

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 391 413**

(51) Int. Cl.:  
**H04W 76/04**  
(2009.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **07290450 .1**

(96) Fecha de presentación: **12.04.2007**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1981300**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **15.10.2008**

---

(54) Título: **Procedimiento para la gestión de la movilidad en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**26.11.2012**

(73) Titular/es:  
**ALCATEL LUCENT (100.0%)**  
3, avenue Octave Gréard  
75007 Paris, FR

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**26.11.2012**

(72) Inventor/es:  
**THIEBAUT, LAURENT;**  
**BULTINCK, ALAIN y**  
**DREVON, NICOLAS**

(74) Agente/Representante:  
**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 391 413 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

Procedimiento para la gestión de la movilidad en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso

La presente invención versa, en general, acerca de sistemas de comunicaciones móviles.

- 5 Pueden encontrarse descripciones detalladas de sistemas de comunicaciones móviles en la bibliografía, en particular en las especificaciones técnicas publicadas por organismos de normalización tales como, en particular, el 3GPP (Proyecto de Asociación de 3<sup>a</sup> Generación).

En tales sistemas, un terminal móvil o equipo de usuario (UE) tiene acceso a servicios móviles ofrecidos por una red central (CN) mediante una red de acceso (AN), tal como, en particular, una red de acceso de radio (RAN).

- 10 Hay diferentes tipos de servicios móviles, tales como, en particular, servicios basados en PS (significando PS conmutados por paquetes) y servicios basados en IP (significando IP protocolo de Internet). Por lo tanto, la red central CN comprende dominios y/o subsistemas diferentes, tales como, en particular, el dominio PS y la red IP del operador. En particular, el UE tiene acceso a servicios basados en IP ofrecidos por una red IP del operador a través de una red de acceso AN que comprende: la red de acceso de radio RAN y el dominio PS de la red central que proporciona conectividad IP.

15 Los sistemas existentes o de la generación precedente incluyen, en particular, los sistemas 3G (3<sup>a</sup> generación). Un ejemplo típico es el UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles), que incluyen la RAN denominada UTRAN (red de acceso a radiocomunicaciones terrestres UMTS) y la red central de paquetes GPRS (significando GPRS servicio general de radiotransmisión por paquetes).

- 20 Ahora hay una evolución hacia sistemas de la generación siguiente, o evolucionados, que tienen rendimientos mejorados. Un ejemplo típico es el LTE (evolución a largo plazo) 3G, que incluye una RAN denominada RAN evolucionada y una CN denominada red central por paquetes evolucionada.

- 25 La gestión de la movilidad (MM) es un elemento importante en tales sistemas. Hay diferentes funciones MM tales como, en particular, funciones de actualización de la localización y funciones de notificación, siendo el objetivo de tales funciones garantizar que pueda alcanzarse un equipo de usuario UE incluso cuando no haya ninguna conexión activa de radio entre el UE y la red.

- 30 En los sistemas preexistentes, así como en los evolucionados, las funciones de MM se llevan a cabo a nivel de CN, entre el UE y una entidad de MM (MME) de nivel de CN, tal como una MME preexistente (por ejemplo, un nodo de soporte servidor GPRS, SGSN) en sistemas 3G preexistentes, o una MME LTE en sistemas 3G LTE. Para conexiones PS se han definido diferentes estados MM que incluyen, en particular, los siguientes estados PMM, según están definidos, por ejemplo, para sistema GPRS 2,5G preexistentes (significando PMM gestión de la movilidad por paquetes). En el estado PMM Conectado (en el que se establece una conexión de señalización por paquetes entre el UE y la CN), la CN conoce la localización del UE con la precisión de una célula. En el estado PMM Inactivo (en el que no se establece ninguna conexión de señalización por paquetes entre el UE y la CN), la CN conoce la localización del UE con la precisión de una zona de encaminamiento (RA). El UE lleva a cabo una actualización de RA cuando su RA cambia. El UE puede pasar del estado PMM Conectado al estado PMM Inactivo si no hay suficiente actividad en la conexión por paquetes. Si vuelve a haber algo de actividad en el enlace descendente para el UE en el estado PMM Inactivo, se requiere la notificación del UE para reactivar la conexión por paquetes. La notificación se lleva a cabo en la última zona de encaminamiento (RA) en la que se sabe que está situado el UE, es decir, el lugar en el que está dado de alta.

- 35 En los sistemas 3G preexistentes, tales como, en particular, UMTS, la CN es liberada de algunas funciones de MM que pueden llevarse a cabo al nivel de RAN, tales como, en particular, a nivel de UTRAN para UMTS (significando UTRAN red de acceso a radiocomunicaciones terrestres UMTS). Para las conexiones PS se han definido diferentes estados MM que incluyen, en particular, los siguientes estados según están definidos, por ejemplo, para la MM a nivel de UTRAN. En un estado denominado en lo sucesivo estado Conectado por radio, en el que se establecen portadores de radio entre el UE y la UTRAN, la UTRAN conoce la localización del UE con la precisión de una célula. En un estado denominado en lo sucesivo estado URA-PCH Sin conexión por radio (significando URA zona de alta UTRAN y significando PCH canal de notificación), en el que no se establece ningún portador de radio entre el UE y la UTRAN, pero se establece una conexión de señalización o portador de señalización de radio entre el UE y la UTRAN, la UTRAN conoce la localización del UE con la precisión de la URA. El UE lleva a cabo la actualización de URA cuando su URA cambia. El UE puede pasar de un estado Conectado por radio a un estado URA-PCH Sin conexión por radio si no hay suficiente actividad en su conexión y la movilidad del usuario es tal que las actualizaciones de célula ocurrirían con demasiada frecuencia. Si vuelve a haber algo de actividad en el enlace descendente para el UE en el estado URA-PCH, se requiere la notificación para restablecer la conexión por radio. La notificación se lleva a cabo en la última URA en la que se sabe que está situado el UE, es decir, el lugar en el que está dado de alta. El estado URA-PCH Sin conexión por radio según es visto desde la UTRAN, es visto desde la CNN como el estado PMM Conectado. En un modo denominado modo RRC Inactivo (significando RRC control de

recursos de radio), no se establece ningún portador de radio ni ningún portador de señalización de radio entre el UE y la UTRAN. El modo RRC Inactivo según es visto desde la UTRAN es visto desde la CN como un estado PMM Inactivo.

Más en particular, la presente invención versa acerca de una MM en una arquitectura de sistema que soporta movilidad entre diversos sistemas de acceso, tales como, en particular, sistemas de acceso preexistentes y evolucionados, que permite, en particular, proporcionar servicios basados en IP a través de diversas redes de acceso con conectividad IP.

Puede encontrarse una descripción de un sistema evolucionado de acceso, por ejemplo, en "3GPP TR 23.882 v 1.9.0 (2007-03) 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; 3GPP System Architecture Evolution; Report on technical options and conclusions (Release 7)" PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3<sup>a</sup> GENERACIÓN (3GPP); INFORME TÉCNICO (TR), marzo de 2007 (2007-03), páginas 1-184, XP002451761.

En la Figura 1 se ilustra un ejemplo de arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre sistemas de acceso LTE y preexistentes.

15 La arquitectura ilustrada en la Figura 1 comprende:

- equipo de usuario (UE) multimodo (de generación precedente/LTE)
- una red de acceso preexistente 3G por radio, tal como, por ejemplo, UTRAN (red de acceso a radiocomunicaciones terrestres UMTS), que incluye un controlador de red de radio (RNC) y estaciones base de generación precedente o Nodo B preexistente (tal como, en el ejemplo ilustrado, el Nodo preexistente B1, el Nodo preexistente B2 y el Nodo preexistente B3),
- una red de acceso de radio LTE, tal como, por ejemplo, una E-UTRAN, que incluye estaciones base LTE o un Nodo B LTE (tal como, en el ejemplo ilustrado, el Nodo LTE B4 y el Nodo LTE B5),
- una entidad de gestión de la movilidad de generación precedente (MME preexistente),
- una entidad de gestión de la movilidad LTE (LTE MME),
- una pasarela SAEGW que proporciona interconexión entre el sistema de acceso (preexistente y/o LTE) por un lado y una red IP externa, no ilustrada, por el otro lado.

En este ejemplo de arquitectura, hay un acoplamiento tan laxo como es posible dentro de la infraestructura de red (tanto de la red central CN como de la red de acceso de radio RAN) entre las tecnologías LTE y preexistente. Hay entidades de radio separadas y entidades separadas que gestionan la movilidad a nivel de la red central. El acoplamiento entre la tecnología preexistente y la LTE es proporcionada únicamente por:

- un canal de comunicaciones de señalización entre la entidad MME LTE que gestiona la movilidad a nivel de la red central en la cobertura LTE y la entidad MME preexistente que gestiona la movilidad a nivel de la red central en la cobertura de generación precedente
- una pasarela SAEGW.

35 En el modo Inactivo, la MME preexistente (en contraposición con la MME LTE) conoce la localización del UE con la precisión de una zona de encaminamiento (RA) (en contraposición con la zona de seguimiento (TA)). Un UE lleva a cabo una actualización de la RA (en contraposición con la TA) cuando el UE se ha dado de alta.

La zona es la que un UE es objeto de notificación se denomina generalmente zona de notificación (PA). La PA puede ser una porción de una RA (en contraposición con una TA) si se usa una notificación secuencial.

40 En una arquitectura que soporte la movilidad entre sistemas LTE y preexistentes, tal como la ilustrada, por ejemplo, en la Figura 1, puede usarse un concepto de RA o TA equivalentes (o zona de notificación equivalente o común) para limitar la cantidad de señalización debida a la movilidad en modo Inactivo (en particular, para minimizar los mensajes de actualización de la localización hacia una base de datos de abonados, tal como un registro de localización en origen (HLR)). La zona de notificación equivalente está constituida por un conjunto de RA y un conjunto de TA. Con este concepto un UE está unido simultáneamente con cada cobertura, es decir, "unido" (dato de alta) tanto en la MME preexistente como en la MME LTE. Cuando un UE pasa entre un estado LTE Inactivo y un modo RRC Inactivo o un estado URA PCH, el UE no realiza señalización alguna a la red mientras la nueva célula esté dentro de uno de los conjuntos de RA o TA equivalentes. En el ejemplo de la Figura 1, la TA1 y la RA1 están en la misma zona equivalente.

50 La presente invención reconoce que pueden surgir problemas para notificar a un UE de tráfico entrante de enlace descendente en una arquitectura (tal como, por ejemplo, la ilustrada en la Figura 1) que soporte la movilidad entre sistemas preexistentes y LTE y que use el concepto de zona MM equivalente o común (en particular, una zona común de notificación). Tales problemas pueden explicarse, por ejemplo, como sigue.

En una arquitectura tal como la ilustrada en la Figura 1, por ejemplo, el UE puede estar en cualquiera de los estados ilustrados en la tabla siguiente, tanto en la cobertura LTE como en la preexistente (en esta tabla solo se muestran los estados significativos):

Estado de la radio	Portadores de radio establecidos*	Estado visto desde la MME (MME preexistente + LTE)	El estado se aplica a	Comentarios
Radio conectada	Sí	Conectado	LTE/preexistente	Cuando el UE está en el estado de radio Conectado en una cobertura, está en radio inactiva en el otro
URA-PCH	No (página)	Conectado	3G preexistente	El UE puede estar en URA-PCH (en 3G preexistente) e Inactivo en la cobertura LTE
Inactivo	No (página)	Inactivo	LTE/preexistente	El UE puede estar Inactivo en ambas coberturas

(\*) Cuando no se establece la conexión del portador de radio, existe la necesidad de notificar al UE para distribuir el tráfico entrante

(\*\*) Cuando el estado visto desde la MME es Conectado, se establece una conexión de señalización por radio con el UE

- 5 Cuando el UE está en el estado Conectado por radio en una cobertura, no hay ningún problema en evitar que la red central (SAEGW + MME en la otra cobertura) intente enviar un paquete por la otra cobertura (evitar la notificación por la otra cobertura de radio).
- 10 Cuando el UE está en el modo Inactivo en ambas coberturas, no hay ningún problema: es preciso enviar una notificación por ambas coberturas de radio.
- 15 Los problemas surgen cuando el UE está en un estado Sin conexión por radio, tal como URA-PCH en una cobertura 3G preexistente y en modo Inactivo en cobertura LTE.
- En el ejemplo ilustrado en la Figura 1, hay una zona URA dentro de la URA RA1. El problema ocurre cuando el UE itinerante en modo no activo entre la zona URA UMTS en la zona 1 de encaminamiento (RA1) y la zona 1 de seguimiento LTE (TA1). La MME de la generación precedente tiene una conexión de portador con la RNC que gestiona la zona URA (siendo el estado del UE conectado en la MME preexistente) y la MME LTE no tiene ninguna conexión de portador con ninguno de los Nodos B LTE.
- Cuando el UE está en un estado tal como URA\_PCH (buscando conservar su batería), en el que no se establecen portadores de radio para este UE, existe la necesidad de notificar al UE para (re)establecer el portador de radio requerido para enviar al UE un paquete entrante por radio.
- En general, el mecanismo de notificación debe ser:
- 20
- Tan rápido como sea posible (evitar la espera de un fallo de notificación en una cobertura (LTE / preexistente) antes de iniciar la notificación en la otra cobertura (preexistente / LTE)).
  - Eficiente, es decir, evitar notificar en ambas coberturas (LTE/preexistente) cuando puede conocerse a priori que esto es inútil.
- 25 Además, como consideración general, aunque es posible modificar la entidad MME preexistente debido a la introducción de LTE (hay pocas entidades MME preexistentes desplegadas en las redes y estas son proporcionadas por un número muy limitado de fabricantes), debería contemplarse la modificación de entidades preexistentes de radio como una solución de último recurso (estarían implicados muchos más nodos y fabricantes).
- Una primera solución para resolver los problemas anteriormente mencionados podría ser como sigue.
- 30 La SAEGW podría emitir sistemáticamente tráfico de enlace descendente (DL) tanto hacia la MME LTE como hacia la MME preexistente (con independencia del estado del usuario).

Sin embargo, cuando el UE está en el estado Conectado por radio en una cobertura (es decir, cuando hay tráfico real), existen los siguientes graves inconvenientes de que:

- se duplica el tráfico en la CN (consume un núcleo innecesario de ancho de banda en la trayectoria hacia la cobertura en la que el UE no está en el estado Conectado por radio) y
- se produce una notificación inútil en la cobertura en la que el UE no está en el estado Conectado por radio (y en el que el móvil, definidamente, no está escuchando).

Dado que se emite tráfico de enlace descendente (DL) tanto a la MME LTE como a la MME preexistente, también cuando el UE está realmente en el estado Conectado por radio, este consumo de ancho de banda y esta notificación inútiles de la red central ocurren para cada paquete de usuario, lo que es un malgasto de recursos.

10 Una segunda solución para resolver los problemas anteriormente mencionados podría ser como sigue.

Podría enviarse tráfico únicamente a la cobertura en la que, desde la CN (SAEGW), se ve al UE en el modo Conectado.

15 Sin embargo, un problema es que, cuando el UE está en el estado URA-PCH, la CN cree que el UE está en el modo Conectado y escuchando la cobertura preexistente, mientras que el UE podría, en realidad, estar acampando en una célula LTE.

En otras palabras, un UE en estado URA\_PCH bajo cobertura 3G preexistente puede desplazarse en silencio a la cobertura LTE (si la RA que contiene la URA y la TA son equivalentes) y, por ende, acampar en la LTE. El problema surge del hecho de que la red central (MME preexistente + MME LTE) que se encarga de notificar al UE en toda la zona equivalente de notificación cree que el móvil es definitivamente alcanzable en la cobertura preexistente, mientras que el UE puede estar en realidad acampando en la cobertura LTE.

20 Esto quiere decir que el paquete de enlace descendente enviado desde la CN a la radio preexistente, que notifica al UE (con repetición), es preciso que aguarde un tiempo una respuesta del UE que no responde (ya que el UE se ha trasladado a la cobertura LTE) y entonces solo advierte a la LTE preexistente de que el UE no es alcanzable (poniendo al UE en modo Inactivo según se ve desde la MME preexistente). En esta alternativa, solo entonces se intentaría notificar al UE en la cobertura LTE. Esta solución funciona, no induce demasiada notificación inútil (solo para el primer paquete que llegue en esta situación), pero introduce un retardo extra para la transferencia de este primer paquete de enlace descendente que puede demostrarse que no es aceptable, dado que es probable que este primer paquete sea una invitación para una nueva llamada.

Una tercera solución para resolver los problemas anteriormente mencionados podría ser como sigue.

30 La red preexistente de acceso de radio podría advertir a la red central cuando haya puesto al UE en el estado URA-PCH, situación en la que la CN intentaría la notificación por ambas coberturas. Esto optimizaría la notificación, pero requiere modificaciones de la RAN preexistente, lo que no es deseable en absoluto.

35 Por lo tanto, ninguna de las soluciones mencionadas en lo que antecede es satisfactoria, y existe la necesidad de gestionar eficientemente la notificación para el tráfico entrante de enlace descendente hacia un UE que esté en la siguiente combinación de estados: el UE está en el estado URA-PCH (en 3G preexistente) y está acampando en cobertura LTE aunque está en el modo Inactivo. El problema surge de la discrepancia entre el estado de movilidad visto por la red central (el UE está en el modo Conectado por radio en la radio preexistente, por lo que es alcanzable a través de esta radio) y el estado real del UE (acampando en cobertura LTE).

40 En particular, la presente invención permite resolver parte o la totalidad de los problemas mencionados anteriormente o evitar parte o la totalidad de los inconvenientes mencionados anteriormente. Más en general, es un objeto de la presente invención mejorar la MM en una arquitectura que soporte la movilidad entre diversos sistemas de acceso, tales como, en particular, sistemas de acceso UMTS 3G preexistentes y evolucionados.

45 Estos y otros objetos se logran, en un aspecto de la presente invención, por medio de un procedimiento para la gestión de la movilidad MM en una arquitectura de sistema que soporte la movilidad entre diversos sistemas de acceso que tengan entidades MM separadas de nivel de red central CN mientras se usa una zona MM común, comprendiendo dicho procedimiento una etapa en la que:

- cuando un equipo de usuario UE deja la cobertura de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN, para la cobertura de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN, se pone al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN de dicho primer sistema de acceso.

50 En un ejemplo, dicho procedimiento comprende:

- una etapa en la que, cuando el UE deja la cobertura del primer sistema de acceso, el UE libera su conexión de señalización de radio en dicho primer sistema de acceso, poniendo así al UE en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

En otro ejemplo, dicho procedimiento comprende:

- 5 - una etapa en la que, cuando el UE deja la cobertura del primer sistema de acceso, el UE emite una actualización de localización hacia la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso,
- una etapa en la que, con base en esta actualización de localización, la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso actualiza la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso con el estado de movilidad del UE,
- 10 - una etapa en la que, con base en esta actualización, la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso libera la conexión de radio de señalización al UE, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

En un ejemplo, dicho primer sistema de acceso corresponde a un sistema 3G preexistente.

En un ejemplo, dicho segundo sistema de acceso corresponde a un sistema LTE.

- 15 En un ejemplo, dicho estado Sin conexión por radio corresponde al estado URA\_PCH.

Estos y otros objetos se logran, en otro aspecto de la presente invención, por medio de un terminal móvil o equipo de usuario (UE) y por medio de entidades de acceso de sistema para llevar a cabo un procedimiento según la presente invención, en particular entidades encargadas de la gestión de la movilidad MM, tales como, en particular, una entidad MM preexistente (MME preexistente) de nivel de CN y una entidad MM TLE (MME LTE) de nivel de CN.

- 20 Por lo tanto, otro aspecto de la presente invención es un equipo de usuario UE para una arquitectura de sistema que soporte la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tengan entidades MM separadas de nivel de red central CN mientras se usa una zona MM común, comprendiendo dicho procedimiento:

- 25 - medios para que, cuando el UE deje la cobertura de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN, para la cobertura de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN, libere su conexión de señalización por radio en dicho primer sistema de acceso, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

- 30 Por lo tanto, otro aspecto de la presente invención es un equipo de usuario UE para una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN mientras se usa una zona MM común, comprendiendo dicho UE:

- 35 - medios para que, cuando el UE deje la cobertura de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN, para la cobertura de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN, emita una actualización de localización a la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso.

- 40 Por lo tanto, otro aspecto de la presente invención es una entidad de gestión de la movilidad MM de nivel de red central CN de un primer sistema de acceso en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que incluyen unos sistemas de acceso primero y segundo que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN mientras se usa una zona MM común, comprendiendo dicha entidad:

- 45 - medios para liberar una conexión de señalización al UE con base en una actualización del estado de movilidad recibida de la entidad MM de nivel de CN asociada con el segundo sistema de acceso, con base, a su vez, en una actualización de localización emitida por el UE cuando el UE deja la cobertura del primer sistema de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN, para la cobertura del segundo sistema de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

- 50 Por lo tanto, otro aspecto de la presente invención es una entidad de gestión de la movilidad MM de nivel de red central CN asociada con un segundo sistema de acceso en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que incluyen unos sistemas de acceso primero y segundo que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN mientras se usa una zona MM común, comprendiendo dicha entidad:

- medios para actualizar la entidad MM de nivel de CN asociada con el primer sistema de acceso con el estado de movilidad de un UE, con base en una actualización de localización emitida por el UE cuando el UE deja la cobertura del primer sistema de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto

desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN, para la cobertura del segundo sistema de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso.

5 Estos y otros objetos de la presente invención se harán más evidentes a partir de la descripción siguiente tomada en conjunto con los dibujos adjuntos:

- la Figura 1 está concebida para ilustrar un ejemplo de arquitectura de sistema a la que se aplica la presente invención,
- la Figura 2 está concebida para ilustrar un ejemplo de un procedimiento según la presente invención,
- la Figura 3 está concebida para ilustrar otro ejemplo de un procedimiento según la presente invención.

10 La presente invención también puede ser explicada como sigue, para simplificar, con base en el ejemplo de la arquitectura de sistema ilustrada en la Figura 1.

15 En este ejemplo, la presente invención reconoce que una forma de resolver los problemas mencionados anteriormente es, cuando un UE deje la cobertura 3G preexistente, en la que estaba en el estado URA-PCH, hacer que el estado URA-PCH se libere en la radio preexistente para este UE, poniendo así al UE en el modo Inactivo desde la CN.

Cuando el UE deja la cobertura 3G preexistente, en la que estaba en el estado URA-PCH, para ir a la cobertura LTE, hay dos situaciones potenciales:

- El UE sigue pudiendo contactar con la radio 3G: En este caso, una solución es que el UE libere la conexión de señalización por radio en 3G antes de ir a LTE, tal como se ilustra en 1 en la Figura 2, alineando así el estado de movilidad en radio y en la CN (estableciendo ambos a Inactivo).
- Ya no hay cobertura de radio 3G adecuada: En este caso, una solución es que el UE emita una actualización de zona de seguimiento hacia la MME LTE, tal como se ilustra en 2 en la Figura 3. Con base en esta actualización de zona de seguimiento, la MME LTE actualiza la MME preexistente con el estado de movilidad del UE, tal como se ilustra en 3 en la Figura 3. Recibiendo una actualización del estado de movilidad de la MME LTE para un UE que sigue considerando en el modo Conectado en la cobertura preexistente, el SGSN libera la conexión de radio preexistente para este UE, tal como se ilustra en 4 en la Figura 3, poniendo al UE en el estado debido (Inactivo) para la cobertura preexistente.

Con base en este comportamiento del UE, el UE de modo dual (LTE-preexistente) solo puede estar:

1. En el modo Conectado en una sola cobertura en la que está acampando de forma efectiva.
2. O en el modo Inactivo en cualquiera de ambas coberturas.

Cuando hay un paquete entrante de DL:

1. En el primer caso, la CN puede enviar el paquete (y la notificación potencial inducida si el UE está realmente en el estado URA-PCH) por una sola cobertura de radio.
2. En el segundo caso, la CN tiene que requerir la notificación por ambas coberturas.

35 En este caso no hay una notificación excesiva, dado que la notificación por doble cobertura ocurre únicamente cuando la red necesita despertar al UE (es decir, solo para el primer paquete que deba ser enviado al UE).

40 Además de un procedimiento para la gestión de la movilidad MM en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso (por ejemplo, un procedimiento según se da a conocer en lo que antecede), la presente invención también tiene por objeto entidades tales como un terminal móvil o equipo de usuario (UE) y entidades de acceso de sistema para llevar a cabo un procedimiento según la presente invención, en particular entidades encargadas de la gestión de la movilidad MM, tales como, en particular, una entidad MM preexistente (MME preexistente) de nivel de CN y una entidad MM TLE (MME LTE) de nivel de CN.

45 La implementación detallada de los medios mencionados en lo que antecede no suscita ningún problema especial para una persona experta en la técnica y, por lo tanto, no es preciso divulgar más plenamente tales medios de lo que se ha hecho en lo que antecede, por su función, para una persona experta en la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la gestión de la movilidad MM en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicho procedimiento:

- una etapa (1) en la que, cuando un equipo de usuario UE deja la cobertura (cobertura UMTS) de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN (SGSN o MME preexistente) de dicho primer sistema de acceso, para la cobertura (cobertura LTE) de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) de dicho segundo sistema de acceso, el UE libera su conexión de señalización por radio en dicho primer sistema de acceso, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

2. Un procedimiento para la gestión de la movilidad MM en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicho procedimiento:

- una etapa (2) en la que, cuando un equipo de usuario UE deja la cobertura (cobertura UMTS) de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN (SGSN o MME preexistente) de dicho primer sistema de acceso, para la cobertura (cobertura LTE) de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) de dicho segundo sistema de acceso, el UE envía una actualización de localización a la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso,
- una etapa (3) en la que, con base en esta actualización de localización, la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso actualiza la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso con el estado de movilidad del UE,
- una etapa (4) en la que, con base en esta actualización de localización, la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso libera la conexión de señalización de radio del UE, poniendo así al UE en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

3. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 en el que dicho primer sistema de acceso corresponde a un sistema 3G preexistente.

4. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que dicho segundo sistema de acceso corresponde a un sistema LTE.

5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que dicho estado Sin conexión por radio corresponde al estado URA\_PCH.

6. Un equipo de usuario UE para una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicho UE:

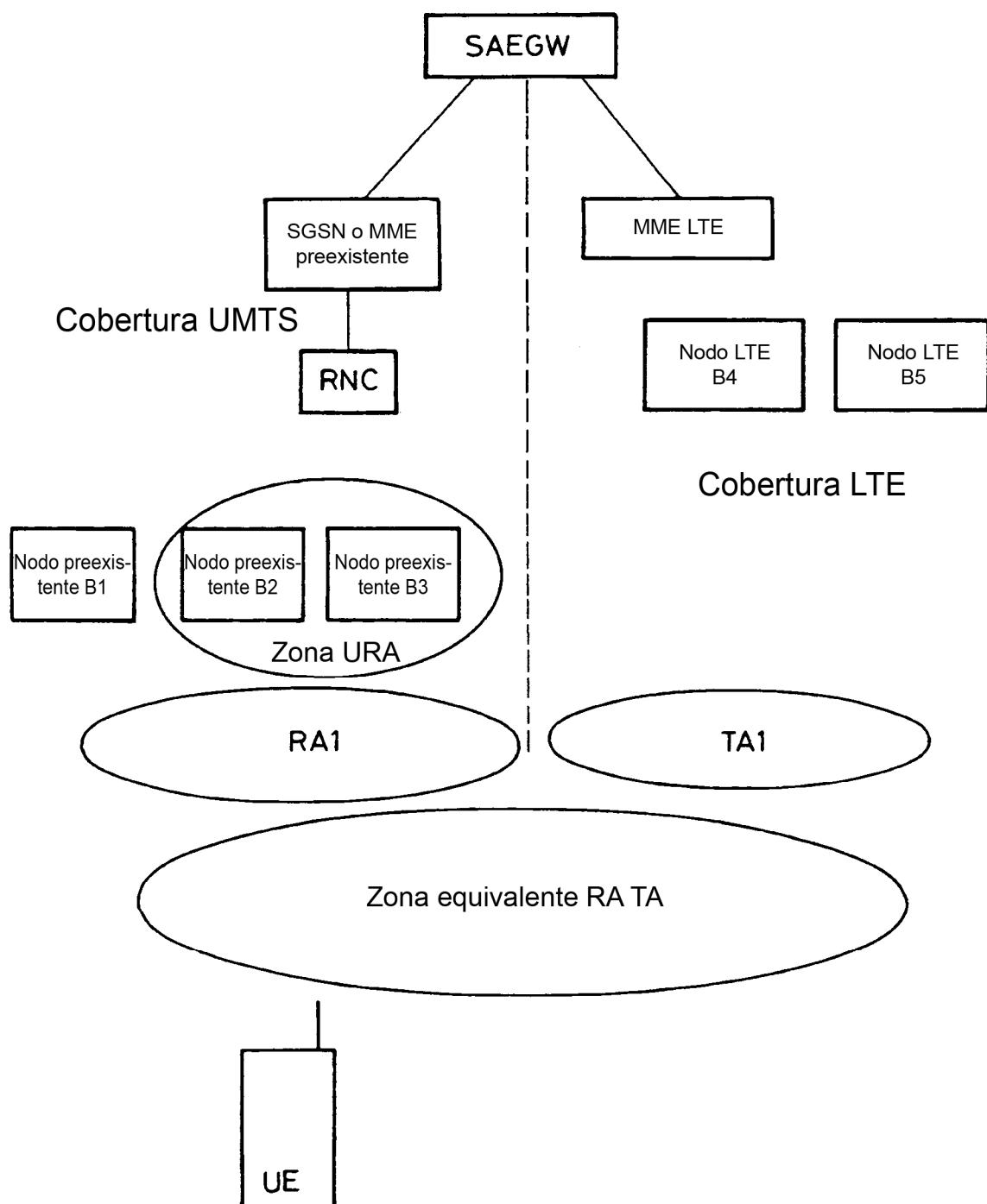
- medios para que, cuando un equipo de usuario UE deje la cobertura (cobertura UMTS) de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN (SGSN o MME preexistente) de dicho primer sistema de acceso para la cobertura (cobertura LTE) de un segundo de dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) de dicho segundo sistema de acceso, libere su conexión de señalización por radio en dicho primer sistema de acceso, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.

7. Un equipo de usuario UE para una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicho UE:

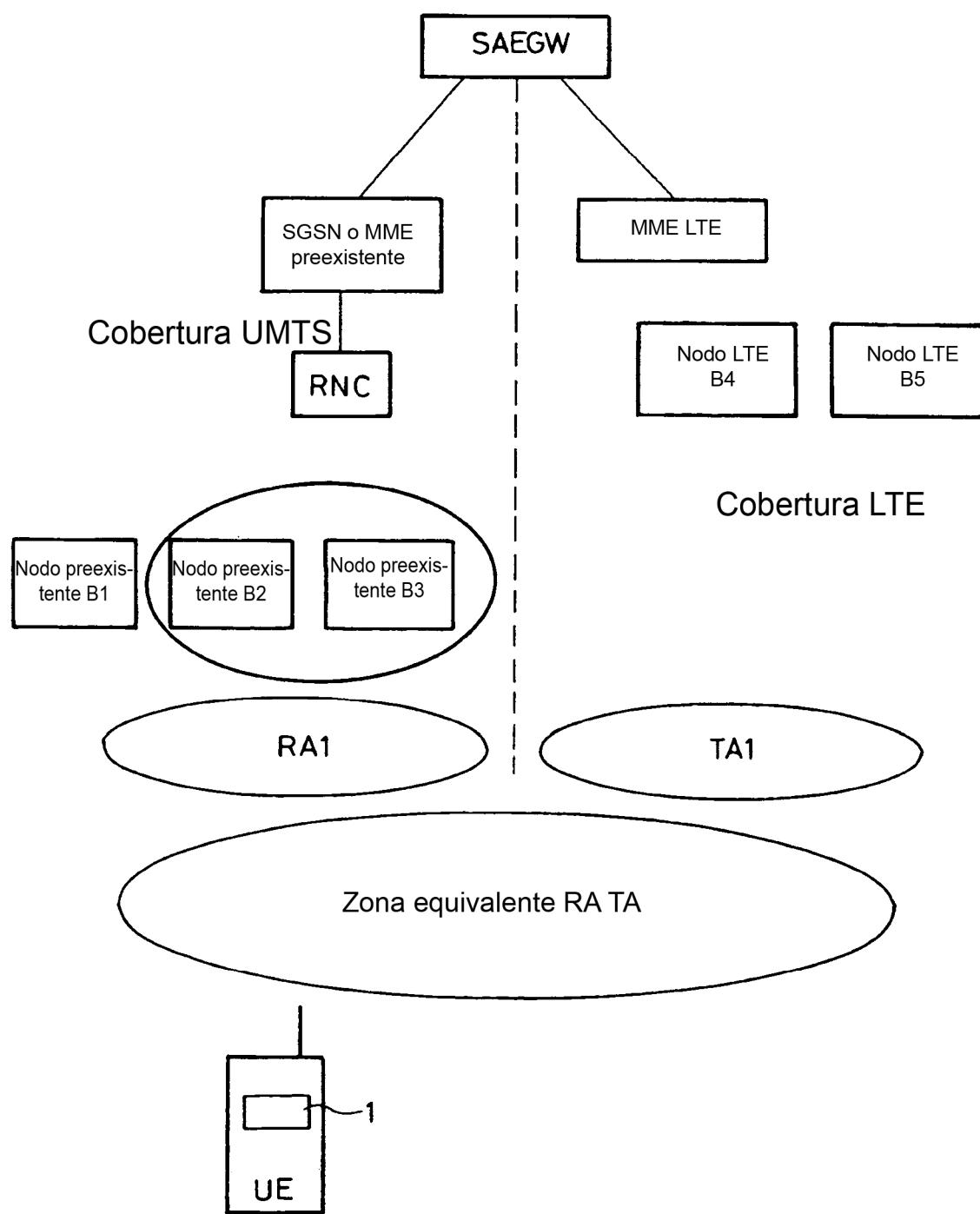
- medios para que, cuando un equipo de usuario UE deje la cobertura (cobertura UMTS) de un primero de dichos sistemas de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN (SGSN o MME preexistente) de dicho primer sistema de acceso, para la cobertura (cobertura LTE) de un segundo de

dichos sistemas de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) de dicho segundo sistema de acceso, emita una actualización de localización a la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) del segundo sistema de acceso.

- 5      8. Un equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7 en el que dicho primer sistema de acceso corresponde al sistema 3G preexistente.
- 9. Un equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8 en el que dicho segundo sistema de acceso corresponde a un sistema LTE.
- 10     10. Un equipo de usuario según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9 en el que dicho estado Sin conexión por radio corresponde al estado URA\_PCH.
- 11. Una entidad de gestión de la movilidad MM (SGSN o MME de la generación precedente) de nivel de red central CN de un primer sistema de acceso en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que incluyen unos sistemas de acceso primero y segundo que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicha entidad:
  - 15     – medios para liberar una conexión de señalización al UE con base en una actualización del estado de movilidad recibida de la entidad MM de nivel de CN (MME LTE) asociada con el segundo sistema de acceso, con base, a su vez, en una actualización de localización emitida por el UE cuando el UE deja la cobertura (cobertura UMTS) del primer sistema de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN de dicho primer sistema de acceso, para la cobertura (cobertura LTE) del segundo sistema de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN de dicho segundo sistema de acceso, poniendo así al UE en el estado Inactivo según se ve desde la entidad MM de nivel de CN del primer sistema de acceso.
  - 20     12. Una entidad de gestión de la movilidad MM (MME LTE) de nivel de red central CN asociada con un segundo sistema de acceso en una arquitectura de sistema que soporta la movilidad entre diferentes sistemas de acceso que incluyen unos sistemas de acceso primero y segundo que tienen entidades MM separadas a nivel de red central CN (SGSN o MME de la generación precedente, MME LTE) mientras se usa una zona MM común (zona equivalente RA TA), comprendiendo dicha entidad:
    - 25     – medios para actualizar la entidad MM de nivel de CN (SGSN o MME de la generación precedente) asociada con el primer sistema de acceso con el estado de movilidad de un UE, con base en una actualización de localización emitida por el UE cuando el UE deja la cobertura (cobertura UMTS) del primer sistema de acceso en el que está en un estado Sin conexión por radio según es visto desde la red de acceso de radio RAN, pero visto en un estado Conectado desde la entidad MM de nivel de CN de dicho primer sistema de acceso, para la cobertura (cobertura LTE) del segundo sistema de acceso en el que está en estado Inactivo según es visto desde la entidad MM de nivel de CN del segundo sistema de acceso.
    - 30     13. Una entidad de gestión de la movilidad MM de nivel de red central CN según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12 en la que dicho primer sistema de acceso corresponde a un sistema 3G preexistente.
    - 35     14. Una entidad de gestión de la movilidad MM de nivel de red central CN según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13 en la que dicho segundo sistema de acceso corresponde a un sistema LTE.
  - 40     15. Una entidad de gestión de la movilidad MM de nivel de red central CN según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14 en la que dicho estado Sin conexión por radio corresponde al estado URA\_PCH.

FIG\_1

FIG\_2



FIG\_3