

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 279**

51 Int. Cl.:

H04W 48/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2008 E 08008772 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2012 EP 2046083**

54 Título: **Método y aparato para la interacción de equipo de usuario con una red usando información de interacción**

30 Prioridad:

05.10.2007 GB 0719523

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

19.09.2013

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**CHIN, CHEN HO y
BISHOP, CRAIG**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 423 279 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para la interacción de equipo de usuario con una red usando información de interacción

La presente invención se refiere, en general, a un método y aparato en las comunicaciones móviles y, en particular, a una red de comunicaciones y a la interacción del equipo de usuario móvil (UE) con la red de acuerdo con una información de interacción.

Los grupos de trabajo (WG, *Working Group*) del grupo de especificaciones técnicas (TSG, *Technical Specification Group*) del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, *Third Generation Partnership Project*) relevantes del grupo de trabajo de arquitectura de sistemas 2 (SA2, *System Architecture Working Group 2*), red de acceso radioeléctrico 2 (RAN2, *Radio Access Network 2*) y CT1 han acordado que el UE se proveerá con una lista de áreas de seguimiento (TA) cuando ese UE se registre (o actualice su registro) en el sistema de paquetes mejorado (EPS, *Enhanced Packet System*). Esta lista de TA, que se denomina de Multi-TA (múltiples TA) indicará al UE que, siempre y cuando el UE se mueva en el interior de las TA dadas en la lista de Multi-TA, el UE solo necesita realizar un procedimiento de actualización de TA periódica para seguir estando registrado en el EPS. Este concepto se describe en el documento TS 23.401 de 3GPP.

Se está alcanzando un consenso en lo que respecta a RAN2 y CT1 de que la realización de la característica del Nodo B de red de acceso de radio terrestre e-universal propio (E-UTRAN, *Home E-Universal Terrestrial Radio Access Network*) (eNB propio) y la característica de NB de campus deberían hacerse a través del uso de una "lista blanca" de TA "permitidas" en las que el UE podría enumerarse. Los antecedentes a los conceptos de eNB propio y de NB de campus y sus escenarios de despliegue previstos se analizan en los documentos de 3GPP C1-071667, C1-071668, proporcionando el documento C1-071669 un análisis acerca del funcionamiento de la lista blanca-TA.

A partir de los documentos TS 23.401 y TR 24.801, es evidente que la gestión de la movilidad del UE se verá facilitada mediante la introducción en el UE una lista de TA que el UE entienda que es la lista de TA en las que el UE está registrado y en las que puede obtener servicio. Siempre y cuando el UE se mueva en el interior de las TA identificadas en esta lista de TA, el UE no necesita actualizar el núcleo de paquetes mejorados (EPC, *Enhanced Packet Core*) de su nueva ubicación, aparte de tener que realizar actualizaciones periódicas. Esta lista de TA se actualizará cuando el UE salga a otra TA que no esté indicada en la lista de TA. Esta lista de TA permite una movilidad ampliada en la totalidad de las TA de esa lista, se denomina la lista de Multi-TA.

Además, los WG de 3GPP TSG de RAN2 y CT1 están llegando a la conclusión de que, para solucionar los requisitos de los escenarios de eNB propio y de NB de campus, deberían darse al UE las identidades de las TA a las que el UE puede acceder si el UE quiere servicios en estos eNB propios (es decir, estaciones base del sistema de evolución a largo plazo (LTE, *Long Term Evolution*)) y / o NB de establecimiento de empresas / campus. Específicamente, una lista de TA se identificará como las TA en las que el UE puede acampar y recibir servicio en relación con estos eNB propios y / o NB de establecimiento de empresas / campus. Debido a que esta lista no es una lista de TA en las que se prohíbe acampar al UE sino que, más bien, es una indicación positiva de las TA en las que el UE puede acampar, esta lista de TA se denomina la lista blanca-TA.

En consecuencia, debido a que la finalidad es proveer al UE con una lista de Multi-TA y también con una lista blanca-TA, debe tener lugar un trabajo para determinar, por ejemplo, cómo deberían estar estructuradas estas listas de TA, cuántas TA deberían encontrarse en cada una de estas listas de TA, y qué mensajes de protocolo de señalización transportarán estas listas de TA.

Para una mejor comprensión de la magnitud de los problemas en la técnica anterior y, en particular, el problema de cuántas TA van a encontrarse en las listas de TA, la lista blanca-TA se analizará a continuación. Tal como se analiza en el documento C1-071668, se prevé que el despliegue de eNB propios será del orden de los millones y el despliegue de campus será del orden de los cientos de miles.

A pesar de que es poco probable que algún propietario de vivienda individual posea y tenga en funcionamiento más de media docena de eNB propios, es probable que las instalaciones de hotel o las actividades comerciales tengan unos despliegues de campus con tal vez cientos de eNB. Puede ser poco realista proporcionar al UE una lista con cientos de entradas de identidades de TA, debido a que la lista será demasiado exhaustiva, dando como resultado un retardo de transmisión, ineficiencias y dificultad en la gestión y en el mantenimiento tanto del UE como del EPC.

El mismo problema puede aplicarse a la lista de Multi-TA. Cuando el UE se encuentra en una TA que está identificada en la lista de Multi-TA, no es necesario realizar un procedimiento de actualización de área de seguimiento, TAU (*Tracking Area Update*). En consecuencia, cuanto mayor sea la lista de Multi-TA, mayor será el área física en la que el UE puede moverse sin realizar una TAU (excepto una TAU periódica si se está en REPOSO). Al considerar que las células de LTE no serán muy grandes, se cree que el tamaño de una TA probablemente no será el tamaño de un área de ubicación (LA, *Location Area*) sino más como el tamaño de un área de

encaminamiento (RA, *Routing Area*) incluso si una identidad de TA puede compartirse por más de una célula de LTE.

5 Esta creencia también se basa en la necesidad de una Multi-TA para solucionar el problema de las TAU excesivas de los UE, tal como puede tener lugar con la actualización de área de encaminamiento RAU frecuente en el servicio radioeléctrico general por paquetes (GPRS, *General Packet Radio Service*) y en el sistema de telecomunicaciones móviles universal (UMTS, *Universal Mobile Telecommunications System*). Si una identidad de TA dada es común solo entre un pequeño número de células de LTE, y existe un número muy grande de células de LTE totales, con el fin de usar Multi-TA con eficiencia la lista de Multi-TA debería contener no solo unas pocas TA sino que, en su lugar, debería tener una cantidad superior a las docenas de TA. El mensaje de señalización que porta esta lista de Multi-TA tiene el potencial de volverse muy grande.

Se cree, en los grupos de trabajo de especificaciones, que cada eNB tendrá una TA única.

15 Exacerbando los problemas, existirá más de una lista de TA – a saber, una lista de Multi-TA y una lista blanca-TA – que tendrán que transportarse desde el EPC al UE. Pueden transportarse, asimismo, listas adicionales al UE. Por ejemplo, se han efectuado sugerencias para proporcionar una lista de TA prohibidas. Además, está la lista, ya existente, de redes móviles terrestres públicas equivalentes (ePLMN, *equivalent Public Land Mobile Network*) que también ha de proporcionarse en esos mismos mensajes de señalización de estrato de no acceso (NAS, *Non-Access Stratum*).

20 Para agravar el problema, si el número de TA para las listas de Multi-TA y / o blanca-TA es fijo, entonces podría no haber casos de uso de planificación radioeléctrica y nuevos escenarios de despliegue en los que fuera necesario proporcionar muchas más o menos células de LTE o TA a diferentes partes de la red. Es decir, un número fijo de TA podría no encajar en todas las situaciones operativas de red.

En la actualidad, no existen soluciones conocidas a estos problemas en la técnica anterior. Por ejemplo, en el documento 3GPP TR 24.801, versión 0.3.0, se reconoce que es necesario definir el máximo número de áreas de seguimiento que puede asignarse por UE.

25 Con respecto al número de ePLMN que una red medular (CN, *Core Network*) transporta a un UE, y los mecanismos de transporte de la técnica anterior, el documento actual 3GPP TR 24.008 proporciona una lista de ePLMN a través de LOCATION_UPDATING_ACCEPT, ATTACH_ACCEPT y ROUTING_AREA_UPDATE_ACCEPT. El número de ePLMN que puede proporcionarse en la lista de ePLMN es un máximo de 15 entradas, a pesar de que pueden proporcionarse menos. En el documento 3GPP TR 23.401, y ampliado en el documento C1-071879, se analiza que la lista de TA puede proporcionarse en la evolución de arquitectura de sistemas (SAE, *System Architecture Evolution*) equivalente del procedimiento de reasignación de identidad de abonado móvil temporal (TMSI, *Temporary Mobile Subscriber Identity*) (es decir, el procedimiento de reasignación de S-TMSI) que adapta el mensaje de TMSI REALLOCATION COMMAND (instrucción de reasignación de TMSI). No obstante, ni el documento 3GPP TR 24.401 ni el documento C1-071879 proporcionan información alguna acerca de la codificación de la lista de TA prevista o el tamaño de esa lista de TA.

40 La publicación en la reunión N° 47 de 3GPP TSG CT WG1, titulada “Registration on home & private eNBs”, C1-071275, 7 mayo de 2007 – 11 mayo de 2007, páginas 1–3 analiza las cuestiones de cómo evitar los registros inútiles (creación de listas blancas / negras) y de cómo limitar la señalización de movilidad (múltiples TA, radiobúsqueda) y propone el uso de una lista blanca de eNB propios / privados es decir, una lista de identidades de área de seguimiento, TA, de eNB propios / privados, en las que se permite registrarse al equipo de usuario, UE. Para evitar un intento de registro, el UE ha de conocer de antemano a qué eNB propios / privados se le permite acceder. Cómo obtiene el UE esta información (por ejemplo, proporcionada a través de señalización de NAS o configurada previamente en el SIM o introducida de forma manual por el usuario) no es relevante desde una perspectiva de AS. En lugar de almacenar una “lista blanca” (los eNB propios / privados a los que se permite acceder al UE) el UE podría almacenar una “lista negra”. Se supone que la “lista blanca” incluye solo unas pocas entradas y, por lo tanto, parece más fácil de obtener / gestionar, lo que es relevante al considerar el número potencialmente grande de eNB propios / privados. Para evitar una radiobúsqueda inútil en el o los eNB propios / privados, la MME puede asignar esta TA propia / privada adicional solo cuando el UE se encuentre cerca del eNB propio / privado.

50 El documento EP 1 286 561 A hace referencia a un método y aparato para la actualización de área de ubicación en las comunicaciones celulares. La red medular tiene, habitualmente, algunas responsabilidades en el manejo de los registros de terminal móvil, la supervisión y actualizaciones de área de ubicación y la radiobúsqueda. Un área de cobertura geográfica se divide en varias áreas de ubicación, LA, representativas explotadas por un operador A, y algunas de las mismas explotadas por un operador B. Las responsabilidades y tareas para establecer conexiones a / desde un terminal móvil se dividen a menudo entre una primera red medular y una segunda red de acceso radioeléctrico. Por ejemplo, en una red de UMTS, estas tareas se dividen entre un estrato de no acceso lógico, NAS, y un estrato de acceso lógico, AS. La señalización de NAS no requiere unas entradas substantivas a partir de la

5 RAN, mientras que la señalización de AS sí. Al estar “conectada”, la red radioeléctrica conoce la ubicación del terminal móvil en un nivel de célula o área de registro de UTRAN, URA, y la red medular sabe que el terminal móvil está conectado. Esta asignación de responsabilidad y tareas entre NAS y AS no aborda de forma satisfactoria las situaciones en las que la segunda red de acceso radioeléctrico se comparte por dos operadores que compiten (o que cooperan), tal como los operadores A y B. Se soluciona el problema de las actualizaciones de área de ubicación no necesarias para los terminales de radio móviles tanto en modo de reposo como en modo conectado. La red de acceso radioeléctrico proporciona información a un terminal de radio móvil que indica una lista de una o más áreas de cobertura geográfica de las cuales el terminal de radio móvil puede o puede no obtener servicio. Una lista “prohibida” incluye una o más áreas de cobertura geográfica de las cuales el terminal de radio móvil puede no obtener servicio. Desde la perspectiva de la red de acceso radioeléctrico, la red recibe un mensaje desde un terminal de radio móvil y, en respuesta a ese mensaje, envía una información que indica una lista de áreas de cobertura geográfica a las cuales el terminal de radio móvil puede o puede no solicitar servicio. Un formato de mensaje de actualización de ubicación se usa por la red radioeléctrica para proporcionar la información de lista de área de cobertura geográfica al terminal de radio móvil. El formato de mensaje de actualización de ubicación incluye un campo de tipo de mensaje de actualización de ubicación, un campo de identificación de área de ubicación, un campo de identificación de terminal móvil y un campo de área de ubicación que indica las áreas de ubicación que el terminal móvil puede o puede no seleccionar. El campo de área de ubicación incluye una lista prohibida de áreas de ubicación.

20 La publicación en la reunión N° 57 de 3GPP TSG – RAN WG2, titulada “Use of tracking area – and cell identity for private networks / home cells” R2–071349, 26 de marzo de 2007 – 30 de marzo de 2007 hace referencia al uso del área de seguimiento – y de la identidad de célula para las redes privadas / células propias. Se propone manejar las sub-redes pequeñas por medio de la ‘Identidad de célula’ en lugar de por medio de las TA. Se muestra cómo las redes privadas / células propias pueden soportarse solo por medio de las TA. Durante la actualización de TA, la red puede asignar múltiples TA (es decir, una lista de mTA) al UE. Un parámetro de longitud puede asociarse con una TA asignada (es decir, una entrada de lista de mTA) que indica el número de MSBits de la TA que ha de considerar el UE.

30 La publicación en la reunión N° 48 de 3GPP TSG CT WG1, titulada “Mobility Management Identifiers in EPS Entities” de Viena, Austria, 20–24 de agosto de 2007 hace referencia al control de acceso a las áreas de seguimiento dependiendo de las listas de mantenimiento de UE y describe cómo y dónde pueden mantenerse tales listas en la red medular y el UE.

La publicación en la reunión N° 48 de 3GPP TSG CT WG1, Viena, Austria, 20 de agosto de 2007 a 24 de agosto de 2007 titulada “The Home Cell Concept in Enhanced Packet System” analiza un concepto de célula propia.

35 La publicación de 3GPP TR 24.801 Versión 0.3.0 con fecha septiembre de 2007 analiza los aspectos de CT1 de la evolución de arquitectura de sistemas de 3GPP hacia un sistema optimizado para paquetes, con una velocidad de datos más alta y una latencia más baja que soporta tecnologías de acceso múltiple.

La presente invención se ha diseñado para solucionar por lo menos uno de los problemas asociados con la técnica anterior.

En consecuencia, el objeto de la presente invención es la provisión de un método mejorado de accionamiento de una red de comunicaciones y un equipo de usuario móvil en la red.

40 El presente objeto se soluciona mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

Mediante las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas.

45 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de accionamiento de una red de comunicaciones y UE en dicha red, interactuando el UE con la red de acuerdo con una información de interacción, incluyendo proveer al UE con un algoritmo predeterminado utilizable con por lo menos un parámetro de entrada para obtener una cantidad de información de interacción de acuerdo con el por lo menos un parámetro de entrada, transmitir dicho por lo menos un parámetro de entrada de la red al UE, usando en el UE, el algoritmo con el por lo menos un parámetro de entrada recibido para obtener una cantidad de información de interacción de acuerdo con el por lo menos un parámetro recibido, y usar la cantidad obtenida de información de interacción para determinar por lo menos un aspecto de la interacción entre el UE y la red.

50 La expresión “información de interacción” se usa en el presente documento para indicar cualquier información o datos que afecte a, o determine, cómo el UE interactúa con la red. Esta información de interacción es diferente de la información o los datos que forman el contenido (o la carga útil) de los mensajes entre el UE y algún otro UE o destino alternativo que se retransmita por la red. La información de interacción se ocupa del funcionamiento del UE con la red, y no del contenido de las llamadas y de las transferencias de datos.

Los ejemplos de la información (o datos) de interacción incluyen una información que concierne a la estructura de la red, la ubicación y / o la dirección de los elementos de red, los protocolos que van a usarse para ciertas transacciones, los canales disponibles o los canales que van a usarse, el acceso al sistema, tal como si se permite o se deniega el acceso para circunstancias particulares para una ubicación particular, un área o porción de la red en la que el UE está registrado para funcionar, ciertos eNB a través de los cuales se permite al UE acceder a la red, las áreas en las que se deniega el acceso, una lista de TA para las cuales el UE está registrado y / o en las que el UE puede moverse sin que se le requiera volver a registrarse o enviar un mensaje de actualización al sistema, una lista de Multi-TA, una lista blanca de TA y / o grupos de abonado cerrados (CSG, *Closed Subscriber Group*) en los que se permite al UE acceder a la red, una respuesta para una pregunta, tal como “¿se encuentra la TA actual del UE en el interior o en el exterior del área de registro actual?”, y la ubicación relativa del UE en el interior de un área de registro actual.

La cantidad obtenida de información de interacción se usa de una variedad de formas. Por ejemplo, esta se usa para determinar si el UE envía un mensaje a la red para actualizar su registro o para proporcionar una actualización de su posición. Por lo tanto, la información obtenida puede usarse para desencadenar el envío de un mensaje.

Una ventaja proporcionada por las realizaciones de la presente invención es que, obteniendo la información de interacción en el UE usando el algoritmo y los parámetros recibidos, se reduce la cantidad de datos que es necesario transmitir de la red al UE. En lugar de tener que transmitir la información de interacción, que podría ser una lista larga que identifica las TA que definen un área de registro, la red solo necesita transmitir los parámetros a partir de los cuales el UE puede obtener la información.

Asimismo, en ciertas realizaciones no se requiere que el UE almacene listas largas de TA. En su lugar, cuando sea necesario este puede usar simplemente su algoritmo programado previamente con los parámetros recibidos para determinar si una TA particular (por ejemplo, una TA actual) se encuentra en el exterior de un área de registro y, por lo tanto, decide si enviar una solicitud de TAU a la red. De este modo, los requisitos de memoria se reducen.

Los parámetros de entrada posibilitan que el algoritmo calcule la cantidad de información de interacción. En ciertas realizaciones, estos parámetros de entrada incluyen unos parámetros indicativos de por lo menos uno de una forma, tamaño y posición de un “área” de la red, que puede definirse en términos de las TA, los CSG o las direcciones de IP que se corresponden con los eNB. A partir de tales parámetros, el algoritmo determina si una ubicación particular se encuentra en el interior del “área” definida e interactúa con la red en consecuencia. El algoritmo genera una lista de TA / CSG / direcciones de IP a partir de los parámetros recibidos con el fin de realizar esta determinación, pero en ciertas realizaciones esto no es necesario, debido a que el algoritmo realiza la determinación sin generar la lista de forma explícita.

En la presente invención, los parámetros de entrada transmitidos incluyen un parámetro de entrada indicativo de por lo menos uno de un tamaño, forma o ubicación de un área o porción de la red. Este puede ser, por ejemplo, una porción de la red para la cual el UE está registrado (y el registro también puede formar parte del método), y puede definirse de una serie de formas. Por ejemplo, este puede definirse en términos de un número de TA u otras formas de célula.

En la presente invención, la cantidad obtenida de información de interacción incluye una indicación de si una ubicación, área o región particular se encuentra en el interior de dicha área o porción de la red. Por ejemplo, esta “ubicación, área o región particular” puede ser la ubicación, área o región en la que el UE se encuentra actualmente.

En la presente invención, la cantidad obtenida de información de interacción también incluye una lista de códigos de identidad de TA de las TA que definen el área o porción de la red. La cantidad obtenida de información de interacción también puede incluir entonces una indicación de si una TA particular (por ejemplo, la TA en la que el UE se encuentra actualmente) se encuentra en el interior del área o porción definida, a pesar de que en ciertas realizaciones esta determinación podría realizarse en la etapa de usar la cantidad obtenida de información de interacción para determinar por lo menos un aspecto de la interacción entre el UE y la red.

En otras palabras, después de generar la lista a partir de los parámetros, usando el algoritmo programado previamente, el UE determina si su TA actual se encontraba en el interior del área definida y, si no lo estaba, envía un mensaje a la red solicitando el nuevo registro y / o actualiza la red en lo que respecta a la ubicación del UE. Este envío (o no) del mensaje de nuevo registro / actualización es, por lo tanto, un ejemplo de un aspecto de la interacción entre el UE y la red determinado por la cantidad obtenida de información de interacción.

Por lo tanto, la etapa de usar la cantidad obtenida de información de interacción en la presente invención incluye enviar un mensaje desde el UE a la red si el UE no se encuentra en el interior de dicha área o porción de la red. El área o porción de la red puede ser un área o porción para la cual el UE está registrado, y la etapa de enviar un mensaje desde el UE puede incluir entonces enviar un mensaje para volver a registrar el UE con la red.

En la presente invención, los parámetros de entrada transmitidos incluyen un parámetro de entrada indicativo de un intervalo de códigos de TA. Entonces, la cantidad obtenida de información de interacción puede incluir una lista de los códigos de TA en ese intervalo. Además, la cantidad obtenida de información de interacción incluye una indicación de si un código de TA particular se encuentra dentro del intervalo. En la presente invención, el código de TA particular es un código de una TA en la que el UE se encuentra actualmente.

De acuerdo con la presente invención, los parámetros de entrada transmitidos incluyen un parámetro de entrada indicativo de un intervalo de direcciones de Protocolo de Internet (IP), correspondiéndose cada dirección de IP con un eNB respectivo de la red. Entonces, la cantidad obtenida de información de interacción incluye una lista de las direcciones de IP en dicho intervalo. Además, la cantidad obtenida de información de interacción incluye una indicación de si una dirección de IP particular se encuentra dentro de dicho intervalo. La dirección de IP particular es una dirección de IP de un eNB con el que el UE está interactuando actualmente. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de accionamiento de una red de comunicaciones celular y UE en dicha red incluyendo una pluralidad de TA, incluyendo el método registrar el UE con la red para el funcionamiento en el interior de un área de registro definida por una pluralidad de TA, proveer al UE con un algoritmo utilizable para determinar si una TA actual se encuentra en el interior del área de registro, transmitir de la red al UE por lo menos un parámetro para el algoritmo, determinar una TA actual del UE (es decir, la TA en la que el UE se encuentra actualmente o a través de la cual el UE puede comunicarse actualmente con la red), usando en el UE, el algoritmo y el parámetro para determinar si la TA actual se encuentra en el interior de dicha área de registro, y comunicándose con la red para actualizar el registro si la TA actual se encuentra en el exterior del área de registro.

Realizaciones adicionales proporcionan una red de comunicaciones adaptada para su uso en uno cualquiera de los métodos que se describen anteriormente. Por lo tanto, la red de comunicaciones en ciertas realizaciones está adaptada para transmitir por lo menos un parámetro de entrada a un UE, siendo el parámetro de entrada un parámetro a partir del cual el UE puede obtener la información de interacción mediante el uso de un algoritmo. En ciertas realizaciones, la red de comunicaciones también puede adaptarse para proporcionar el algoritmo al UE. Como alternativa, el UE puede proveerse con el algoritmo mediante otros medios, tal como programación previa.

De acuerdo con la presente invención, un UE puede programarse con un algoritmo, y estar adaptado para usar ese algoritmo con por lo menos un parámetro recibido a partir de una red para obtener la información de interacción, y entonces interactuar con la red de acuerdo con la información obtenida.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de accionamiento de una red de comunicaciones celular y UE en dicha red incluyendo una pluralidad de TA, incluyendo el método registrar el UE con la red para el funcionamiento en el interior de un área de registro definida por una pluralidad de TA, y transmitir de la red al UE una primera lista que identifica una pluralidad de dichas TA que definen el área de registro, en el que transmitir dicha primera lista incluye transmitir un mensaje de interfaz de S 1 que tiene dicha primera lista a un eNB, y transmitir desde el eNB al UE una pluralidad de paquetes de datos que tienen dicha primera lista.

En la presente invención, la lista identifica (por ejemplo, por medio de los códigos de las TA) la totalidad de las TA que forman el área de registro. No obstante, en realizaciones alternativas, la lista puede no identificar la totalidad de las TA que forman el área de registro. En tales realizaciones, la lista puede haberse limitado de alguna forma, tal como mediante un ajuste de tamaño, de tal modo que esta podría caber (es decir, transmitirse) en un mensaje de interfaz de S 1 único de interfaz de señalización que tiene una longitud máxima.

En la presente invención, el mensaje de interfaz de S 1 es una señal de S 1 (interfaz de señalización del plano de control entre el eNB y el EPC) – AP o un mensaje de transferencia directa de S 1.

En ciertas realizaciones, el método incluye además ajustar un tamaño de la primera lista para caber dentro del mensaje de interfaz de S 1 único. El mensaje de interfaz de S 1 transmitido puede, en ciertas realizaciones, tener datos adicionales. Específicamente, el tamaño de la lista puede ajustarse (por ejemplo, la lista puede recortarse) para caber dentro del mensaje de interfaz de S 1 único con los datos adicionales. En otras palabras, el tamaño de la lista transmitida de TA puede ajustarse para caber en el interior de la porción del mensaje de S 1 que queda después de tener los datos adicionales. El tamaño de lista puede ajustarse de acuerdo con la capacidad del mensaje único, al considerar cualesquiera datos adicionales que se requiera o se desee que estén presentes.

Por lo tanto, a diferencia de las técnicas de la técnica anterior, el tamaño de la lista de TA suministrada al UE no es fijo, sino que puede ajustarse de forma dinámica de acuerdo con la presente invención. El método de acuerdo con la presente invención incluye además transmitir de la red al UE una segunda lista que identifica una pluralidad adicional de TA y / o una pluralidad de grupos de abonado cerrados en los que se permite que el UE acceda a la red, en el que transmitir la segunda lista incluye transmitir la segunda lista en el mismo mensaje de interfaz de S 1 que la primera lista, y la pluralidad de paquetes de datos tienen la segunda lista y la primera lista.

55

El método incluye además ajustar un tamaño de por lo menos una de las listas primera y segunda de tal modo que tanto la primera como la segunda lista caben dentro del mensaje de interfaz de S 1 único.

5 Tal como se describe anteriormente, el mensaje de interfaz de S 1 tiene datos adicionales, y la etapa de ajustar incluye ajustar un tamaño de por lo menos una de las listas primera y segunda de tal modo que tanto la primera como la segunda lista caben dentro del mensaje de interfaz de S 1 único junto con los datos adicionales. Este ajuste en ciertas realizaciones incluye ajustar los tamaños relativos de las listas primera y segunda.

10 Por lo tanto, de acuerdo con la invención, la red no se limita a transmitir unas listas de tamaño fijo (listas de Multi-TA, o las así denominadas listas blancas de TA y / o CSG) al UE. En su lugar, la red tiene control sobre los tamaños de lista, y puede ajustar estos de acuerdo con cualesquiera criterios predeterminados o evolucionados según sea necesario, a la vez que se ajustan ambas listas en el interior de un mensaje de S 1 único. Este puede ser un mensaje que tiene el único propósito de transportar las listas al UE, o como alternativa las listas pueden insertarse en un mensaje que tiene otro propósito (de hecho, usando la capacidad de reserva de ese mensaje).

15 En la presente invención, el mensaje de interfaz de S 1 tiene una longitud máxima, y el método incluye truncar el mensaje de interfaz de S 1 si la primera lista, junto con cualquier segunda lista y cualesquiera datos adicionales, ocupa menos que la longitud máxima. La etapa de truncar puede, por ejemplo, incluir finalizar el mensaje de interfaz de S 1 con un indicador de extremo.

Mediante el truncado del mensaje, las realizaciones de la invención proporcionan la ventaja de que puede reducirse el número de paquetes o bloques enviados desde el eNB al UE. En consecuencia, no se envían sin necesidad bloques que incluyan unas identidades de TA "ficticias" o "de relleno".

20 Se apreciará que la lista o listas pueden distribuirse en los paquetes de datos de una variedad de formas de acuerdo con la invención. Por lo tanto, en general, un paquete o bloque particular tiene parte de una entrada de lista, una entrada de lista completa, o cualquier combinación de entradas en parte y completas.

Asimismo, se apreciará que la red no se limita a enviar una primera lista o una primera y una segunda lista, en el mensaje de S 1. El mensaje de S 1 puede tener una lista o listas adicionales en ciertas realizaciones.

25 La presente invención incluye además recibir en el UE los paquetes de datos que tienen la lista o listas, y procesar en el UE la lista o listas recibidas. Este procesamiento en el UE puede incluir determinar si una TA particular está identificada en una de dichas listas. Este incluye además determinar si una TA en la que el UE se encuentra actualmente está identificada en la primera lista y, si la TA actual no está identificada en la primera lista, enviar un mensaje desde el UE a la red. Este mensaje puede, por ejemplo, ser una solicitud de TAU.

30 De acuerdo con la presente invención, se proporciona una red de comunicaciones celular adaptada para transmitir a un UE una primera lista que identifica una pluralidad de TA, mediante la transmisión desde una entidad de gestión de movilidad (MME, *Mobility Management Entity*) un mensaje de interfaz de S 1 que tiene la primera lista a un eNB, y mediante la transmisión desde el eNB al UE de una pluralidad de paquetes de datos que contienen la primera lista.

35 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un UE adaptado para recibir una o más listas de TA incluidas en una pluralidad de paquetes de datos o bloques transmitidos desde un eNB, y para procesar la lista o listas recibidas. El UE puede adaptarse para determinar si una TA actual está identificada en una lista recibida, y responder en consecuencia, tal como mediante el envío de un mensaje de solicitud de actualización a la red.

Breve descripción de los dibujos

40 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 ilustra la arquitectura de un sistema de comunicación que incluye redes de comunicaciones y UE a los que se aplica la presente invención;

la figura 2 ilustra la arquitectura de un sistema de comunicación que incluye redes de comunicaciones y UE a los que se aplica la presente invención;

45 la figura 3 ilustra la obtención de la información de interacción en forma de listas de TA, usando un algoritmo en el UE y unos parámetros de entrada recibidos de acuerdo con la presente invención;

la figura 4 ilustra unas técnicas para proveer al UE con un algoritmo de acuerdo con la presente invención;

la figura 5 ilustra unas técnicas para proveer al UE con un algoritmo de acuerdo con la presente invención;

la figura 6 ilustra la disposición de las TA en una red de comunicaciones de UE celular en la que se emplea un método de acuerdo con la presente invención;

la figura 7 ilustra un área de registro en una red tal como aquella cuya disposición de TA se muestra en la figura 6;

- 5 la figura 8 ilustra la transmisión de listas de códigos o identidades de TA desde una red a un UE en los métodos de acuerdo con la presente invención, usando la transmisión un mensaje de interfaz de S 1 desde MME a eNB, y bloques de capa 2 de interfaz radioeléctrica desde un eNB a un UE;

la figura 9 ilustra un mensaje de interfaz de S 1 enviado de acuerdo con la presente invención, incluyendo el mensaje una pluralidad de listas de TA y datos adicionales;

- 10 la figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra parte de un primer método de acuerdo con la presente invención, y que se realiza en ciertos UE de acuerdo con la presente invención; y

la figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra parte de un segundo método de acuerdo con la presente invención, y que se realiza en ciertos UE de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

- 15 En lo sucesivo en el presente documento, se describirán con detalle realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia se usan para indicar los mismos elementos estructurales a través de la totalidad de los dibujos. En la siguiente descripción de la presente invención, la descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas que se incorporan en el presente documento se omite con fines de claridad y de concisión.

- 20 La figura 1 ilustra la arquitectura de referencia de SAE / LTE tal como se define mediante 3GPP, en la que se emplea la presente invención.

En la figura 1 se muestra también el sistema GPRS / GSM de 2G (GERAN + SGSN) y el sistema UMTS de 3G (UTRAN + SGSN). A partir de la figura 1, se puede ver el "enlace ascendente" desde / a el sistema 2G y 3G de 3GPP y la SAE / LTE de 3GPP.

- 25 La figura 2 ilustra la arquitectura de un sistema de comunicación que incluye redes de comunicaciones y UE a los que se aplica la presente invención, y hace referencia a los EPC y EPS que se analizan en el presente documento. La figura 2 ayuda en a visualizar el alcance del EPC. Se observa que el EPC también abarca el HSS en la figura 2.

- 30 En el primero de los métodos de "implantar una semilla" en el presente documento, la idea es que no se dé al UE directamente una lista de TA o listas de TA. En el presente método, se da al UE un algoritmo, que puede encontrarse, por ejemplo, en forma de un fragmento personalizada de soporte lógico. Entonces, con la provisión adicional de parámetros de entrada a ese algoritmo o fragmento de soporte lógico (o semilla, como también puede describirse), el UE puede autogenerar la lista de TA o listas de TA.

- 35 La figura 3 ilustra la implantación de un método de semilla y, en particular, ilustra la obtención de la información de interacción en forma de listas de TA, usando un algoritmo en el UE y unos parámetros de entrada recibidos de acuerdo con la presente invención. Un fragmento de información, ya sea este un algoritmo o un código ejecutable, se da al UE y no se da al UE una lista (o listas) explícita de TA.

- 40 La entrega de la "semilla" al UE puede ser a través de una técnica "sin conexión". Por sin conexión, se pretende indicar que el estrato de no acceso (NAS) no está implicado en la entrega real. El NAS se cita en el presente caso debido a que las listas de TA están previstas para el NAS y se usan por el NAS. En la técnica anterior, el NAS del EPC estará enviando las listas de TA al NAS en el UE. En el presente documento, por sin conexión se pretende indicar que la entrega de la "semilla" o algoritmo o código ejecutable se realiza en el momento del aprovisionamiento inicial del UE por el operador al nivel de aplicación o por aplicaciones o por el servicio de mensajes cortos (SMS, *Short Message Service*) o por los datos de servicios suplementarios no estructurados (USSD, *Unstructured Supplementary Service Data*), tal como se ilustra en la figura 4.

- 45 La entrega sin conexión podría abarcar también que el UE interrogase a un servidor para descargar la semilla, por ejemplo, la dirección de un servidor se entrega durante la señalización de registro o en la señalización sin conexión a partir de la cual podría recuperarse, para una semilla específica del campus a través del cual se había registrado el UE.

En realizaciones alternativas, la entrega de la semilla puede ser a través de una señalización de protocolo. En tales técnicas, la semilla (o algoritmo o código ejecutable) también puede entregarse como parte de los procedimientos de NAS que se realizan entre el UE y el EPC durante el registro o actualización de registro, tal como se ilustra en la figura 5.

5 Tal como se ilustra en la figura 3, puede haber cualquier número de parámetros de entrada para esta semilla. Estas entradas pueden proporcionarse al UE de la misma forma que la propia semilla, es decir, mediante unas técnicas tal como se ilustra en las figuras 4 y 5.

10 La figura 10 ilustra un ejemplo de un flujo lógico en el que el parámetro de entrada se usa por la semilla en el UE para generar una lista de códigos de identidad de TA frente a los que puede verificarse el código de identidad de TA de un eNB movido a, para determinar si es necesario que el UE actualice su ubicación de TA para la red.

La figura 11 ilustra un ejemplo de un flujo lógico en el que el parámetro de entrada se usa junto con los códigos de identidad de TA radiodifundidos por el eNB mediante la semilla en el UE para determinar si es necesario que el UE actualice su ubicación de TA para la red.

15 Una red de comunicaciones en la que se aplica un método de acuerdo con la presente invención se ilustra en la figura 6. La figura 6 ilustra una distribución de TA simple (agrupación hexagonal) para un sistema de UE, del tipo que puede usarse para una planificación de red básica. Las TA se numeran 0 ... n moviéndose en el sentido de las agujas del reloj en una capa concéntrica lejos de la TA central.

20 Usando una distribución de TA tal como la anterior, es posible describir un grupo dinámico de TA sin tener que señalar de forma explícita la identidad de cada uno, sino mediante el uso de una fórmula de semilla y especificando el número de capas o el tamaño del grupo de TA.

Por ejemplo, cada capa tiene 6 TA de esquina (cTA) saliendo de la TA central (por ejemplo, {1, 2, 3, 4, 5, 6}, {7, 9, 11, 13, 15, 17} {19, 22, 25, 28, 31, 34}... Si las cTA, cTA₀ ... cTA₅ se numeran así, la secuencia de esquinas para cada capa puede describirse en la ecuación 1 tal como sigue:

$$cTA_i(n) = 3n^2 + (i - 3)n + 1 \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación (1)}$$

25 en la que "n" es el número de la capa en cuestión y "i" es la posición de la esquina i-ésima en la capa.

En el presente caso, el descriptor de secuencias anterior constituye la semilla ya que este identifica la totalidad de los vecinos a partir de la TA central "0" y las cTA de cada capa concéntrica saliendo de la TA central. Las otras TA en la capa pueden describirse como su posición en relación con una cTA, en la ecuación (2) tal como sigue:

$$TA X = cTA_i(n) - y \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación (2)}$$

30 en la que X es el número de TA y y es el desplazamiento con respecto al cTA de valor más alto más próximo.

Si la primera TA (cTA₀) se etiqueta en cada capa la TA de inicio o sTA, también es posible identificar la capa en la que la TA actual reside mediante la verificación de los valores entre los cuales se encuentra sTA. Los valores de TA en las capas a cada lado de aquella en la que reside una TA se determinan en las ecuaciones (3) y (4) como:

$$cTA \text{ de capa interior} = cTA_i(n - 1) = 3(n - 1)^2 + (i - 3)(n - 1) + 1 \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

35 y

$$cTA \text{ de capa exterior} = cTA_i(n + 1) = 3(n + 1)^2 + (i - 3)(n + 1) + 1 \quad \dots \dots \dots \text{Ecuación (4)}$$

Una vez que se conocen las cTA y los valores de TA en las capas exterior e interior, es posible calcular las TA vecinas para cada TA.

Para las cTA, el proceso es bastante sencillo. Las TA vecinas que residen en la misma capa se expresarán como:

40 $cTA_i(n) - 1;$

y

$$cTA_i(n) + 1;$$

Para una cTA, solo habrá una TA vecina que reside en la capa interior y que puede expresarse como:

$$cTA_i(n - 1);$$

De los tres vecinos en la capa exterior, uno también se expresará como una cTA:

$$cTA_i(n + 1);$$

5 y los otros se encontrarán a cada lado de este en:

$$cTA_i(n + 1) - 1;$$

y

$$cTA_i(n + 1) + 1;$$

Por lo tanto, cuando se considera la TA 45, que es $cTA_2(R)_4$, sus vecinos se expresan como:

10 $cTA_2(4) - 1; cTA_2(4) + 1; cTA_2(3); cTA_2(5); cTA_2(5) - 1; y cTA_2(5) + 1;$

Puede calcularse que esta expresión es:

$$44, 46, 25, 71, 70 y 72$$

15 Para las no cTA, el proceso es ligeramente más complejo. Por ejemplo, con respecto a la TA 32, debido a que se conoce la semilla, se puede determinar que esa TA 32 se encuentra entre las sTA 19 y 36, residiendo por lo tanto en la 3ª capa. Se sabe de forma implícita que dos de sus vecinos que residen en la misma capa son las TA 31 y 33. Usando la semilla puede calcularse que esa TA 31 es $cTA_4(3)$ y conocer la posición de la TA 32 en relación con una cTA posibilita el cálculo de los vecinos restantes, dos de los cuales residirán en la capa interior y dos en la capa exterior.

Por lo tanto, si en la ecuación (4):

20 $TA\ 32 = cTA_4(3) + 1;$ Ecuación (5)

Sus vecinos en la capa interior pueden calcularse en las ecuaciones (6) y (7) como:

$$cTA_4(2) + 1 = 3(2)^2 + (4 - 3)2 + 2 = 16;$$
 Ecuación (6)

y

$$cTA_4(2) = 3(2)^2 + (4 - 3)2 + 1 = 16 = 15;$$
 Ecuación (7)

25 De forma similar, sus vecinos en la capa exterior pueden calcularse en las ecuaciones (8) y (9) como:

$$cTA_4(4) + 1 = 3(4)^2 + (4 - 3)4 + 2 = 54;$$
 Ecuación (8)

y

$$cTA_4(4) + 2 = 3(4)^2 + (4 - 3)4 + 2 = 55;$$
 Ecuación (9)

30 Existe un problema para la TA central, que no obedece la regla de la semilla general, debido a que $cTA_x(0)$ siempre será igual, tal como se muestra en la ecuación (10):

$$3(0)2 + (0 - 3)0 + 1 = 1;$$
 Ecuación (10)

Por lo tanto, es necesario incluir también una condición específica de tal modo que $cTA(0) = 0$.

35 Dadas las condiciones anteriores, sería posible para la red indicar la lista de TA que va a usarse por un terminal simplemente mediante la señalización del tamaño de grupo de TA en el número de capas de TA. Por ejemplo, si el terminal está acampado actualmente en la TA 3, y la red señala un tamaño de grupo de TA de 3, el terminal podría calcular las identidades de la totalidad de las TA en ese grupo mediante la identificación de las TA vecinas de la TA

3 y de aquellas de cada uno de sus vecinos y así sucesivamente para 3 iteraciones.

5 La figura 7 ilustra un ejemplo de un conjunto de TA que se corresponde con un área de registro que se calcula a partir de los parámetros de entrada en el algoritmo de TA actual = 3, y tamaño de grupo = 3. Este conjunto se corresponde con el hexágono de tres capas centrado en la TA = 3. Por lo tanto, el UE ha sido capaz, mediante el uso del algoritmo, de calcular la cantidad de las otras TA en el área de registro a partir de solo los dos parámetros de entrada. Hay 37 TA en este conjunto.

10 Naturalmente, proporcionar solo los parámetros de entrada que identifican una TA central y número de capas solo entregaría unas áreas de cobertura hexagonales para los grupos de TA. No obstante, una información adicional (en forma de uno o más parámetros adicionales) puede señalizarse al UE en realizaciones alternativas para adaptar la forma global del área de cobertura, tal como enmascarando las células en una capa que caen en su interior entre ciertas TA. Por lo tanto, los parámetros indicativos de la forma del área de cobertura se transmiten en ciertas realizaciones. Un área de cobertura modificada de este tipo se muestra también en la figura 7 (el área hexagonal original centrada sobre la TA 3 se ha ampliado para incluir las TA 31–36, 19, 49–60 y 37–41).

15 El ejemplo anterior es bastante complejo incluso a pesar de que este concierne a una distribución de TA regular. Las redes de campo no se planificarán de esta forma, a pesar de que este tipo de distribución podría usarse como una superposición que abarca unas TA que tienen diferentes áreas de cobertura debido a la ubicación de eNB y a la topografía local. No obstante, esta se diseña para mostrar el concepto general de tener una semilla y proporcionar un conjunto mínimo de información para generar de forma dinámica la lista de TA.

20 A continuación, se describirá un método alternativo de acuerdo con la presente invención y que usa el concepto de semilla general (es decir, proveer al UE con un algoritmo y entonces transmitir uno o más parámetros que usa el algoritmo para generar o para obtener la información de interacción). Esto también se describe como un ejemplo de nuevo uso de subred de IP en el caso de un despliegue de campus.

25 La presente realización alternativa de la idea de la semilla es una que podría ser efectiva, en particular, para un despliegue de campus; de hecho, esta usa una técnica de Internet para posibilitar que el UE identifique qué TA debería considerar este como parte de un grupo “de no actualización”, que es un grupo de TA dentro del cual el UE no necesita realizar una TAU / nuevo registro.

30 Para el presente ejemplo, suponiendo que cada eNB tendrá una dirección de IP, entonces, en los despliegues de campus, las direcciones pueden asignarse de una forma similar a aquella en la que estas se asignan para las subredes de IP. Entonces, es posible usar una solución de tipo de enmascaramiento de subred en el terminal para identificar las TA que se encuentran dentro del mismo grupo, o si una TA actual particular se encuentra dentro del mismo grupo de no actualización, o permitido.

35 Por ejemplo, usando el formato de direcciones de IPv4 por simplicidad, (a pesar de que, en realidad, lo más probable es que se usen unas direcciones de IPv6), se asigna a un grupo de hasta 1024 TA dentro de un campus un intervalo de direcciones de IP entre 136.168.0.0 y 136.168.3.255. Utilizando una máscara de subred de 255.255.252.0 y la primera dirección en el intervalo de las direcciones de TA, un UE de terminal es capaz (mediante una operación AND (Y) a nivel de bits) de identificar con rapidez cualesquiera TA para las cuales no se requería una actualización (es decir, reside dentro del mismo campus).

Por ejemplo

$$255.255.252.0 \quad \text{operación AND a nivel de bits con} \quad 136.168.2.24 \quad = \quad 136.168.0.0$$

40 es decir, la TA se encuentra dentro del “grupo permitido”.

$$255.255.252.0 \quad \text{operación AND a nivel de bits con} \quad 136.168.4.0 \quad = \quad 136.168.4.0$$

es decir, la TA se encuentra fuera del grupo permitido.

45 Por lo tanto, la información de interacción que se obtiene usando el algoritmo (que se suministra con un parámetro de entrada, en forma de la máscara de subred, y una identidad de TA (en forma de la dirección de IP de esa TA)) es un único fragmento de información, a saber, si esa TA se encuentra dentro del grupo permitido. El UE interactúa entonces con la red, de acuerdo con esta información obtenida; si la TA se encuentra fuera del grupo permitido el UE realiza una actualización y, si la TA se encuentra en el interior, el UE no la realiza.

Por lo tanto, en la presente realización, la red solo ha de proporcionar la dirección de IP de la TA actual y la máscara de subred (tamaño de campus) al UE con el fin de que el UE identifique las TA permitidas.

Esto puede ser más difícil de implementar en el exterior de un campus, si bien podría ser posible desplegar una red más amplia de TA de tal forma.

5 Otro método de acuerdo con la presente invención se describirá a continuación. En primer lugar, se sabe que la MME proporcionará las listas de TA. Se espera que esto se proporcione por la MME a través de la interfaz de S 1, la cual se portará entonces a través de la interfaz radioeléctrica por bloques de datos de capa 2 de radio. Dado que cada uno de los bloques de capa 2 de interfaz radioeléctrica será bastante pequeño – tal vez de 72 bits – habrá muchos bloques de capa 2 de radio de interfaz radioeléctrica. La figura 8 ilustra el mensaje de interfaz de S 1 conduciendo a numerosos bloques de capa 2 de interfaz radioeléctrica.

10 Incluso si son necesarios muchos bloques de capa 2 de interfaz radioeléctrica, es poco probable que se usen mensajes de S 1 – Parte de aplicación (AP, *Application Part*). Si los procedimientos de transferencia de datos de S 1 – AP han de mantenerse en línea con la UMTS y / o GSM / GPRS (procedimiento de lu y / o A / Gb respectivamente) de la actualidad, el mensaje de transferencia directa de S 1 y de S 1 – AP se mantendrá a 256 bytes. Esto es debido a restricciones heredadas del tamaño del mensaje de solicitud de conexión de SCCP.

15 Lo que el presente método da a conocer es permitir que la MME redimensione de forma dinámica el número de TA que van a proporcionarse en la lista de Multi-TA y la lista blanca al límite físico del tamaño de mensaje de transferencia directa de S 1 – AP sin segmentación de los mensajes de S 1.

Por lo tanto, la MME tiene el control total de, y es capaz de ajustar entre, el número de TA en las listas de Multi-TA y el número de TA en las listas blanca-TA sobre la base de la decisión o los criterios con los que se programa la MME.

20 En el presente método, el número de TA en la lista de Multi-TA y en la lista blanca-TA es dinámico y en total – después de atender qué más es necesario portar – llena hasta el pleno tamaño de un mensaje de transferencia directa de S 1 o de S 1 – AP único sin segmentación a través de la interfaz de S 1.

25 Si el número total de TA más la otra información es menor que el tamaño de un mensaje de transferencia directa de S 1 o mensaje de S 1 – AP único, entonces un espacio no usado e innecesario del mensaje de transferencia directa de S 1 o mensaje de S 1 – AP no debería poblarse con unas TA ficticias “de relleno”. Esto servirá para reducir el número de bloques de capa 2 de interfaz radioeléctrica.

30 Una indicación de extremo de cola se introduce para indicar cuándo se alcanza el extremo de las TA provistas. Esto obvia la necesidad de un indicador de longitud para Multi-TA y de un indicador de longitud de blanca-TA. Este indicador de extremo de cola es, por ejemplo, una TA con una identidad que no puede interpretarse como una identidad de TA válida, por ejemplo, H'FFFE (FFFE hexadecimal). Como alternativa, pueden usarse dos indicaciones de extremo de cola, cada uno para cada una de las listas de TA.

35 La división entre Multi-TA y blanca-TA, es decir, dónde termina la lista de Multi-TA y dónde comienza la blanca-TA (o viceversa) se realiza por medio de un identificador de elementos de información (IEI, *Information Element Identifier*) de una lista de TA siguiente con un extremo precedente de identificación de IE, por ejemplo, H'FFFE (codificación hexadecimal de FFFE)

La figura 9 ilustra el método expresado, mostrando en particular los contenidos de un mensaje de S 1 generado y enviado por una red de acuerdo con la presente invención (por ejemplo, desde una MME a un eNB). La figura muestra la porción que se transmite entonces a través de la interfaz radioeléctrica, y la porción final que no lo es.

40 Se apreciará a partir de lo anterior que los métodos de uso de una semilla para “cultivar” la lista de TA relevante en ciertas realizaciones de la invención son sumamente flexibles, si bien usa muy poca carga útil de señalización (en forma de bytes de ocupación en los mensajes de señalización).

Asimismo, se apreciará a partir de lo anterior que los métodos de uso de un tamaño de TA total y completamente variable dentro del mensaje de señalización va más allá de limitar el tamaño máximo del elemento de Información, sino que más bien limita el tamaño al tamaño máximo de la totalidad del mensaje de señalización.

45 Asimismo, se apreciará que las realizaciones de la presente invención pueden usarse en una variedad de aplicaciones, tal como proporcionar una información de TA completas al terminal de UE mediante la red, y obtener TA completas mediante el UE según prevea la red.

50 La presente invención da a conocer unos métodos mediante los que la red puede proporcionar una información explícita o implícita relacionada que permite que el terminal de UE obtenga las listas de TA completas y plenas previstas.

La presente invención da a conocer unos métodos mediante los que el terminal de UE que ha recibido una información explícita o implícita relacionada puede obtener las listas de TA completas y plenas previstas que la red desea que tenga el terminal de UE.

5 La presente invención da a conocer unos métodos mediante los que la red puede proporcionar una información explícita o implícita relacionada que permite que el terminal de UE obtenga la información prevista explícita. Ejemplos de tal información prevista en la presente memoria descriptiva incluyen unas listas de TA previstas, si bien se apreciará que, en principio, los métodos pueden aplicarse a cualquier tipo de información que la red requiera que reciba el terminal de UE.

10 La presente invención da a conocer unos métodos mediante los que el terminal de UE que ha recibido una información explícita o implícita relacionada puede obtener la cantidad ampliada y completa prevista de información que la red desea que tenga el UE. De nuevo, los ejemplos de tal información dados en la presente memoria descriptiva han incluido listas de TA previstas si bien, en principio, los métodos pueden aplicarse a cualquier tipo de información que el terminal de UE necesite de la red.

15 A través de la totalidad de la descripción y las reivindicaciones de la presente memoria descriptiva, el singular abarca el plural a menos que el contexto requiera lo contrario. En particular, cuando se usa el artículo indefinido, la memoria descriptiva ha de entenderse como que contempla la pluralidad así como la singularidad, a menos que el contexto requiera lo contrario.

20 Ha de entenderse que las características, enteros o rasgos que se describen, junto con un aspecto, realización o ejemplo particular de la invención, pueden aplicarse a cualquier otro aspecto, realización o ejemplo descrito en el presente documento, a menos que sea incompatible con el mismo.

REIVINDICACIONES

1. Un método de accionamiento de una red de comunicaciones y un equipo de usuario móvil, UE, en dicha red, interactuando el UE con la red de acuerdo con una información de interacción, comprendiendo el método:
- 5 proveer al UE con un algoritmo utilizable con por lo menos un parámetro de entrada para obtener una cantidad de información de interacción de acuerdo con el por lo menos un parámetro de entrada;
transmitir dicho por lo menos un parámetro de entrada de la red al UE;
determinar una cantidad de información de interacción usando el algoritmo con el por lo menos un parámetro de entrada recibido; y
10 determinar por lo menos un aspecto de la interacción entre el UE y la red usando la cantidad obtenida de información de interacción,
en el que el algoritmo provisto y el por lo menos un parámetro de entrada posibilitan que el UE genere una lista de áreas de seguimiento, a la que se hace referencia en lo sucesivo como TA, que define un área o porción de la red.
- 15 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dicho por lo menos un parámetro de entrada transmitido incluye un parámetro de entrada indicativo de por lo menos uno de un tamaño, forma o ubicación de un área o porción de la red.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye una indicación de si una ubicación, área o región particular se encuentra en el interior de dicha área o porción de la red.
- 20 4. El método de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicha ubicación, área o región particular es una ubicación, área o región en la que el UE se encuentra actualmente.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye una lista de códigos de área de seguimiento, TA, de las TA que definen el área o porción de la red.
- 25 6. El método de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye además una indicación de si una TA particular se encuentra en el interior del área o porción definida.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha TA particular es una TA en la que el UE se encuentra actualmente.
- 30 8. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la etapa de usar la cantidad obtenida de información de interacción incluye además enviar un mensaje desde el UE a la red si el UE no se encuentra en el interior de dicha área o porción de la red.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicha área o porción de la red es un área o porción en la que el UE está registrado como ubicado, y la etapa de enviar un mensaje desde el UE incluye además enviar un mensaje para actualizar la ubicación registrada del UE con la red.
- 35 10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el por lo menos un parámetro de entrada transmitido incluye un parámetro de entrada indicativo de un intervalo de códigos de identidad de TA.
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye además una lista de los códigos de identidad de TA en dicho intervalo.
12. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye además una indicación de si un código de identidad de TA particular se encuentra dentro de dicho intervalo.
- 40 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicho código de identidad de TA particular es un código de identidad de una TA en la que el UE se encuentra actualmente.
14. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el por lo menos un parámetro de entrada transmitido comprende un parámetro de entrada indicativo de un intervalo de direcciones de Protocolo de Internet, IP, correspondiéndose cada dirección de IP con un eNB respectivo de la red.
- 45 15. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye una lista de las direcciones de IP en dicho intervalo.

16. El método de acuerdo con la reivindicación 14, en el que la cantidad obtenida de información de interacción incluye una indicación de si una dirección de IP particular se encuentra dentro de dicho intervalo.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dicha dirección de IP particular es una dirección de IP de un Nodo B de red de acceso de radio terrestre E-universal, E-UTRAN, eNB, con el que el UE está interactuando actualmente.

5

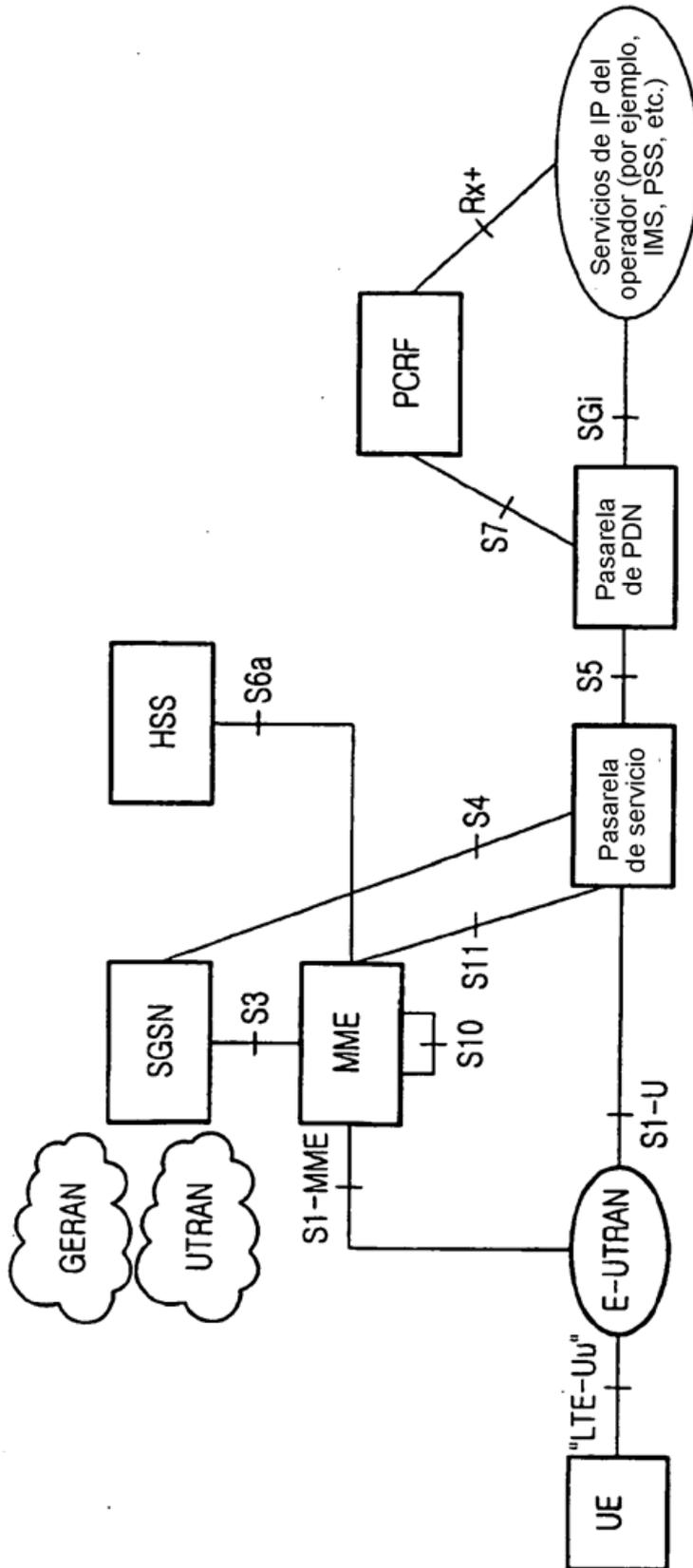


FIG.1

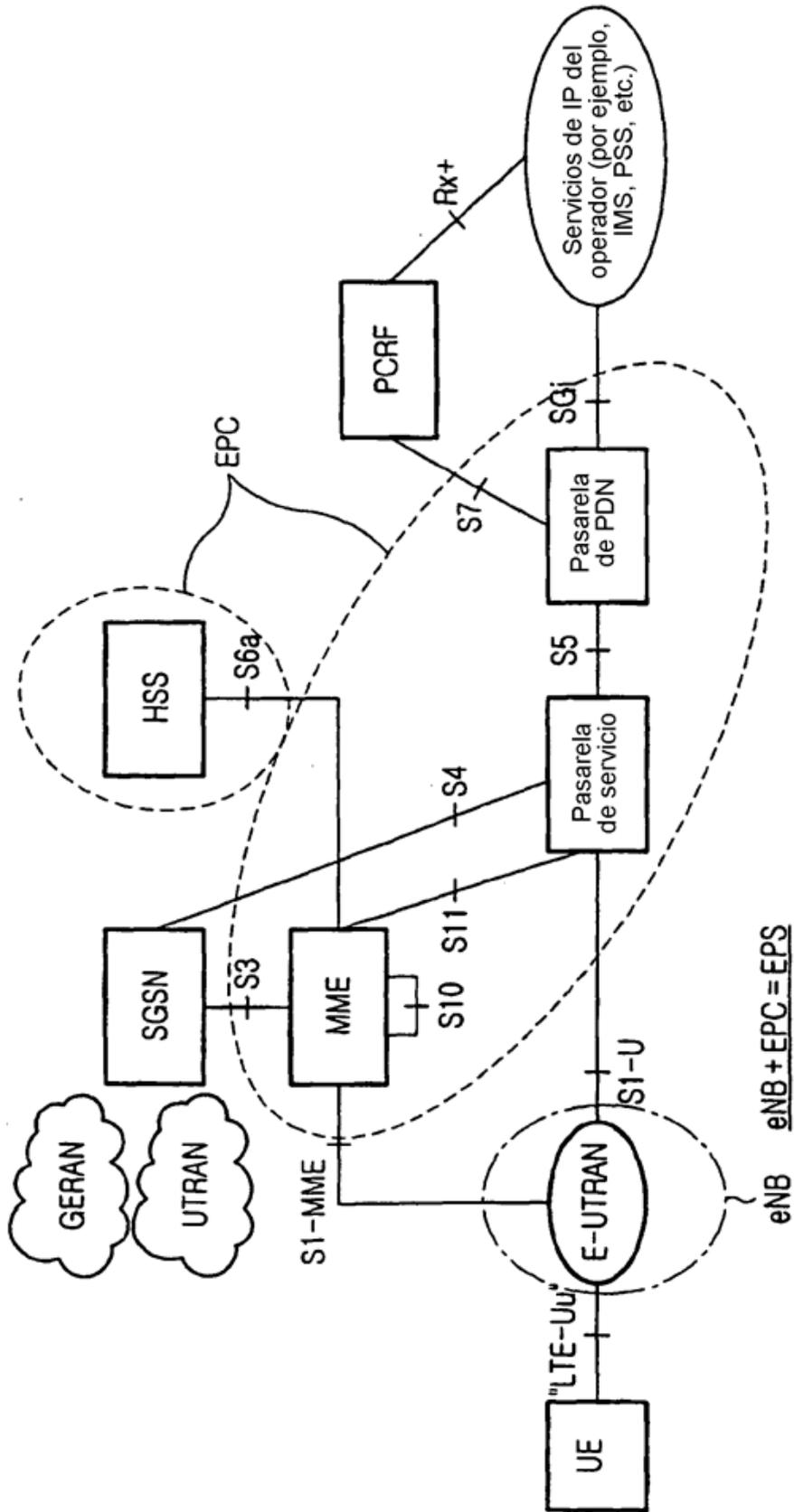


FIG.2

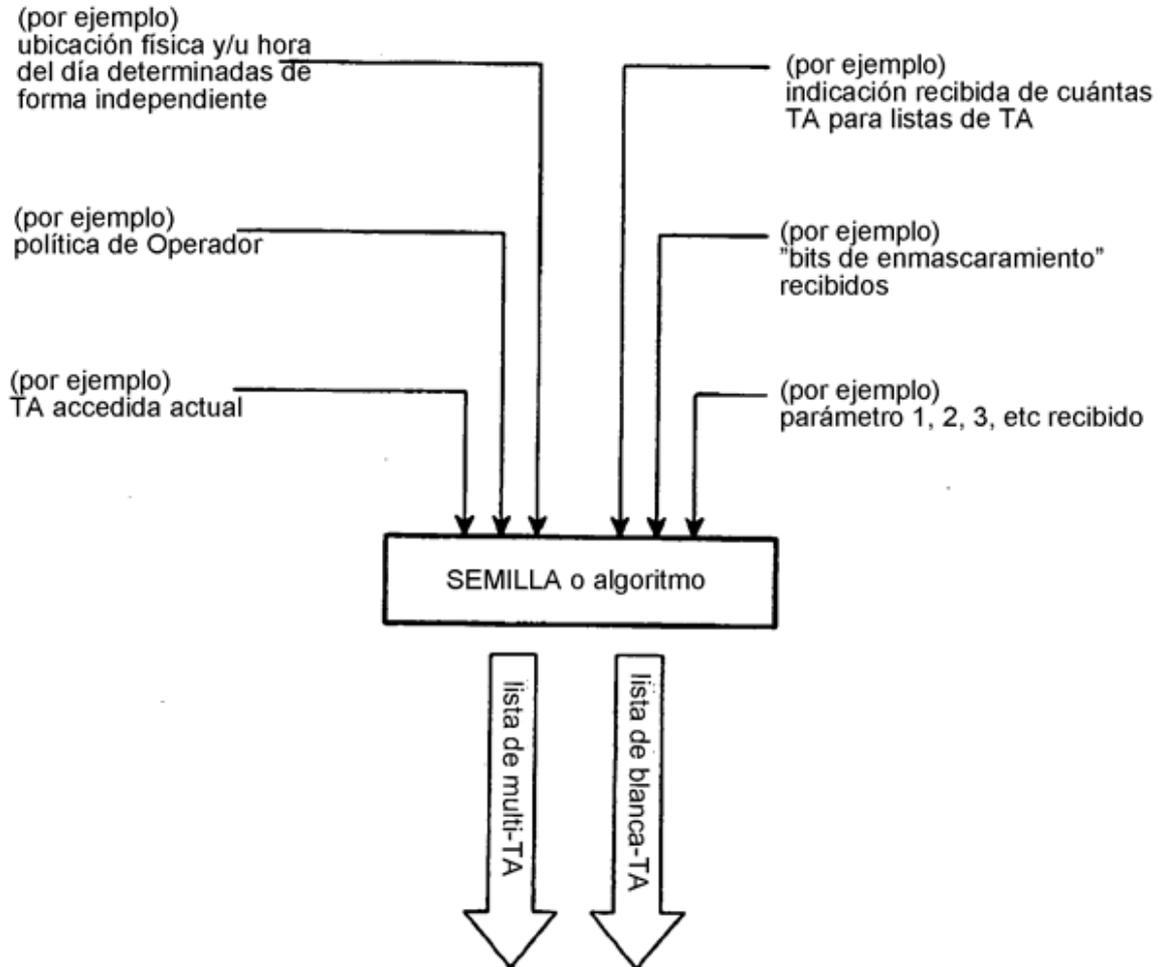


FIG.3

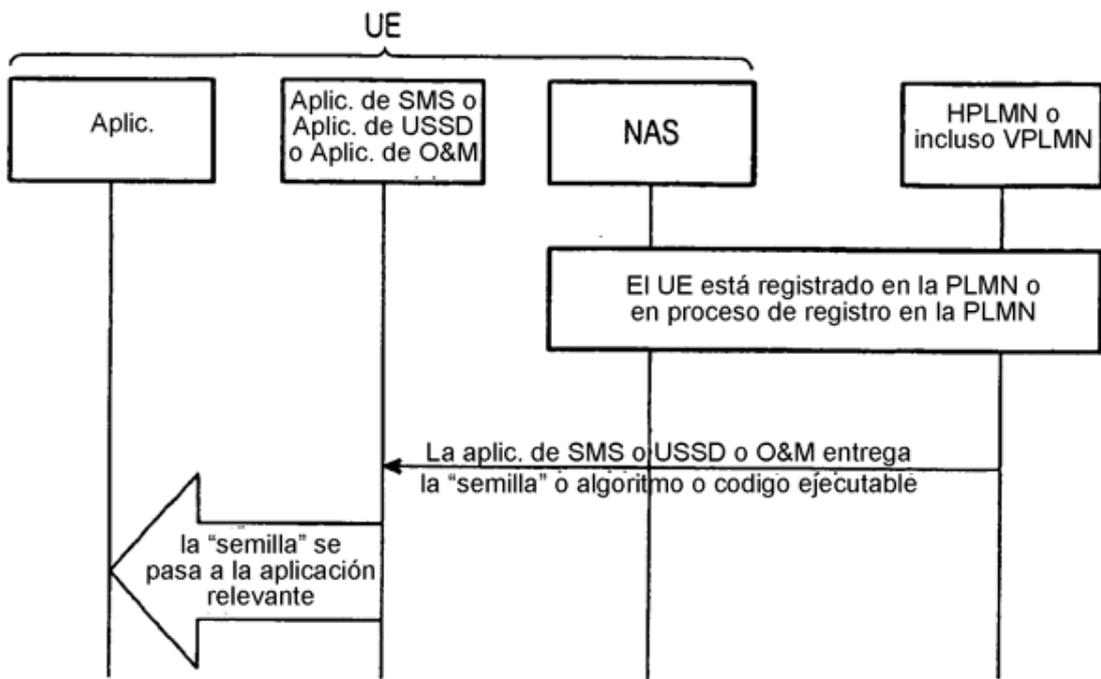


FIG.4

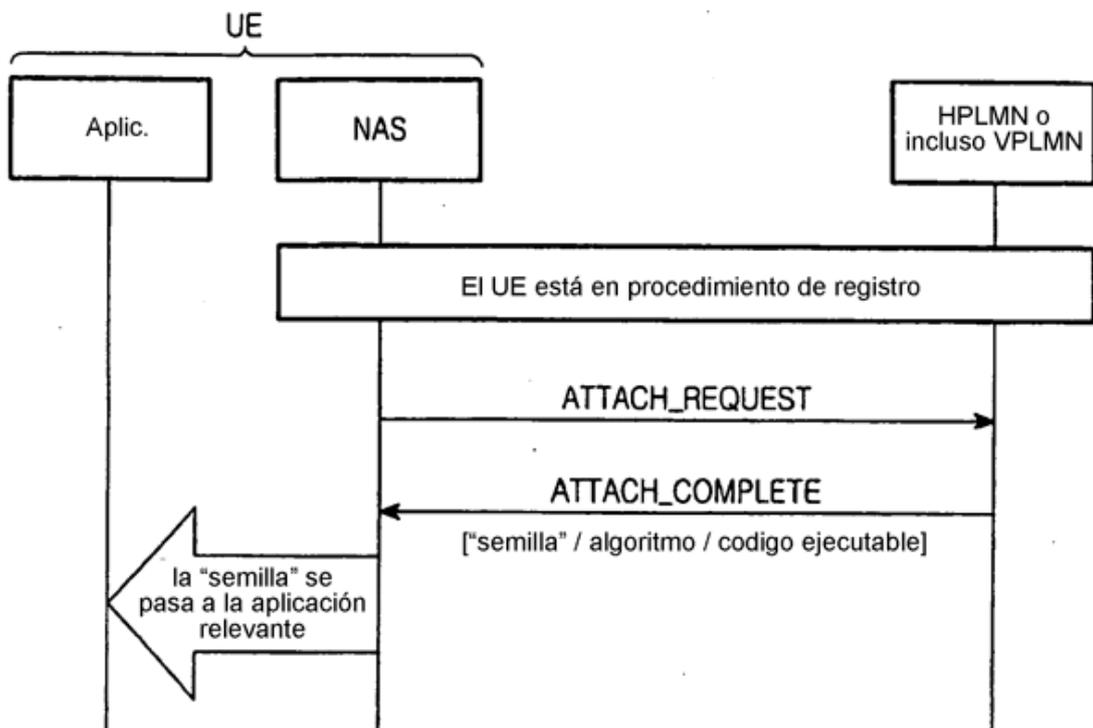


FIG.5

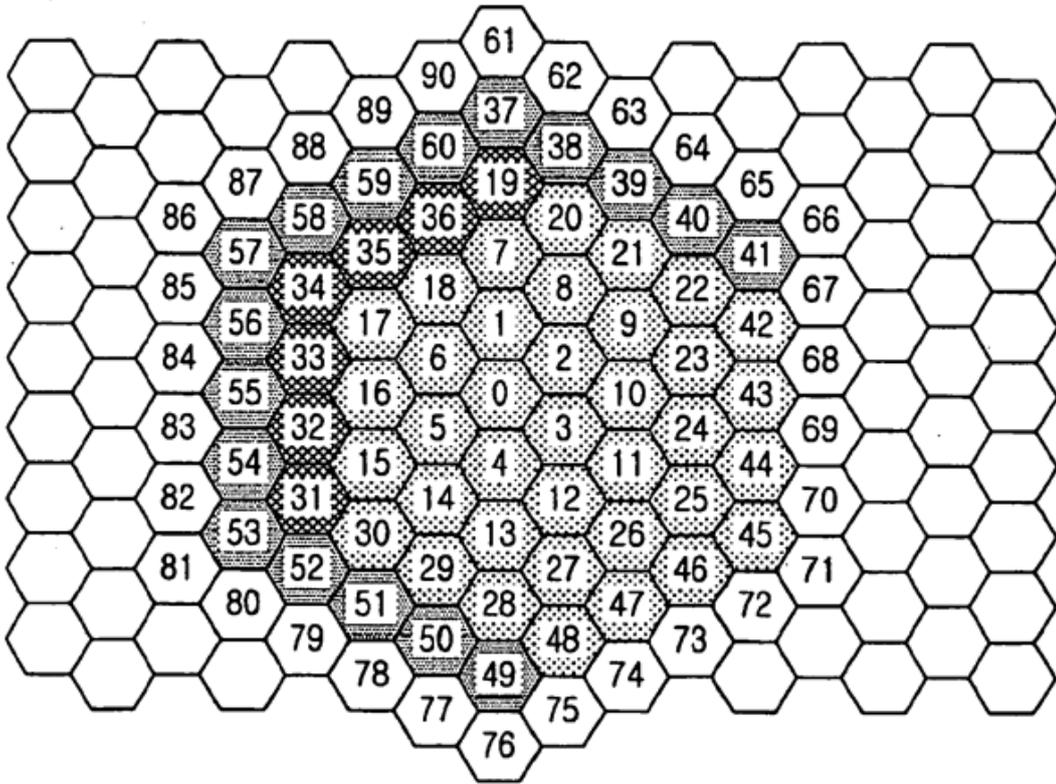


FIG.7

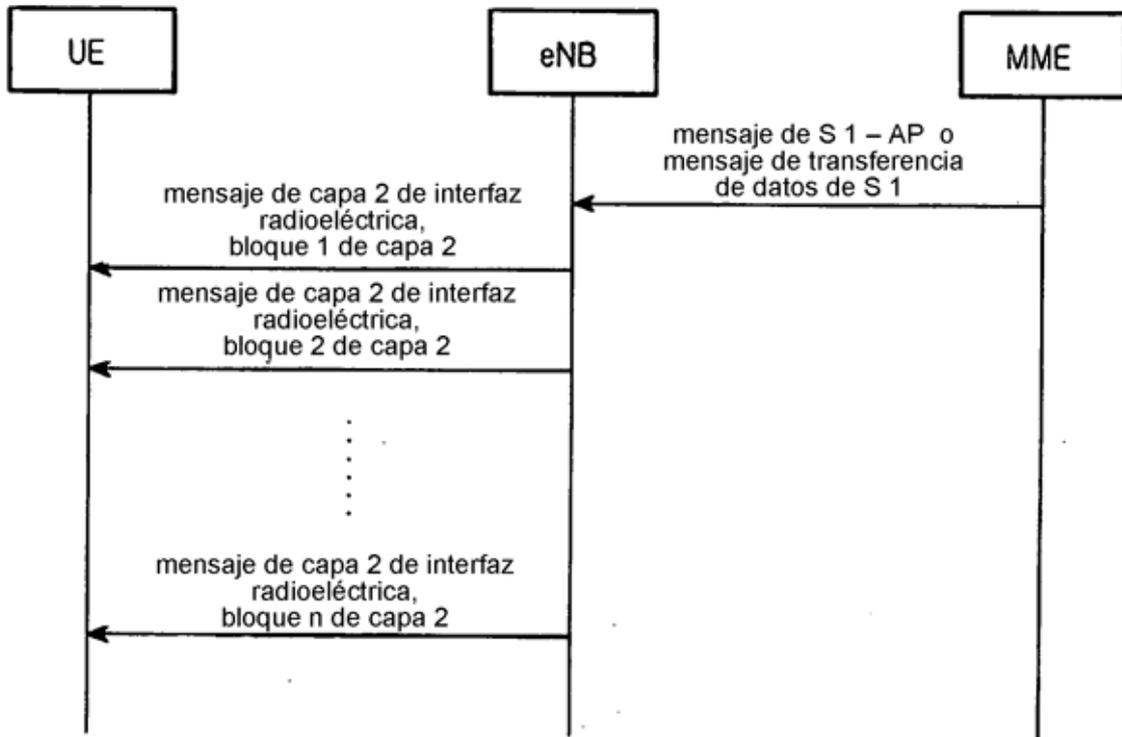


FIG.8

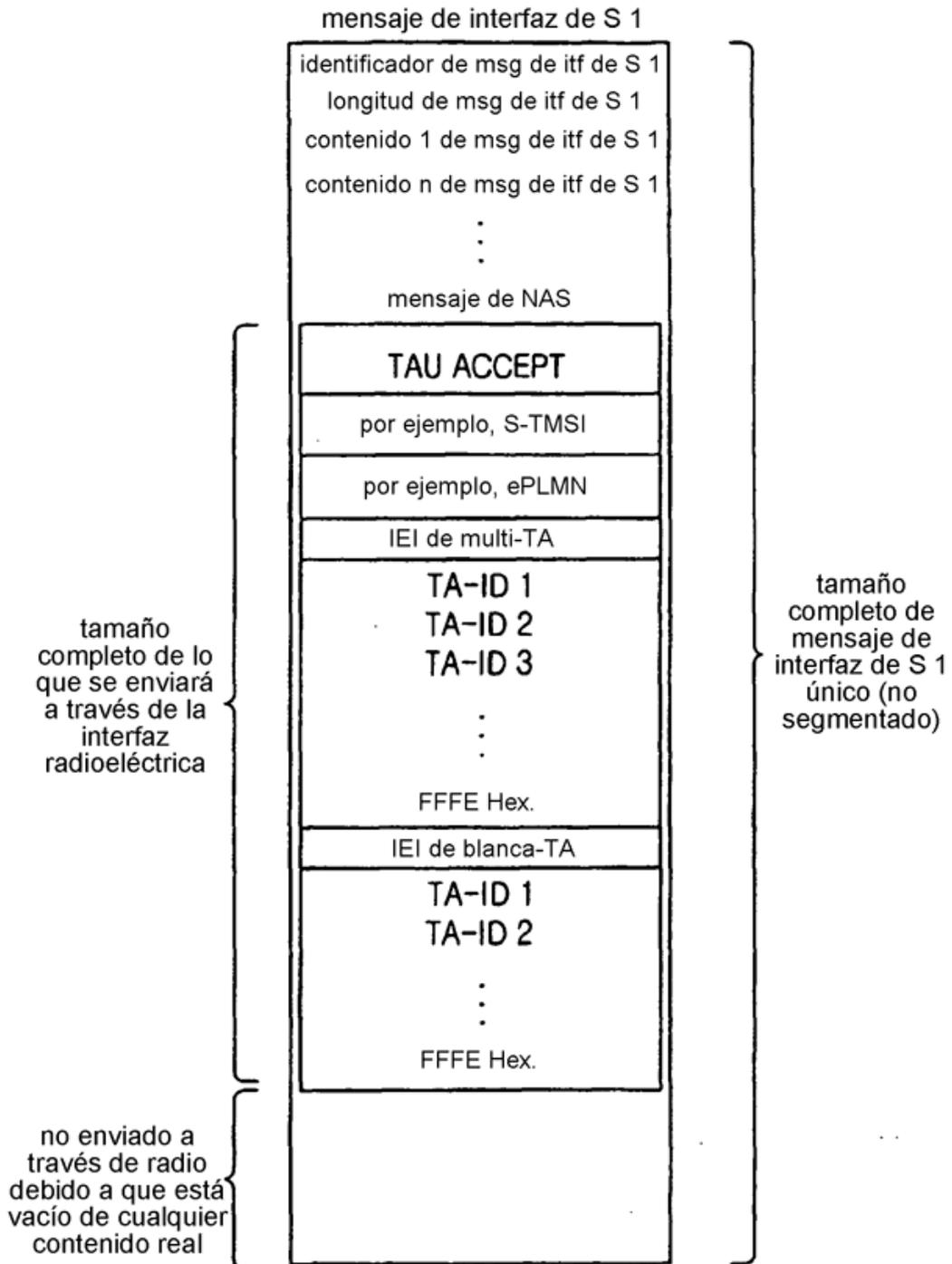


FIG.9

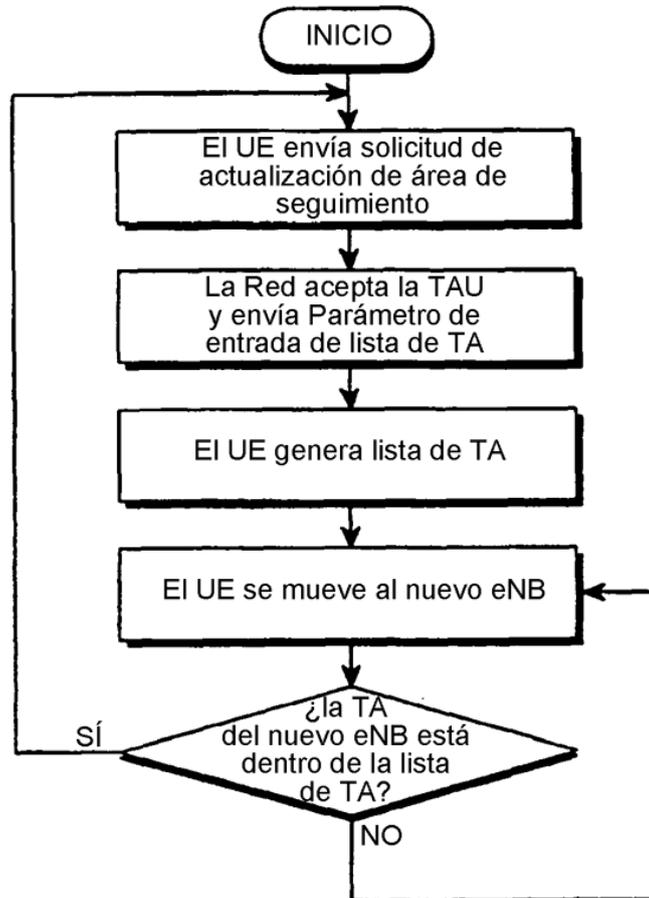


FIG.10

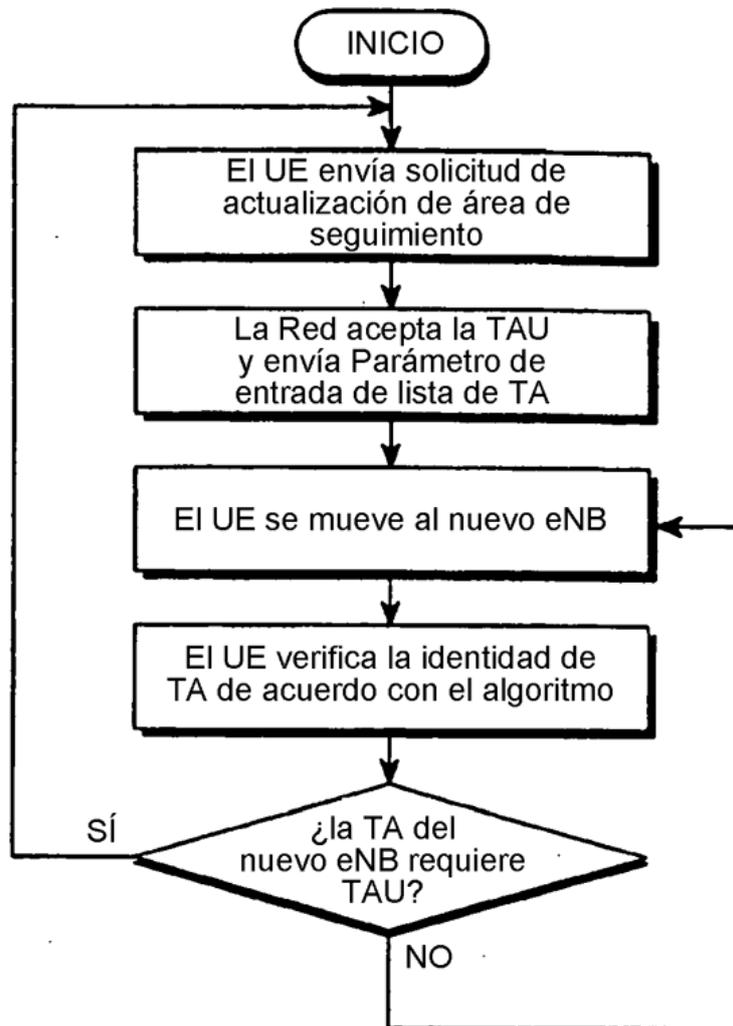


FIG.11