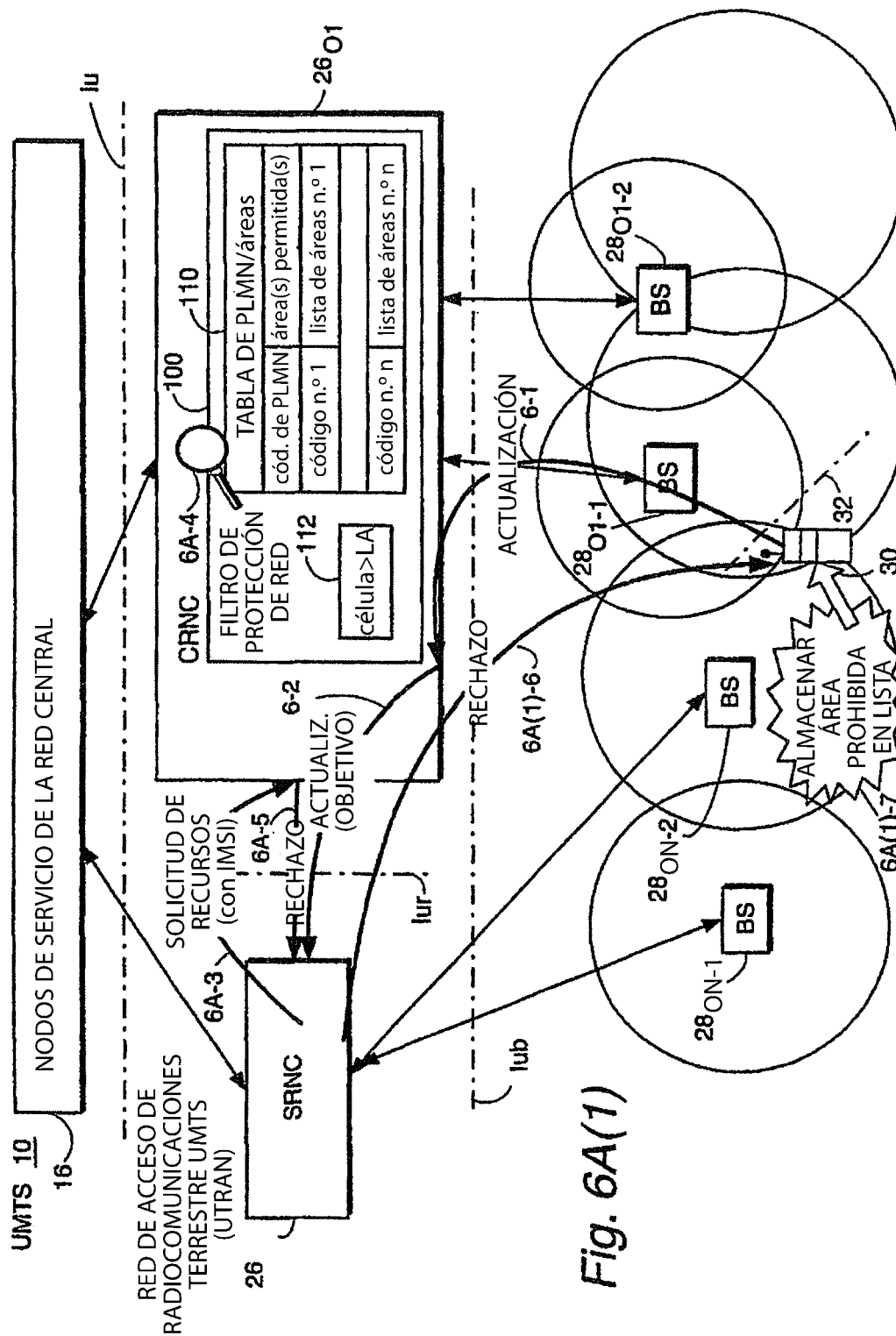
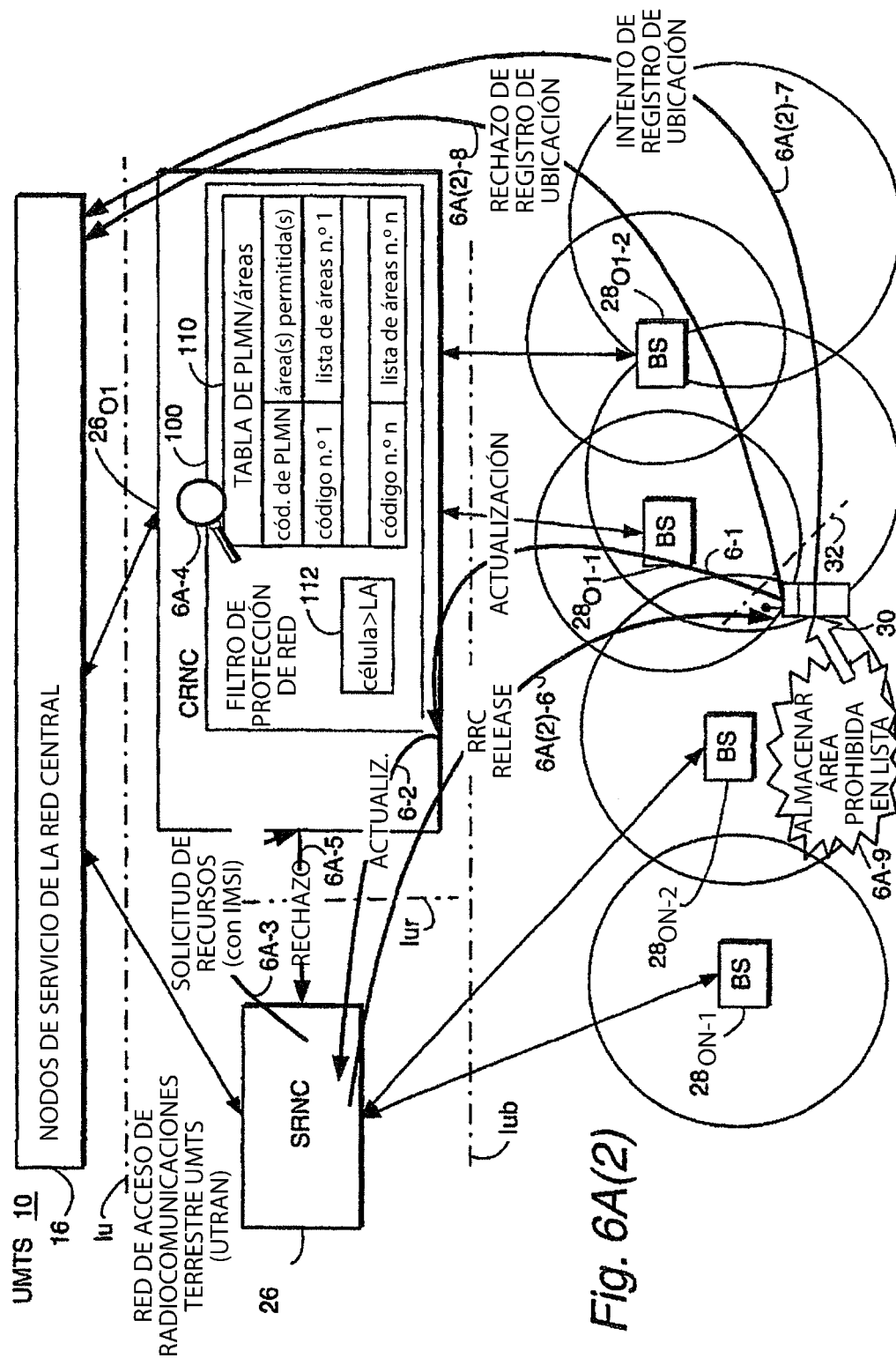
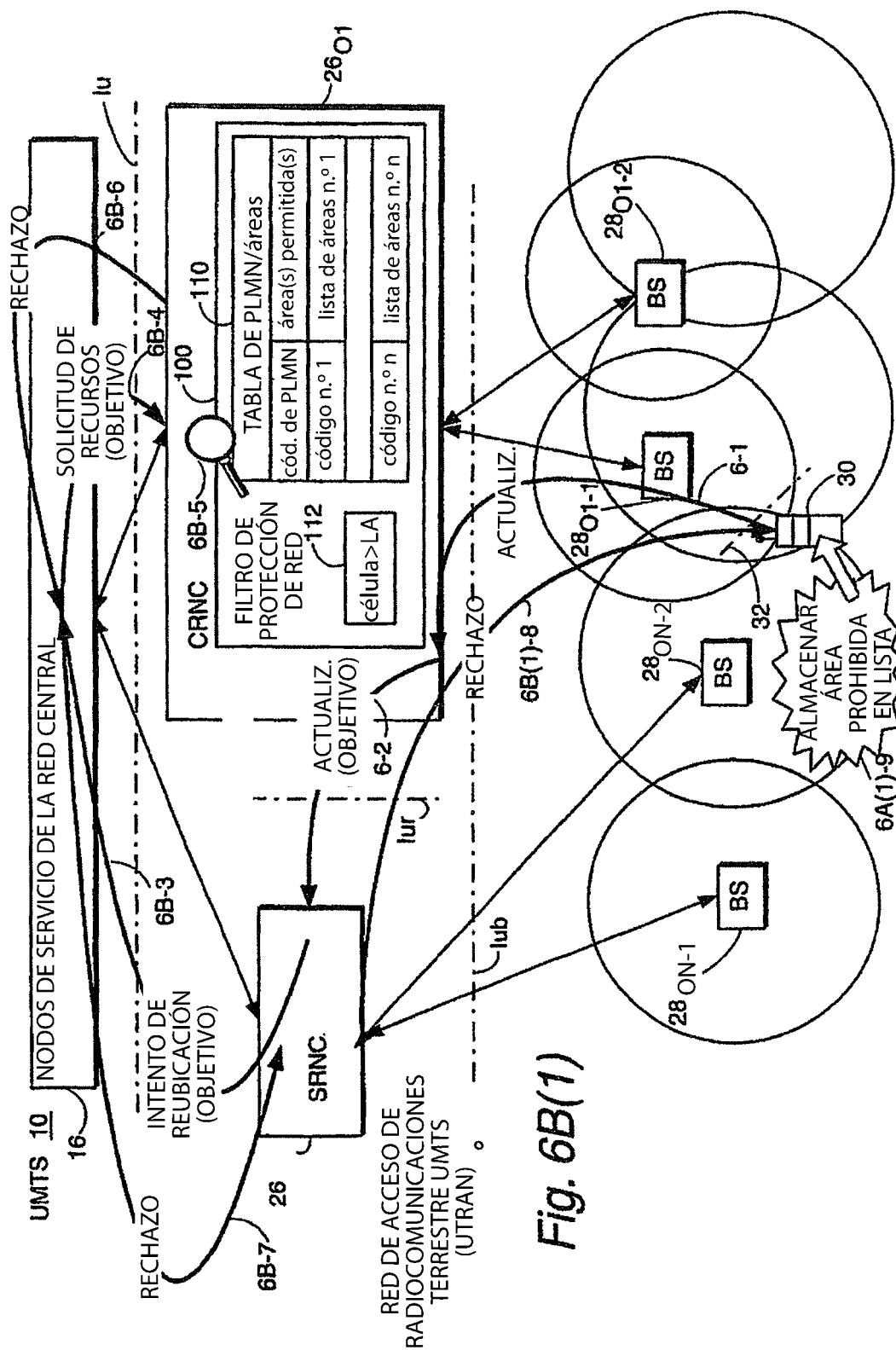


Fig. 5B







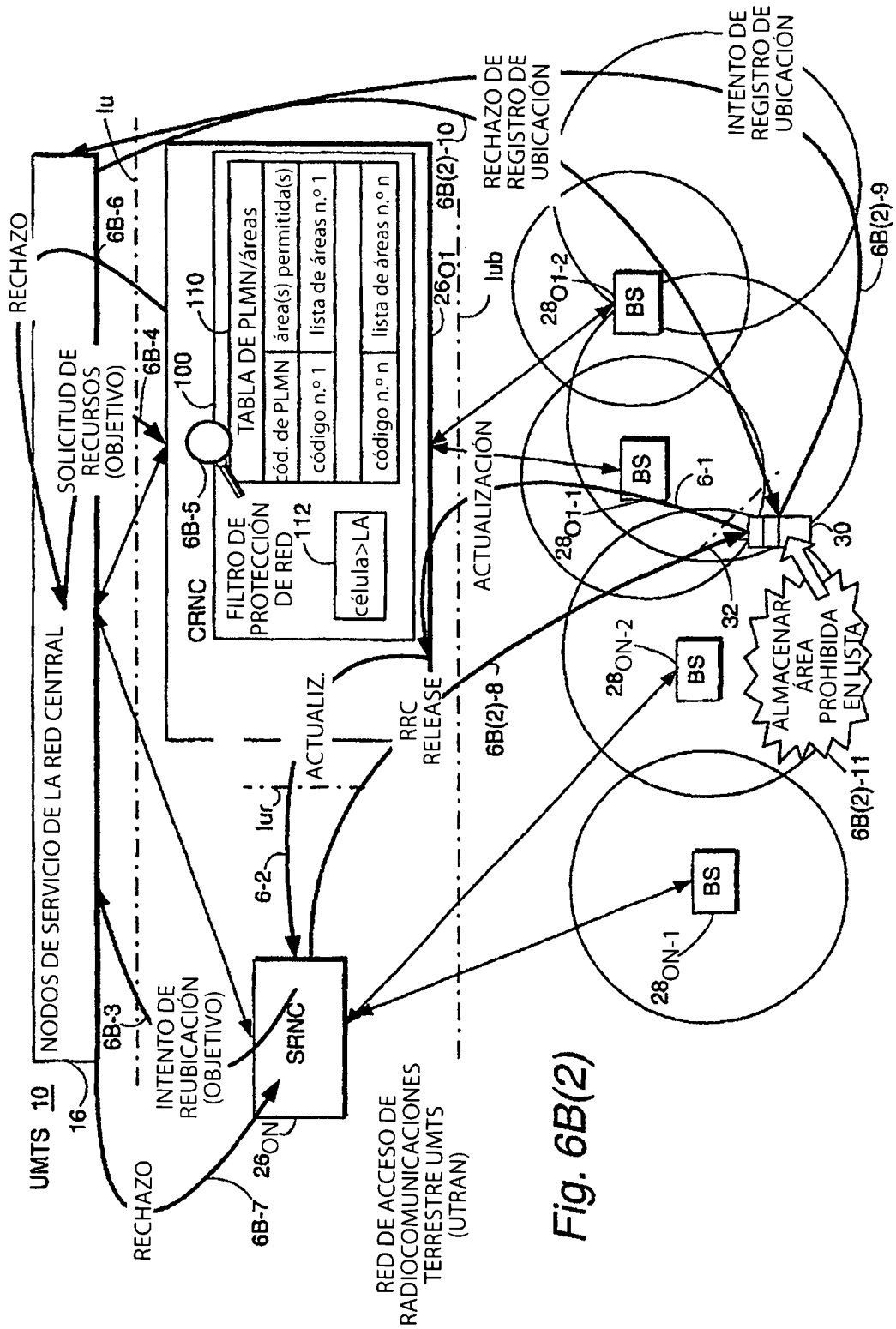


Fig. 6B(2)

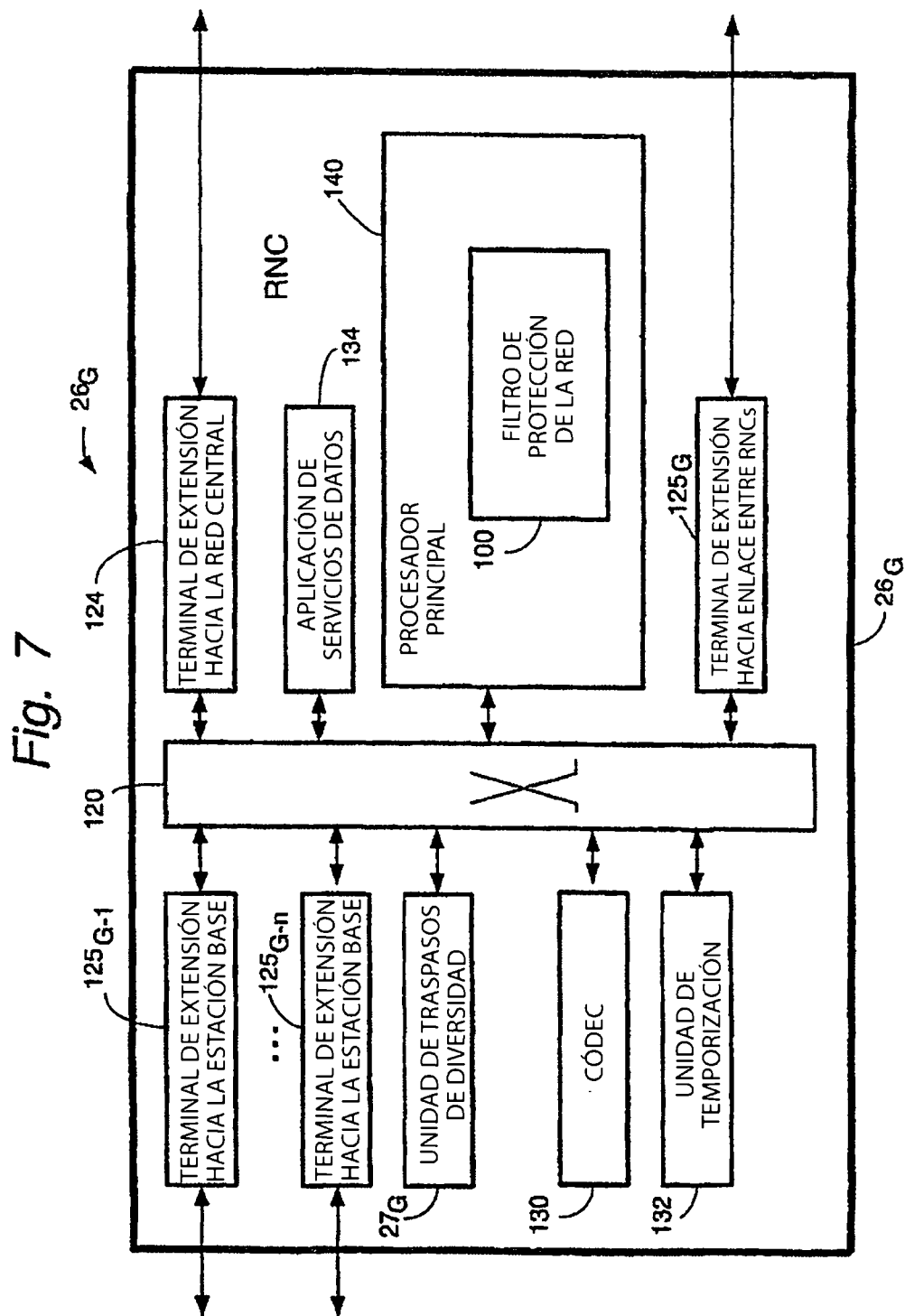


Fig. 8

