



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 332 468**

51 Int. Cl.:
H04L 12/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06117275 .5**

96 Fecha de presentación : **14.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1879334**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2008**

54

Título: **Un método y un aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.02.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.02.2010

73

Titular/es: **Research in Motion Limited**
295 Phillip Street,
Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA

72

Inventor/es: **Farnsworth, Andrew**

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 332 468 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

Un método y un aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso.

5 **Campo técnico**

Esta solicitud se refiere a sistemas de telecomunicación en general, que tienen aplicación por ejemplo en UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*, Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) y en particular se refiere a un método y a un aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los enfoques descritos en esta sección podrían seguirse, pero no son necesariamente enfoques que se hayan concebido o seguido previamente. Por tanto, a menos que se indique de otro modo en el presente documento, los enfoques descritos en esta sección no constituyen una técnica anterior con respecto a las reivindicaciones en esta solicitud y no se admiten como técnica anterior mediante la inclusión en esta sección.

20 En un sistema de radio celular típico, el equipo de usuario (UE) móvil se comunica a través de una red de acceso radio (RAN) a una o más redes principales. El equipo de usuario (UE) comprende diversos tipos de equipo tales como teléfonos móviles (también conocidos como teléfonos celulares), ordenadores portátiles con capacidad de comunicación inalámbrica, asistentes digitales personales (PDA), etc. Estos pueden ser portátiles, manuales, tener formato de bolsillo, estar instalados en un vehículo, etc. y comunican señales de voz y/o de datos con la red de acceso radio.

25 A continuación se hará referencia a UMTS y a normas particulares. Sin embargo, ha de entenderse que no se pretende limitar la invención a ninguna norma o sistema de telecomunicaciones móviles particular.

30 La red de acceso radio cubre un área geográfica dividida en una pluralidad de áreas de célula. A cada área de célula le da servicio al menos una estación base, que en UMTS puede denominarse como un nodo B. Cada célula se identifica por un identificador único que se emite en la célula. Las estaciones base se comunican a frecuencias de radio sobre una interfaz aérea con los UE dentro del alcance de la estación base. Varias estaciones base pueden estar conectadas a un controlador de red radio (RNC) que controla diversas actividades de las estaciones base. Los controladores de red radio están normalmente conectados a una red principal.

35 UMTS es un sistema de telecomunicación móvil terrestre de tercera generación. Se conocen diversos órganos de normalización que publican y establecen normas para UMTS, cada uno en sus respectivas áreas de competencia. Por ejemplo, el 3GPP (*Third Generation Partnership Project*, Proyecto de Asociación de Tercera Generación) se conoce por publicar y establecer normas para UMTS basado en GSM (*Global System for Mobile Communications*, Sistema Global para Comunicaciones Móviles), y el 3GPP2 (*Third Generation Partnership Project 2*, Proyecto de Asociación de Tercera Generación 2) se conoce por publicar y establecer normas para UMTS basado en CDMA (*Code Division Multiple Access*, Acceso Múltiple por División de Código). Dentro del ámbito de un organismo de normalización particular, socios específicos publican y establecen normas en sus respectivas áreas.

45 Considérese un dispositivo móvil inalámbrico, al que se hace referencia generalmente como equipo de usuario (UE), que cumple con las especificaciones 3GPP para el protocolo UMTS. La especificación 3GPP 25.331, v.3.15.0, a la que se hace referencia en el presente documento como la especificación 25.331, está dirigida al tema de los requisitos de protocolo RRC (*Radio Resource Control*, Control de Recursos de Radio) de UMTS entre la red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN) y el UE.

50 El documento WO03/079601 se refiere a la reducción de interferencia entre canales entre un canal SCH y un canal DCCH o DPCH según diversos esquemas. El documento US2003/0003895 se refiere a la autenticación de transacciones de liberación entre dispositivos.

55 Según la sección 8.1.4 de la especificación 25.331 V5.15.0, cuando un componente RAN, por ejemplo un punto de acceso de red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN), que va a liberar una conexión con un equipo de usuario, por ejemplo al final de una llamada, la UTRAN envía un mensaje LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC al equipo de usuario. La manera en la que se trata el procedimiento de liberación depende del estado de conexión que puede ser un estado CELL_DCH de canal dedicado o un estado CELL_FACH de canal de acceso directo.

60 En el estado CELL_DCH dedicado, la liberación tiene lugar tal como se muestra en la figura 1, que es un diagrama que muestra el procedimiento de intercambio de mensajes, la figura 2, que es el diagrama de flujo tal como se muestra en las etapas realizadas en la UTRAN, y la figura 3, que es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas en el UE.

65 Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, las etapas realizadas por la UTRAN comprenden, en la etapa 200 y el instante t_1 , enviar la UTRAN el mensaje 100 "LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC" (designado en el presente

ES 2 332 468 T3

documento “LIBERACIÓN”) sobre un canal de control común o físico dedicado (DPCH/CCCH). Los valores N308, T308 tal como se especifican en la especificación 25.331 determinan el número de mensajes de respuesta (“LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC COMPLETADA” designado en el presente documento “COMPLETADO”) que debe enviar el UE, N308, y el periodo que debe transcurrir entre cada mensaje COMPLETADO, T308, tal como se comenta con más detalle más abajo. Se observará que la UTRAN puede enviar múltiples mensajes LIBERACIÓN para garantizar que al menos uno se recibe por el UE.

En la etapa 202 la UTRAN recibe el primero de los mensajes 102 COMPLETADO N308, en un instante t_3 . Cuando se recibe el primer mensaje COMPLETADO, en la etapa 204 la UTRAN libera todos los recursos dedicados al UE para el enlace descendente pertinente hacia el UE.

Las etapas correspondientes realizadas en el UE pueden entenderse mejor con referencia a la figura 3 en conexión con la figura 1. En la etapa 300 el UE recibe el mensaje 100 LIBERACIÓN en un instante t_2 y establece un contador V308=0. En la etapa 302 el UE envía el primer mensaje 102 COMPLETADO y en la etapa 304 inicia el temporizador T308.

En la etapa 304, tras expirar T308, V308 se incrementa y, si $V308 \leq N308$ en la etapa 306, el UE reenvía el mensaje COMPLETADO (etapa 302) N308 veces (de modo que de hecho se envían N308+1 mensajes), enviándose el segundo mensaje 104 COMPLETADO en el instante t_4 y enviándose el (N308+1)^{ésimo} mensaje 106 COMPLETADO en el instante t_5 . El mensaje COMPLETADO se reenvía múltiples veces porque el procedimiento está en modo sin acuse de recibo (UM), seleccionándose el número de veces que se envía para aumentar la probabilidad de que al menos un mensaje COMPLETADO se reciba por la UTRAN mientras que se evita una retransmisión excesiva.

En la etapa 308, en el instante t_5 , cuando se envía el mensaje 106 COMPLETADO final, el UE pasa a un modo de espera tras un periodo T308 final, liberando los canales dedicados de enlace ascendente hacia la UTRAN.

Se ha encontrado que durante el procedimiento de LIBERACIÓN CELL_DCH, puede producirse un pico en la potencia de enlace ascendente desde el UE en ciertas situaciones que puede dar lugar a interferencia de enlace ascendente en otros UE hasta que se apague el enlace ascendente.

Por tanto se proponen estrategias para un método y aparato para reducir interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso. A continuación se detallan varias estrategias de este tipo.

Otros aspectos y características de la estrategia propuesta resultarán evidentes para los expertos en la técnica tras la revisión de la siguiente descripción de realizaciones específicas de un método y aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso.

La invención se expone en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describen realizaciones, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra un procedimiento de liberación entre una UTRAN y un UE en CELL_DCH;

la figura 2 es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas por la UTRAN durante el procedimiento de liberación;

la figura 3 es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas por el UE durante el procedimiento de liberación;

la figura 4a es un diagrama esquemático que muestra una vista global de una red y un dispositivo de UE;

la figura 4b es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una pila de protocolos proporcionada en un UE;

la figura 5 es un diagrama de flujo que muestra, a un nivel alto, las etapas realizadas por una UTRAN durante un procedimiento de liberación según un primer aspecto del método y aparato descritos en el presente documento;

la figura 6 es un diagrama de flujo que muestra a un nivel alto las etapas realizadas en una UTRAN durante un procedimiento de liberación según un segundo aspecto del método y aparato descritos en el presente documento;

la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra con más detalle las etapas realizadas en una UTRAN según un primer enfoque del primer aspecto;

ES 2 332 468 T3

la figura 8 es un diagrama de flujo que muestra con más detalle las etapas realizadas en una UTRAN según un segundo enfoque del primer aspecto;

5 la figura 9 es un diagrama de flujo que muestra con más detalle las etapas realizadas por la UTRAN según un tercer enfoque del primer aspecto;

la figura 10a es un diagrama de flujo que muestra con más detalle las etapas realizadas en una UTRAN según un cuarto enfoque del primer aspecto;

10 la figura 10b es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas en un UE según el cuarto enfoque del primer aspecto;

15 la figura 11 es un diagrama que muestra un procedimiento de liberación entre una UTRAN y un UE en estado CELL_FACH según un segundo aspecto; y

la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo móvil, que puede actuar como un UE según el enfoque descrito en el presente documento.

20 Los mismos números de referencia se usan en diferentes figuras para designar elementos similares.

Descripción detallada de los dibujos

25 Se describen un método y aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso. En la siguiente descripción, con fines de explicación, se exponen varios detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión profunda de la presente invención. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que la técnica puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, dispositivos y estructuras ampliamente conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques con el fin de evitar dificultar innecesariamente la presente invención.

30 Las necesidades identificadas en los antecedentes previos, y otras necesidades y objetos que resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción, se consiguen, en un aspecto, mediante un método y aparato para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso. En otros aspectos, la invención abarca un medio legible por ordenador configurado para llevar a cabo las etapas anteriores. En particular, el método puede implementarse en un dispositivo de telecomunicaciones móviles, con o sin capacidades de voz, u otros dispositivos electrónicos tales como dispositivos manuales o portátiles, o en un componente RAN, según sea apropiado.

35 Haciendo referencia a los dibujos, la figura 4a muestra una vista global de una red y un dispositivo de UE. En la práctica puede haber claramente muchos dispositivos de UE que funcionan con la red, sin embargo, por motivos de sencillez, la figura 4a sólo muestra un único dispositivo 400 de UE. Con fines de ilustración, la figura 4a muestra también una red 419 que tiene algunos componentes. Estará claro para un experto en la técnica que en la práctica una red incluirá muchos más componentes que los mostrados.

45 La figura 4a muestra una vista global de la red 419 de acceso radio (UTRAN) usada en un sistema UMTS. La red 419 tal como se muestra en la figura 4a comprende tres subsistemas 402 de red radio (RNS). Cada RNS tiene un controlador 404 de red radio (RNC). Cada RNS 402 tiene uno o más nodos 406 B que tienen una función similar a una estación transmisora base de una red de acceso radio GSM. El equipo 400 de usuario UE puede ser móvil dentro de la red de acceso radio. Se establecen conexiones de radio (indicadas por las líneas discontinuas rectas en la figura 4a) entre el UE y uno o más de los nodos B en la UTRAN.

50 El controlador de red radio controla el uso y la fiabilidad de los recursos de radio dentro del RNS 402. Cada RNC también puede estar conectado a un centro 410 de conmutación móvil de 3G (MSC 3G) y a un nodo 412 de soporte de GPRS de servicio 3G (SGSN 3G).

55 Un RNC 404 controla uno o más nodos B. Un RNC más sus nodos B constituyen juntos un RNS 402. Un nodo B controla una o más células. Cada célula se identifica de manera unívoca por una frecuencia y un código de encriptación primario (CPICH primario en FDD, CCPCH primario en TDD).

60 Generalmente en UMTS una célula se refiere a un objeto de red radio que puede identificarse de manera unívoca por un UE a partir de un identificador de célula que se emite por áreas geográficas desde un punto de acceso de UTRAN. Un punto de acceso de UTRAN es un punto conceptual dentro de la UTRAN que realiza recepción y transmisión de radio. Un punto de acceso de UTRAN está asociado con una célula específica, es decir, existe un punto de acceso de UTRAN para cada célula. Es el punto de extremo en el lado de UTRAN de un enlace radio. Un nodo 406 B físico individual puede funcionar como más de una célula puesto que puede funcionar a múltiples frecuencias y/o con múltiples códigos de encriptación.

65 La figura 4b es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una pila de protocolos proporcionada en un UE. Un bloque 200 de controlador de recursos de radio (RRC) es una subcapa de la capa 134 3 de una pila 100 de

ES 2 332 468 T3

protocolos de UMTS. El RRC 200 existe sólo en el plano de control y proporciona un servicio de transferencia de información al estrato 134 de no acceso NAS. El RRC 200 es responsable de controlar la configuración de la capa 110 1 de interfaz de radio y de la capa 120 2. Cuando la UTRAN desea cambiar la configuración del UE emitirá un mensaje al UE que contiene una orden para provocar un procedimiento de RRC específico. La capa 200 de RRC del UE decodifica este mensaje e inicia el procedimiento de RRC apropiado. Generalmente, cuando el procedimiento se ha completado (con o sin éxito), entonces el RRC envía un mensaje de respuesta a la UTRAN (a través de las capas inferiores) informando a la UTRAN acerca del resultado. Ha de observarse que hay algunos escenarios en los que el RRC no emitirá un mensaje de respuesta a la UTRAN y, en esos casos, el RRC no necesita contestar y no lo hace.

El bloque 200 de RRC puede implementar varias estrategias diferentes de comportamiento para el método y aparato descritos en el presente documento. Estas se resumen a continuación, y después se explican con detalle más adelante, con referencia a los dibujos.

En una vista global, el método y aparato tal como se describen en el presente documento reconocen que la interferencia de UL surge de la manera en la que se controla la potencia en un estado tal como CELL_DCH y por tanto identifica cómo reducir esa interferencia de enlace. El método y aparato se aplican en estados de conexión tales como CELL_DCH en los que un enlace radio u otro entre un componente de un equipo de usuario tal como un UE y un componente de una red de acceso tal como una UTRAN se proporciona sobre un canal de enlace dedicado (por ejemplo DPCH) en las respectivas direcciones, en el que la potencia de canal de enlace en una primera dirección, por ejemplo la potencia de enlace ascendente, se controla por el canal de enlace en la segunda dirección, por ejemplo el enlace descendente.

En particular, los mensajes de enlace descendente incluyen datos y campos adicionales que incluyen una orden de potencia de transmisión (TPC) que adopta la forma “aumentar potencia” o “disminuir potencia”, dando instrucciones al UE para aumentar o disminuir la potencia de enlace ascendente de manera apropiada. Durante el procedimiento de LIBERACIÓN, cuando la UTRAN libera una CONEXIÓN DE RRC desde CELL_DCH, el canal de enlace descendente se apaga. Si el UE aún transmite sobre el canal de enlace ascendente leerá entonces ruido donde estaban las órdenes de TPC de enlace descendente previamente. Puesto que el UE está leyendo ruido, puede interpretar esto como una orden “aumentar potencia”. Como resultado puede producirse un pico en la potencia de enlace ascendente que causa interferencia de enlace ascendente.

Esto puede entenderse mejor con referencia a la figura 1, tal como se comentó anteriormente. Tal como puede verse, el enlace descendente se libera por la UTRAN en un instante t_3 , pero el enlace ascendente se libera sólo por el UE en un instante t_5 posterior, cuando se ha enviado el mensaje COMPLETADO final. Durante este tiempo, por tanto, el UE puede leer ruido donde estaban las órdenes de enlace descendente previamente, dando lugar al problema de pico de potencia y de interferencia identificado anteriormente. El periodo durante el que esto ocurre depende de diversos factores que incluyen el valor de T308 y N308 así como el intervalo de tiempo de transmisión (TTI), pero puede ser del orden de 0,5 segundos.

Habiendo reconocido en primer lugar el motivo del problema, el método y aparato descritos en el presente documento proporcionan además diversas posibles soluciones, tal como se describe a continuación. Un primer aspecto se describe en vista global con referencia a la figura 5, que es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas en una UTRAN. En la etapa 500 el componente pertinente, en esta realización específica la UTRAN, envía en dirección al otro componente, en esta realización específica el UE, un mensaje de liberación de conexión de enlace para la conexión de enlace en la otra dirección, por ejemplo el mensaje LIBERACIÓN descrito con más detalle anteriormente. En la etapa 502 la UTRAN identifica cuándo se liberan los canales dedicados de enlace ascendente. En la etapa 504, cuando se libera el enlace ascendente, el enlace descendente se libera de manera inmediata o subsiguiente.

Tal como se describe con más detalle a continuación, se proporcionan diversos enfoques según este aspecto, en particular para identificar o detectar cuándo se libera el enlace ascendente. Un método es de manera directa, midiendo la potencia de enlace ascendente, cuando el canal de enlace ascendente se apaga habrá una fuerte disminución en la potencia recibida que indica que el enlace ascendente se ha liberado. De manera alternativa, la UTRAN puede monitorizar la recepción de N308+1 mensajes COMPLETADO. Una vez que el UE ha enviado todos de éstos, habrá apagado su enlace ascendente. Un tercer enfoque comprende esperar una cantidad de tiempo calculada, basándose en T308 y N308 tras el inicio del procedimiento, cuando se sabe que el canal de enlace ascendente se habrá liberado. Según un cuarto enfoque, el procedimiento de liberación en CELL_DCH puede cambiarse para permitir el modo de acuse de recibo (AM) para los mensajes LIBERACIÓN y COMPLETADO, que evitaría la necesidad de múltiples mensajes COMPLETADO de modo que el UE podría apagar su canal de enlace ascendente más temprano. En caso del cuarto enfoque también deben realizarse las etapas apropiadas en el UE, tal como se describe con más detalle a continuación.

Según el primer aspecto, el enlace descendente se libera sólo después de que se haya liberado el enlace ascendente, de manera correspondiente a un prolongamiento del periodo que finaliza en t_3 o un acortamiento del periodo que finaliza en t_5 , de modo que t_3 coincide con o supera t_5 o está lo suficientemente próximo para que cualquier interferencia esté por debajo de un umbral aceptable.

El método y aparato en un segundo aspecto puede entenderse con referencia a la figura 6, que es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas en una UTRAN. En la etapa 600 la UTRAN reconoce que se requiere el

ES 2 332 468 T3

procedimiento de liberación. En la etapa 602, la UTRAN envía un mensaje de reconfiguración, por ejemplo un mensaje de Reconfiguración de Canal Físico para mover el UE a otro estado por ejemplo un enlace de canal común tal como CELL_FACH en el que la potencia de enlace en, por ejemplo, la dirección de enlace ascendente es independiente del enlace en, por ejemplo, la dirección de enlace descendente. Además, AM puede usarse según el procedimiento de LIBERACIÓN actual en CELL_FACH. Puesto que CELL_FACH se basa en canales comunes en vez de en canales dedicados, las potencias de enlace ascendente y enlace descendente son independientes de modo que no se produce el fenómeno de pico de potencia y de interferencia.

Se observará que, aunque en las realizaciones específicas el procedimiento se comenta principalmente en relación con un procedimiento de liberación iniciado en un componente de una red de acceso tal como una UTRAN, se contempla que el método y aparato, con la modificación adecuada, puedan aplicarse a un procedimiento correspondiente implementado en un componente de un equipo de usuario tal como un UE.

El método y aparato según el primer aspecto se describirán ahora con más detalle con respecto a las figuras 7 a 10a, que comprenden diagramas de flujo que muestran con más detalle las etapas realizadas en la UTRAN según los enfoques primero a cuarto respectivamente del primer aspecto, y la figura 10b, que es un diagrama de flujo que muestra con más detalle las etapas realizadas en un UE según el cuarto enfoque del primer aspecto.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 7, según el primer enfoque, en la etapa 700 la UTRAN envía un mensaje LIBERACIÓN tal como se describió anteriormente. En la etapa 702 la UTRAN monitoriza entonces un parámetro representativo de la potencia de enlace ascendente, lo que puede realizarse de cualquier manera apropiada tal como será evidente para el lector experto. En la etapa 704, la UTRAN identifica si la potencia de enlace ascendente o el parámetro monitorizado correspondiente, se aproxima a o queda por debajo (o, según sea apropiado, queda por encima) de un valor umbral que puede ser un valor fijo o variable o una razón que consiste, por ejemplo, en dB, y si es así, en la etapa 706, la UTRAN libera el enlace descendente. Puesto que el enlace descendente se libera después de que se identifique que el enlace ascendente se ha liberado, no se producirá un pico de enlace ascendente o interferencia excesiva.

Según el segundo enfoque mostrado en la figura 8, en la etapa 800 la UTRAN envía el mensaje LIBERACIÓN y en la etapa 802 la UTRAN recibe el mensaje COMPLETADO. En la etapa 804, si se reciben tales (N308+1) mensajes (o cualquier otro número apropiado correspondiente al número de mensajes COMPLETADO que se sabe que envía el UE), entonces en la etapa 806 la UTRAN libera el enlace descendente. Esto se debe a que se sabe que el UE ha finalizado su secuencia de mensajes de liberación COMPLETADA y por tanto habrá liberado su enlace ascendente. Se observará que en algunos casos, no todos los mensajes COMPLETADO se recibirán por la UTRAN simplemente debido a la naturaleza de la interfaz aérea. Sin embargo, en ese caso, si un mensaje COMPLETADO no se recibe dentro de un periodo de tiempo o de secuencia esperado relacionado por ejemplo con el periodo de procesamiento interno conocido o estimado en el UE para enviar el mensaje COMPLETADO y el tiempo de ida y vuelta entre los dispositivos, puede concluirse que el mensaje COMPLETADO se ha enviado realmente. Por tanto, incluso aunque no se reciban todos los mensajes COMPLETADO, la secuencia puede considerarse completada y el enlace descendente liberado.

Según el tercer enfoque del primer aspecto tal como se muestra en la figura 9, en la etapa 900 la UTRAN envía el mensaje LIBERACIÓN de la manera descrita anteriormente y en la etapa 902 la UTRAN espera hasta que haya transcurrido un periodo de tiempo correspondiente a un valor de periodo de liberación del UE después del cual puede considerarse que la secuencia de liberación completada en el otro componente ha finalizado. Por ejemplo, esto puede ser un periodo $((N308+1) * T308+G)$ donde G es un periodo de guarda o cualquier otra medida apropiada del tiempo que se tarda en enviar los mensajes completado en el UE. Un periodo (G) de guarda o de ida y vuelta opcional puede establecerse para compensar el tiempo transcurrido en el procesamiento en el UE o la UTRAN que puede estimarse a partir de mediciones de intercambios de mensajes o puede conocerse de manera aproximada en la UTRAN. En la etapa 904 la UTRAN libera el enlace descendente una vez transcurrido el periodo. Se verá, por tanto, que el periodo se selecciona de modo que sea superior o igual al periodo dentro del cual se sabe que el UE habrá liberado su enlace ascendente, aunque el periodo puede seleccionarse de modo que, si los periodos se solapan, cualquier pico o interferencia que se encuentre está dentro de límites aceptables desde el punto de vista, por ejemplo, del usuario u operador de red.

Se observará que en algunos casos la UTRAN enviará múltiples mensajes LIBERACIÓN. En este caso, para albergar la posibilidad de que el UE puede que no reciba todos los mensajes LIBERACIÓN, el periodo de tiempo que espera la UTRAN antes de liberar el enlace descendente puede iniciarse en el punto en que se emite el último mensaje LIBERACIÓN.

Según los diversos enfoques descritos con referencia a los enfoques en las figuras 8 y 9, se verá que el enlace descendente se libera sustancialmente de manera simultánea o de manera subsiguiente al enlace ascendente de modo que no se encuentran el pico de potencia de enlace ascendente y la interferencia.

Se verá además que según los enfoques primero a tercero del primer aspecto (figuras 7 a 9), el funcionamiento en el UE no se altera y puede ser, por ejemplo, tal como se especifica en la especificación 25.331.

ES 2 332 468 T3

Según el cuarto enfoque del primer aspecto, tal como se muestra en la figura 10a, en la etapa 1000 la UTRAN envía el mensaje LIBERACIÓN. Sin embargo, en la etapa 1002 la UTRAN recibe un mensaje de acuse de recibo desde el UE y, en la etapa 1004, cuando se recibe el mensaje de acuse de recibo por el UE, éste libera el enlace descendente. Puede verse, por tanto, que el enlace descendente se libera sólo una vez que se sabe que el enlace ascendente se ha liberado.

En este caso, el equipo de usuario está configurado de manera apropiada y, tal como se muestra en la figura 10b, en la etapa 1006 recibe el mensaje LIBERACIÓN, en la etapa 1008 envía un mensaje de acuse de recibo a la UTRAN y, en la etapa 1010, libera el enlace ascendente. Por consiguiente puede verse que el UE implementa AM, lo que da como resultado que la UTRAN no necesita esperar hasta que se sepa que el UE ha finalizado su secuencia de mensajes COMPLETADO, sino que en su lugar puede basarse en un mensaje de acuse de recibo. Se verá que el UE no obstante podría continuar ejecutando su secuencia de múltiples mensajes COMPLETADO, pero habría poco beneficio en ello si se implementara un modo de acuse de recibo. La manera específica en que AM puede implementarse la conocerá bien el lector experto y no se describe con detalle en el presente documento, en particular el procedimiento de AM se lleva a cabo por capas inferiores en la pila de protocolos.

El segundo aspecto del método y aparato se describe con referencia a la figura 11, que muestra las acciones de UTRAN y de UE según el segundo aspecto. En un instante t_1 la UTRAN envía un mensaje 1200 de reconfiguración, por ejemplo de reconfiguración de canal físico, sobre, por ejemplo, el canal de control dedicado DCCH, dando instrucciones al UE para que se reconfigure a un canal de enlace común o estado de canal en el que se usan canales comunes tales como CELL_FACH. En el instante t_2 el UE se reconfigura a CELL_FACH y envía un mensaje 1202 COMPLETADO sobre un canal común tal como un canal de acceso aleatorio RACH. En el instante t_3 la UTRAN se reconfigura también a CELL_FACH, lo que da como resultado que el procedimiento de liberación de conexión de RRC puede tener lugar en AM. En el estado CELL_FACH, los enlaces tienen una potencia de canal de enlace en las respectivas direcciones que es independiente del canal de enlace en la dirección opuesta (por ejemplo porque se basa en canales comunes). Por tanto, enviar una instrucción de reconfiguración en vez de proceder a través del procedimiento de liberación en CELL_DCH garantiza que el sistema se mueve rápidamente a un estado en el que no pueden producirse picos de enlace ascendente. En particular, tras la reconfiguración a CELL_FACH en el UE, en el instante t_2 , se liberan los canales dedicados de enlace ascendente. La UTRAN puede liberar entonces sus canales dedicados de enlace descendente tras la reconfiguración a CELL_FACH en el instante t_3 subsiguiente.

Se observará que CELL_FACH tiene un procedimiento de liberación tal como se expone en la especificación 25.331, pero no se aplican órdenes de potencia de transmisión debido al uso de canales comunes en vez de canales dedicados.

Se observará de nuevo que el UE realiza un funcionamiento normal y en particular reconfigura canales según la parte pertinente de la norma 25.331.

Dirigiéndonos ahora a la figura 12, la figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo móvil, que puede actuar como un UE y actuar conjuntamente con los aparatos y procedimientos de las figuras 1 a 12, y que es un dispositivo de comunicación inalámbrica a modo de ejemplo. La estación 1300 móvil es preferiblemente un dispositivo de comunicación inalámbrica bidireccional que tiene al menos capacidades de comunicación de voz y datos. La estación 1300 móvil tiene preferiblemente la capacidad de comunicarse con otros sistemas informáticos en Internet. Dependiendo de la funcionalidad exacta proporcionada, puede hacerse referencia al dispositivo inalámbrico como un dispositivo de mensajería de datos, un dispositivo de radiomensajería bidireccional, un dispositivo de correo electrónico inalámbrico, un teléfono móvil con capacidades de mensajería de datos, un equipo de Internet inalámbrico, o un dispositivo de comunicación de datos, como ejemplos.

Cuando la estación 1300 móvil esté habilitada para comunicación bidireccional, incorporará un subsistema 1311 de comunicación, incluyendo tanto un receptor 1312 como un transmisor 1314, así como componentes asociados tales como uno o más elementos 1316 y 1318 de antena preferiblemente integrados o internos, osciladores 1313 locales (LO), y un módulo de procesamiento tal como un procesador 1320 digital de señal (DSP). Tal como será evidente para los expertos en el campo de las comunicaciones, el diseño particular del subsistema 1311 de comunicación dependerá de la red de comunicación en la que está previsto que funcione el dispositivo. Por ejemplo, la estación 1300 móvil puede incluir un subsistema 1311 de comunicación diseñado para funcionar dentro del sistema de comunicación móvil Mobitex™, el sistema de comunicación móvil DataTAC™, la red GPRS, la red UMTS o la red EDGE.

Los requisitos de acceso a la red también variarán dependiendo del tipo de red 1302. Por ejemplo, en las redes Mobitex y DataTAC, la estación 1300 móvil se registra en la red usando un número de identificación único asociado con cada estación móvil. Sin embargo, en redes UMTS y GPRS, el acceso a la red está asociado con un abonado o usuario de la estación 1300 móvil. Una estación móvil de GPRS requiere por tanto una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM) con el fin de funcionar en una red GPRS. Sin una tarjeta SIM válida, una estación móvil de GPRS no será completamente funcional. Funciones de comunicación no en red o locales, así como funciones legalmente exigidas (en caso de haberlas) tales como llamadas de emergencia "911", pueden estar disponibles, pero la estación 1300 móvil no podrá llevar a cabo ninguna otra función que implique comunicaciones sobre la red 1302. La interfaz 1344 SIM es normalmente similar a una ranura de tarjeta en la que puede insertarse y expulsarse una tarjeta SIM como un disquete o tarjeta PCMCIA. La tarjeta SIM puede tener una memoria de aproximadamente 64 K y contener

ES 2 332 468 T3

mucha información 1351 de configuración de clave y otra información 1353 tal como información relacionada con identificación y abonado.

Una vez completados los procedimientos de activación o registro de red requeridos, la estación 1300 móvil puede enviar y recibir señales de comunicación sobre la red 1302. Las señales recibidas por la antena 1316 a través de la red 1302 de comunicación se introducen en el receptor 1312, que puede realizar funciones de receptor comunes tales como amplificación de señal, conversión descendente de frecuencia, filtrado, selección de canal y similares y, en el sistema a modo de ejemplo mostrado en la figura 12, la conversión analógico a digital (A/D). La conversión A/D de una señal recibida permite realizar funciones de comunicación más complejas, tales como demodulación y decodificación, en el DSP 1320. Las señales que van a transmitirse se procesan de manera similar, incluyendo la modulación y codificación por ejemplo, por el DSP 1320 y se introducen en el transmisor 1314 para su conversión digital a analógico, conversión ascendente de frecuencia, filtrado, amplificación y transmisión sobre la red 1302 de comunicación a través de la antena 1318. El DSP 1320 no sólo procesa señales de comunicación, sino que también proporciona control de receptor y transmisor. Por ejemplo, las ganancias aplicadas a señales de comunicación en el receptor 1312 y el transmisor 1314 pueden controlarse de manera adaptativa a través de algoritmos de control de ganancia automáticos implementados en el DSP 1320.

La estación 1300 móvil incluye preferiblemente un microprocesador 1338 que controla el funcionamiento global del dispositivo. Las funciones de comunicación, incluyendo al menos comunicaciones de datos y de voz, se realizan a través del subsistema 1311 de comunicación. El microprocesador 1338 interactúa también con subsistemas de dispositivo adicionales, tales como la pantalla 1322, memoria 1324 flash, la memoria 1326 de acceso aleatorio (RAM), subsistemas 1328 de entrada/salida (E/S) auxiliares, puerto 1330 serie, teclado 1332, altavoces 1334, micrófono 1336, un subsistema 1340 de comunicaciones de corto alcance y cualquier otro subsistema de dispositivo designado en general como 1342.

Algunos de los subsistemas mostrados en la figura 12 realizan funciones relacionadas con la comunicación, mientras que otros subsistemas pueden proporcionar funciones “residentes” o “en el dispositivo”. Notablemente, algunos subsistemas, tal como el teclado 1332 y la pantalla 1322, por ejemplo, pueden usarse tanto para funciones relacionadas con la comunicación, tal como introducir un mensaje de texto para su transmisión sobre una red de comunicación, como para funciones residentes en el dispositivo tal como una calculadora o una lista de tareas.

El software de sistema operativo usado por el microprocesador 1338 se almacena preferiblemente en un almacén permanente tal como una memoria 1324 flash, que en su lugar puede ser una memoria de sólo lectura (ROM) o elemento de almacenamiento similar (no mostrado). Los expertos en la técnica apreciarán que el sistema operativo, aplicaciones de dispositivo específicas, o partes de las mismas, pueden cargarse temporalmente en una memoria volátil tal como RAM 1326. Las señales de comunicación recibidas también pueden almacenarse en RAM 1326.

Tal como se muestra, la memoria 1324 flash puede dividirse en diferentes áreas tanto para programas 1358 informáticos como para almacenamiento 1350, 1352, 1354 y 1356 de datos de programa. Estos tipos de almacenamiento diferentes indican que cada programa puede asignar una parte de memoria 1324 flash para sus propios requisitos de almacenamiento de datos. El microprocesador 1338, además de sus funciones de sistema operativo, habilita preferiblemente la ejecución de aplicaciones de software en la estación móvil. Un conjunto predeterminado de aplicaciones que controlan operaciones básicas, incluyendo al menos aplicaciones de comunicación de datos y de voz por ejemplo, se instalarán normalmente en la estación 1300 móvil durante la fabricación. Una aplicación de software preferida puede ser una aplicación de gestor de información personal (PIM) que tiene la capacidad de organizar y gestionar unidades de datos relativas al usuario de la estación móvil tales como, pero sin limitarse a, correo electrónico, eventos de calendario, correo por voz, notas y elementos de tarea. Naturalmente, uno o más almacenes de memoria estarían disponibles en la estación móvil para facilitar el almacenamiento de unidades de datos de PIM. Una aplicación PIM de este tipo tendería preferiblemente la capacidad de enviar y recibir unidades de datos, a través de la red 1302 inalámbrica. En una realización preferida, las unidades de datos PIM se integran, sincronizan y actualizan sin interrupción a través de la red 1302 inalámbrica, estando las unidades de datos correspondientes del usuario de la estación móvil almacenadas o asociadas con un sistema de ordenador central. Aplicaciones adicionales también pueden cargarse en la estación 1300 móvil a través de la red 1302, un subsistema 1328 de E/S auxiliar, puerto 1330 serie, subsistema 1340 de comunicaciones de corto alcance o cualquier otro subsistema 1342 adecuado, e instalarse por un usuario en la RAM 1326 o preferiblemente en un almacén no volátil (no mostrado) para su ejecución por el microprocesador 1338. Tal flexibilidad en la instalación de aplicaciones aumenta la funcionalidad del dispositivo y puede proporcionar funciones en el dispositivo, funciones relacionadas con la comunicación, o ambas, mejoradas. Por ejemplo, aplicaciones de comunicación segura pueden permitir realizar funciones de comercio electrónico y otras transacciones financieras de este tipo usando la estación 1300 móvil.

En un modo de comunicación de datos, una señal recibida tal como un mensaje de texto o descarga de página web se procesará por el subsistema 1311 de comunicación y se introducirá en el microprocesador 1338, que preferiblemente procesa adicionalmente la señal recibida para su emisión a la pantalla 1322, o de manera alternativa a un dispositivo 1328 de E/S auxiliar. Un usuario de la estación 1300 móvil puede componer también unidades de datos tales como mensajes de correo electrónico por ejemplo, usando el teclado 1332, que es preferiblemente un teclado alfanumérico completo o teclado numérico de tipo telefónico, junto con la pantalla 1322 y posiblemente un dispositivo 1328 de E/S auxiliar. Tales unidades compuestas pueden transmitirse entonces sobre una red de comunicación a través del subsistema 1311 de comunicación.

ES 2 332 468 T3

Para comunicaciones de voz, el funcionamiento global de la estación 1300 móvil es similar, con la excepción de que las señales recibidas se emitirían preferiblemente a un altavoz 1334 y las señales para su transmisión se generarían por un micrófono 1336. Subsistemas de E/S de voz o audio alternativos, tal como un subsistema de grabación de mensaje de voz, también pueden implementarse en la estación 1300 móvil. Aunque la emisión de la señal de voz o audio se realiza preferiblemente en primer lugar a través del altavoz 1334, la pantalla 1322 también puede usarse para proporcionar una indicación de la identidad de la parte que llama, la duración de una llamada de voz, u otra información relacionada con la llamada de voz por ejemplo.

El puerto 1330 serie en la figura 12 se implementaría normalmente en una estación móvil de tipo asistente personal digital (PDA) para la que puede ser deseable la sincronización con un ordenador de sobremesa de un usuario (no mostrado), aunque es un componente de dispositivo opcional. Un puerto 1330 de este tipo habilitaría a un usuario para establecer preferencias a través de una aplicación de software o dispositivo externo y ampliaría las capacidades de la estación 1300 móvil proporcionando descargas de software o información a la estación 1300 móvil de manera distinta que a través de una red de comunicación inalámbrica. La trayectoria de descarga alternativa puede usarse por ejemplo para cargar una clave de cifrado en el dispositivo a través de una conexión directa y por tanto fiable y de confianza, para de este modo habilitar comunicación de dispositivo segura.

Otros subsistemas 1340 de comunicaciones, tal como un subsistema de comunicaciones de corto alcance, es un componente opcional adicional que puede proporcionar comunicación entre la estación 1300 móvil y diferentes sistemas o dispositivos, que no tienen que ser necesariamente dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema 1340 puede incluir un dispositivo de infrarrojo y componentes y circuitos asociados o un módulo de comunicación Bluetooth™ para proporcionar comunicación con dispositivos y sistemas habilitados de forma similar.

Cuando el dispositivo 1300 móvil se usa como un UE, las pilas 1346 de protocolos incluyen aparatos y un método para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente de un equipo de usuario y un componente de una red de acceso.

El lector experto apreciará que puede adoptarse cualquier manera apropiada de implementar las etapas adicionales descritas anteriormente en la UTRAN o el UE, en hardware, software o *firmware*. Por ejemplo las etapas de acuse de recibo o de identificación adicionales pueden implementarse en los respectivos componentes de cualquier manera apropiada.

Ampliaciones y alternativas

En la memoria descriptiva anterior, la invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, será evidente que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios a la misma sin alejarse del alcance de la técnica. La memoria descriptiva y los dibujos deben por consiguiente considerarse en un sentido ilustrativo más que restrictivo.

Ha de observarse que los métodos tal como se describen han mostrado etapas que se llevan a cabo en un orden particular. Sin embargo, un experto en la técnica tendría claro que el orden de las etapas realizadas, cuando lo permita el contexto, puede variarse y en este sentido no se pretende que la ordenación de las etapas tal como se describen en el presente documento sea limitativa.

También ha de observarse que cuando se ha descrito un método también se busca protección para un dispositivo dispuesto para llevar a cabo el método, y cuando se han reivindicado características independientemente entre sí, éstas pueden usarse junto con otras características reivindicadas.

Se entenderá adicionalmente que el método y aparato descritos en el presente documento pueden aplicarse en relación con cualquier procedimiento de liberación o similar que siga etapas tal como se exponen en cualquier norma apropiada y entre cualquier componente de una red de acceso y componente de un equipo de usuario apropiado o incluso entre componentes de naturaleza similar en cualquier caso en los que la potencia entre enlaces con respecto a direcciones se controla por el canal de enlace en la dirección opuesta pudiendo ser cualquiera de ellos un enlace ascendente o un enlace descendente.

Además se observará que el aparato descrito en el presente documento puede comprender un único componente tal como un UE o una UTRAN u otros componentes de equipo de usuario o de red de acceso, una combinación de múltiples componentes de este tipo por ejemplo en comunicación entre sí o una subred o red completa de tales componentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para reducir la interferencia de enlace mediante un enlace entre un componente (400) de equipo de usuario y un componente (402) de red de acceso, que comprende conectar los componentes mediante enlaces sobre canales dedicados en las respectivas direcciones, en el que la potencia de canal de enlace en la primera dirección se controla por el canal de enlace en una segunda dirección, comprendiendo el método las etapas, realizadas en un componente, de:
- 10 enviar (500) en una segunda dirección un mensaje (100) de liberación de conexión de enlace para la conexión de enlace en la primera dirección;
- 15 recibir (802) mensajes de liberación completada en una secuencia de mensajes de liberación completada e identificar (804) cuándo se libera la conexión de enlace en la primera dirección cuando termina la secuencia de mensajes de liberación completada; y
- cuando la conexión de enlace en la primera dirección se identifica como liberada, liberar (504) la conexión de enlace en la segunda dirección.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, en el que el método se realiza en un componente (402) de red de acceso, la conexión de enlace en la primera dirección comprende un enlace ascendente desde el componente (400) de equipo de usuario al componente (402) de red de acceso y la conexión de enlace en la segunda dirección comprende un enlace descendente desde el componente (402) de red de acceso al componente (400) de equipo de usuario.
- 25 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, que comprende además monitorizar (702) un parámetro representativo de la potencia de canal de enlace en la primera dirección e identificar (704) cuándo se libera la conexión de enlace en la primera dirección mediante comparación del parámetro con un valor umbral.
- 30 4. Método según la reivindicación 1 ó 2, en el que la conexión de enlace en la primera dirección se identifica como que está liberada (902) cuando el periodo de tiempo transcurrido desde que se envió el mensaje de liberación de conexión de enlace alcanza un valor de periodo de liberación para la conexión de enlace en la primera dirección.
5. Método según la reivindicación 4, en el que, cuando se envían múltiples mensajes de liberación de conexión de enlace, el periodo de tiempo transcurrido es desde el envío del último mensaje de liberación de conexión de enlace.
- 35 6. Método según la reivindicación 4 ó 5, en el que el valor de periodo de liberación para la conexión de enlace en la primera dirección comprende el tiempo para una secuencia de liberación completada en el otro componente.
- 40 7. Método según la reivindicación 6, en el que la secuencia de liberación completada en el otro componente comprende enviar uno o más mensajes de liberación completada.
8. Método según la reivindicación 6 ó 7, en el que el valor de periodo de liberación incorpora además un periodo de guarda de mensaje.
- 45 9. Método según la reivindicación 1, en el que, si no se recibe un mensaje de liberación completada en la secuencia dentro de un periodo de secuencia, se concluye que el mensaje se ha enviado en la secuencia de mensajes de liberación completada.
- 50 10. Método según cualquier reivindicación anterior, en el que los componentes están conectados en estado CELL_DCH y el mensaje de conexión de enlace comprende LIBERACIÓN DE CONEXIÓN DE RRC que representa un mensaje de enlace ascendente de liberación desde un componente de una red de acceso que comprende una UTRAN.
11. Método según la reivindicación 10, en el que la potencia de canal de enlace en el enlace ascendente se controla mediante un valor de control de potencia de transmisión (TPC) recibido en el canal de enlace descendente.
- 55 12. Método según la reivindicación 1 ó 2, que comprende identificar cuándo se libera la conexión de enlace en la primera dirección (1004) tras la recepción de un mensaje (1002) de acuse de recibo desde el otro componente.
- 60 13. Componente de una red de telecomunicaciones móviles para su uso en un sistema de telecomunicaciones móviles, comprendiendo el sistema una red de una pluralidad de células y al menos un componente de una red de acceso o componente de un equipo de usuario, estando dispuesto el componente para implementar el método según cualquier reivindicación anterior.
- 65 14. Producto de programa informático que comprende medios de código almacenados en un medio legible por ordenador para hacer que un ordenador, cuando ejecuta el programa, realice cualquiera de las etapas del método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
15. Ordenador que funciona bajo las instrucciones de un producto de programa informático que comprende medios de código según la reivindicación 14.

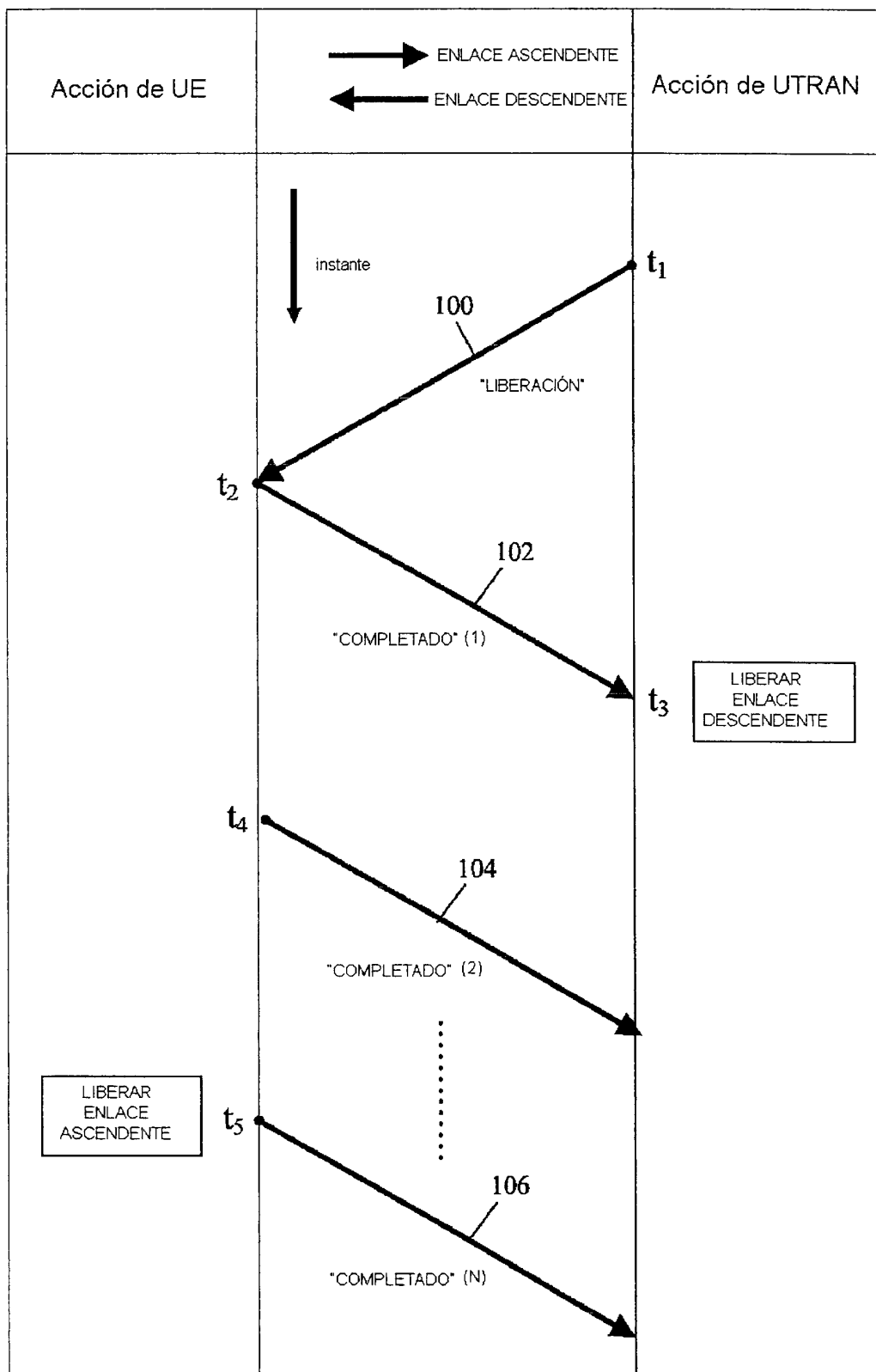


FIG. 1

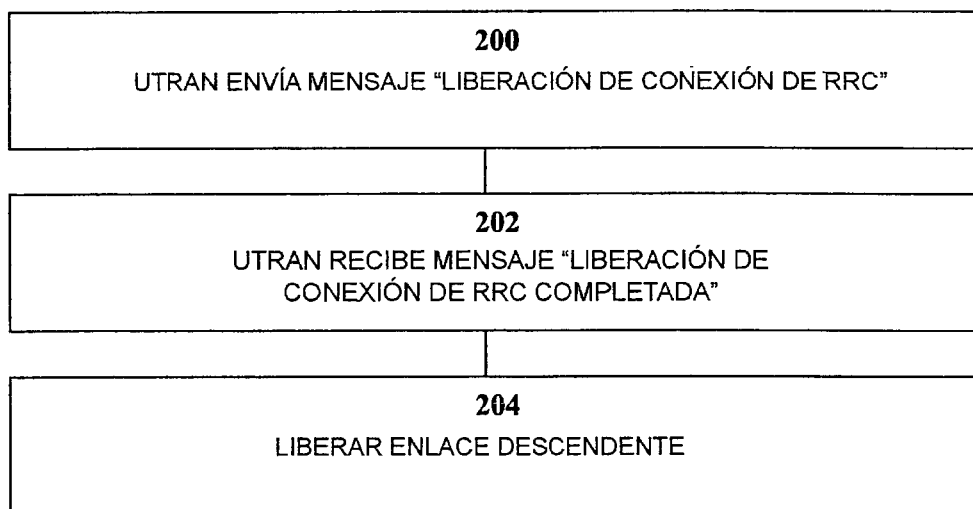


FIG. 2

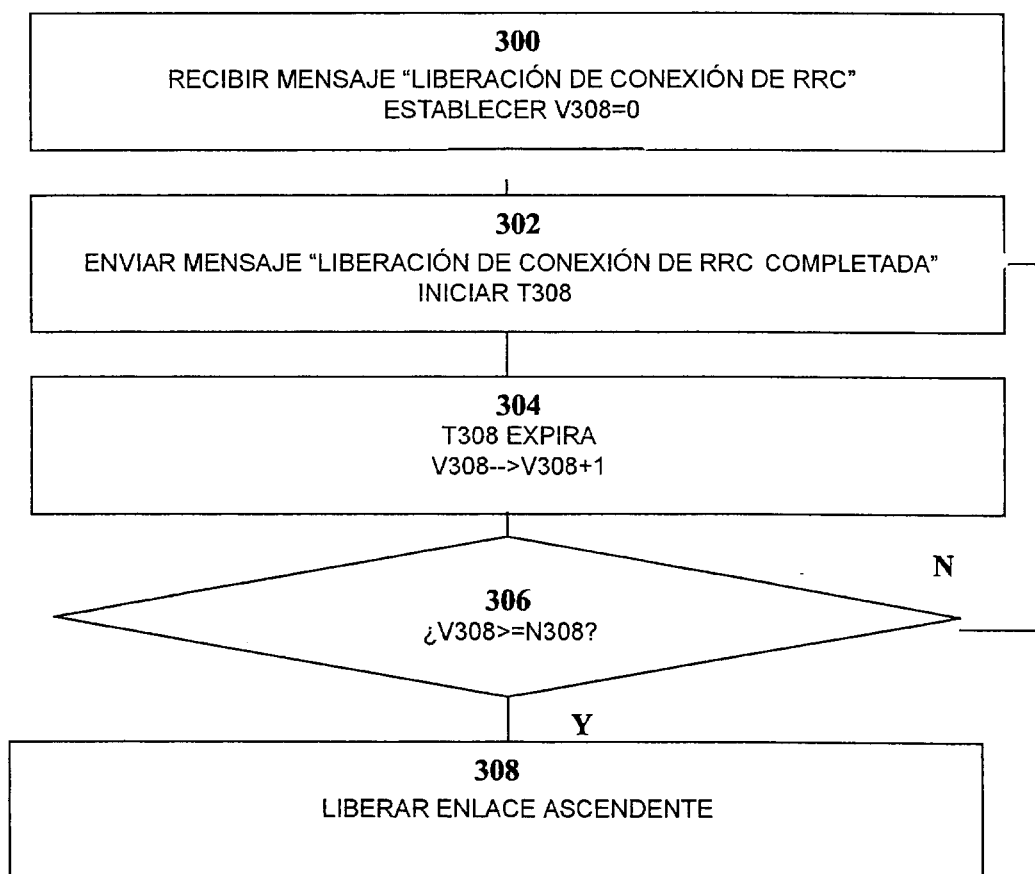


FIG. 3

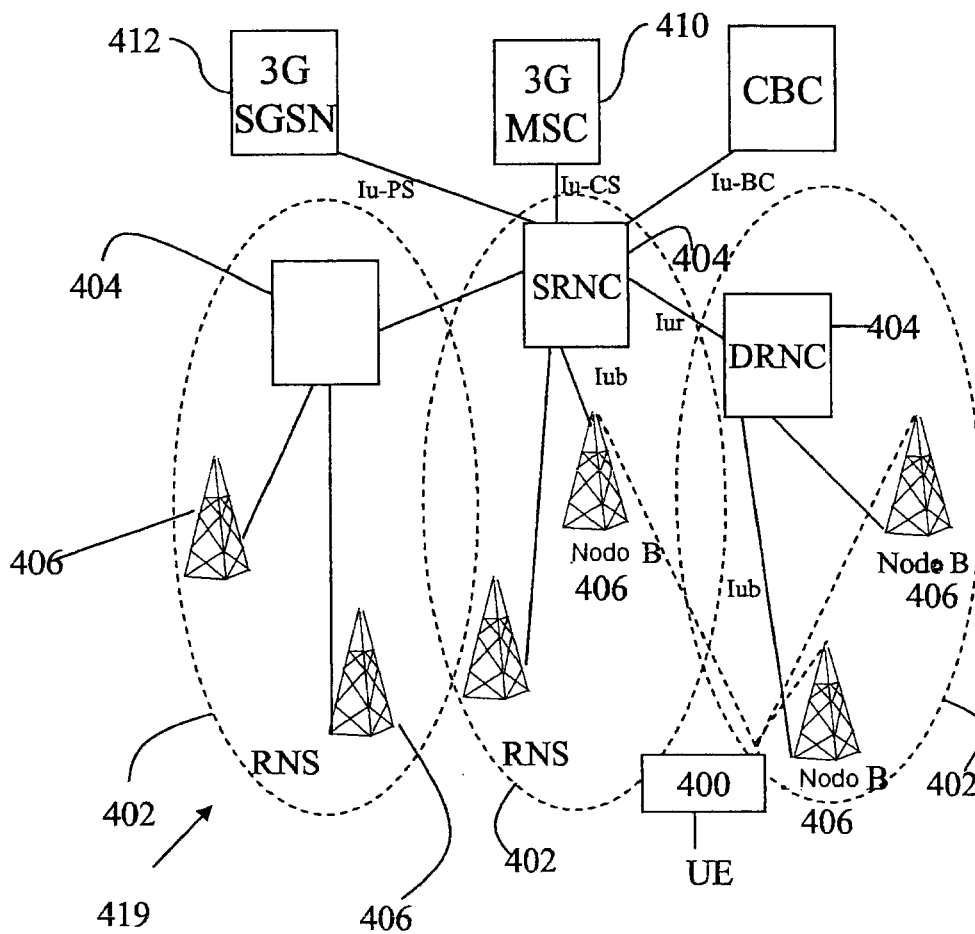


Fig. 4a

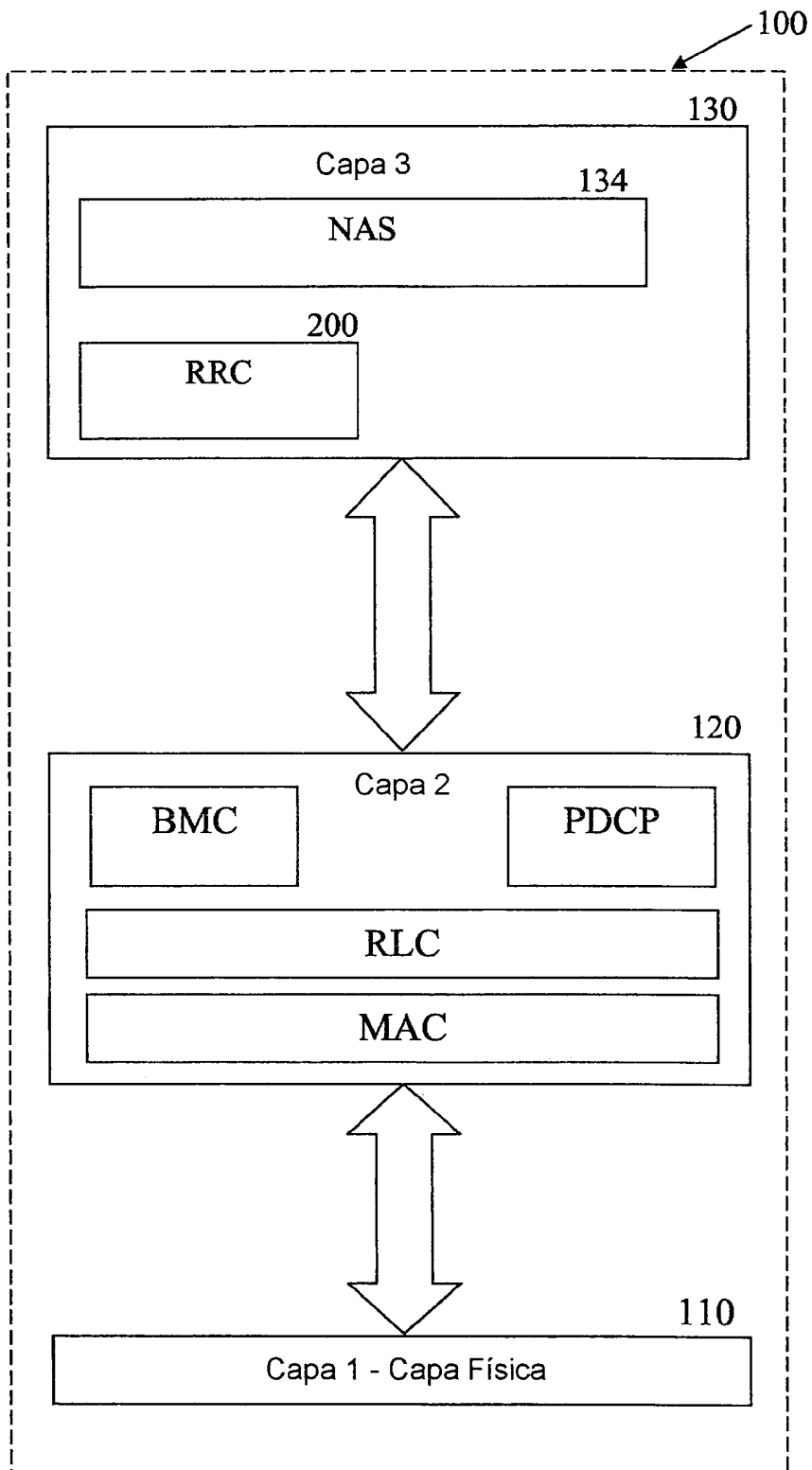


Fig. 4b

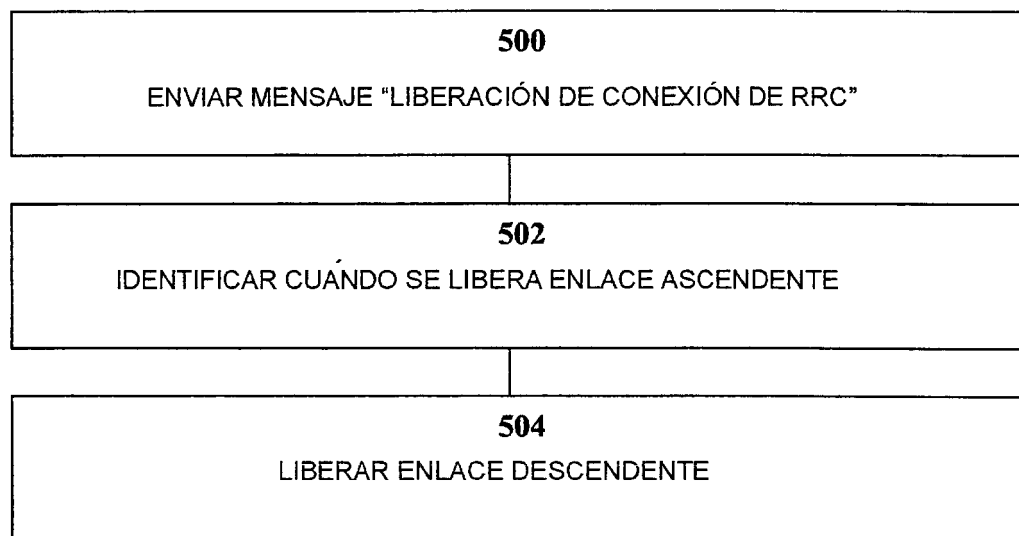


FIG. 5

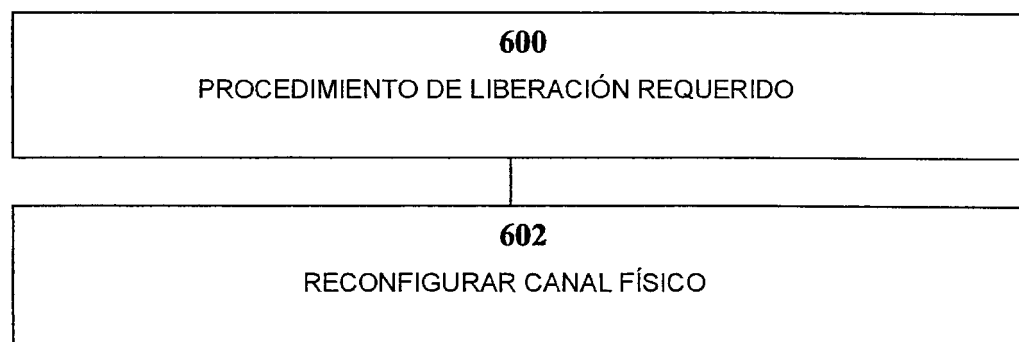


FIG. 6

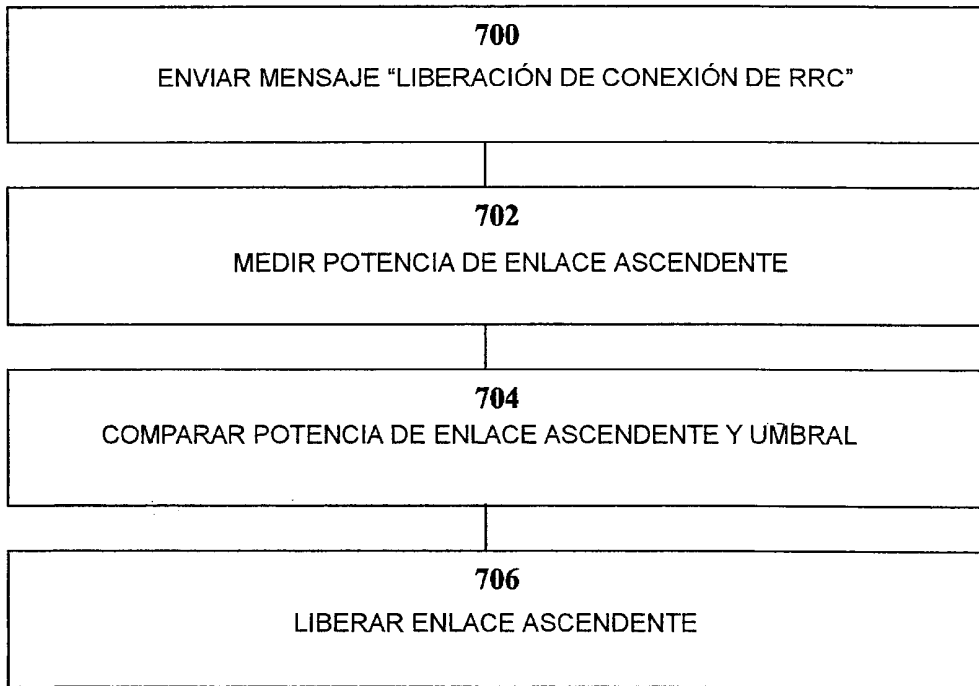


FIG. 7

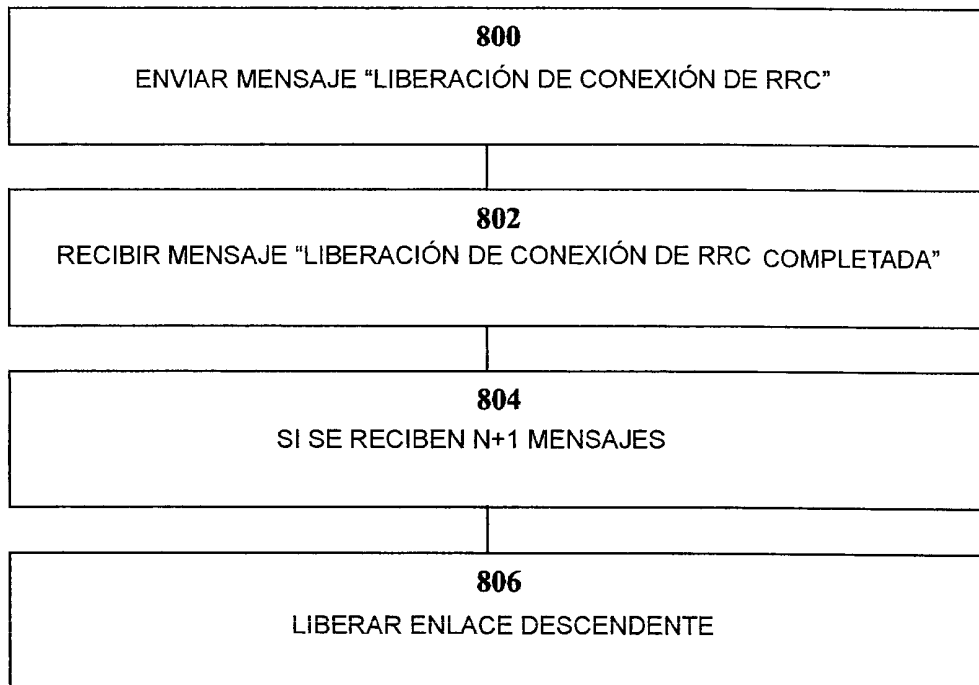


FIG. 8

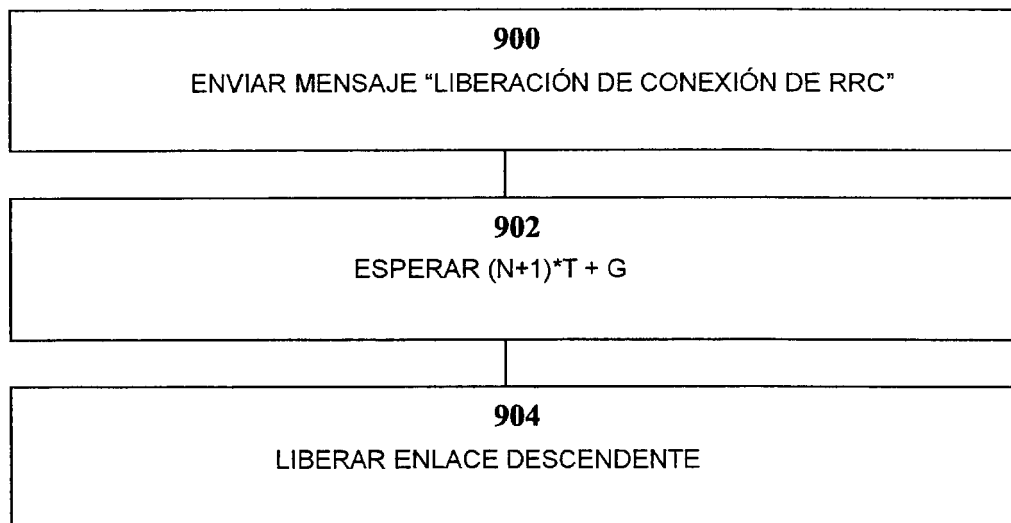


FIG. 9

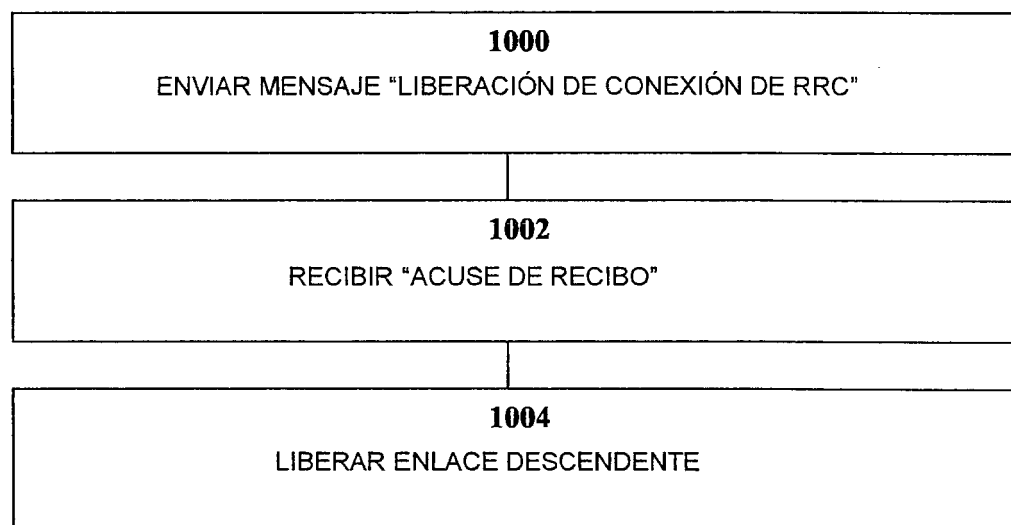


FIG. 10a

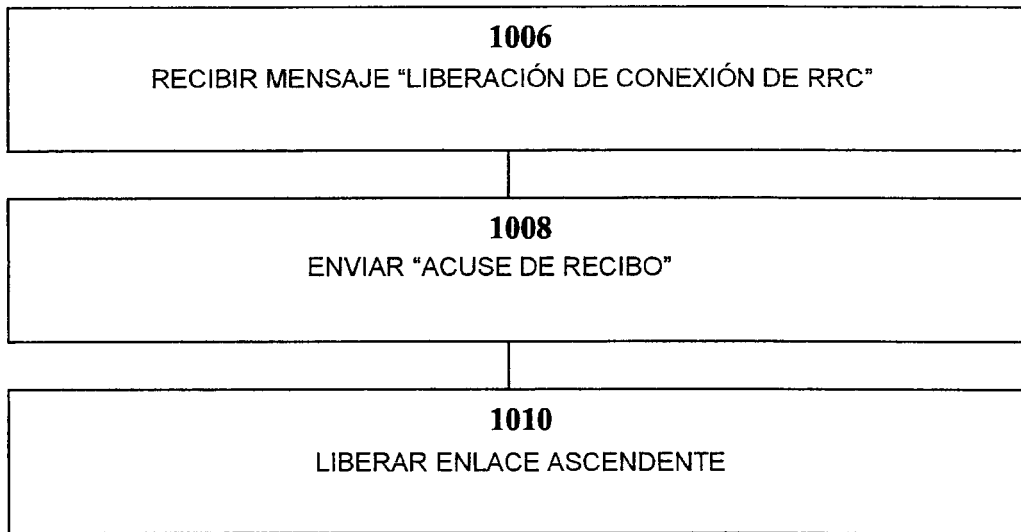


FIG. 10b

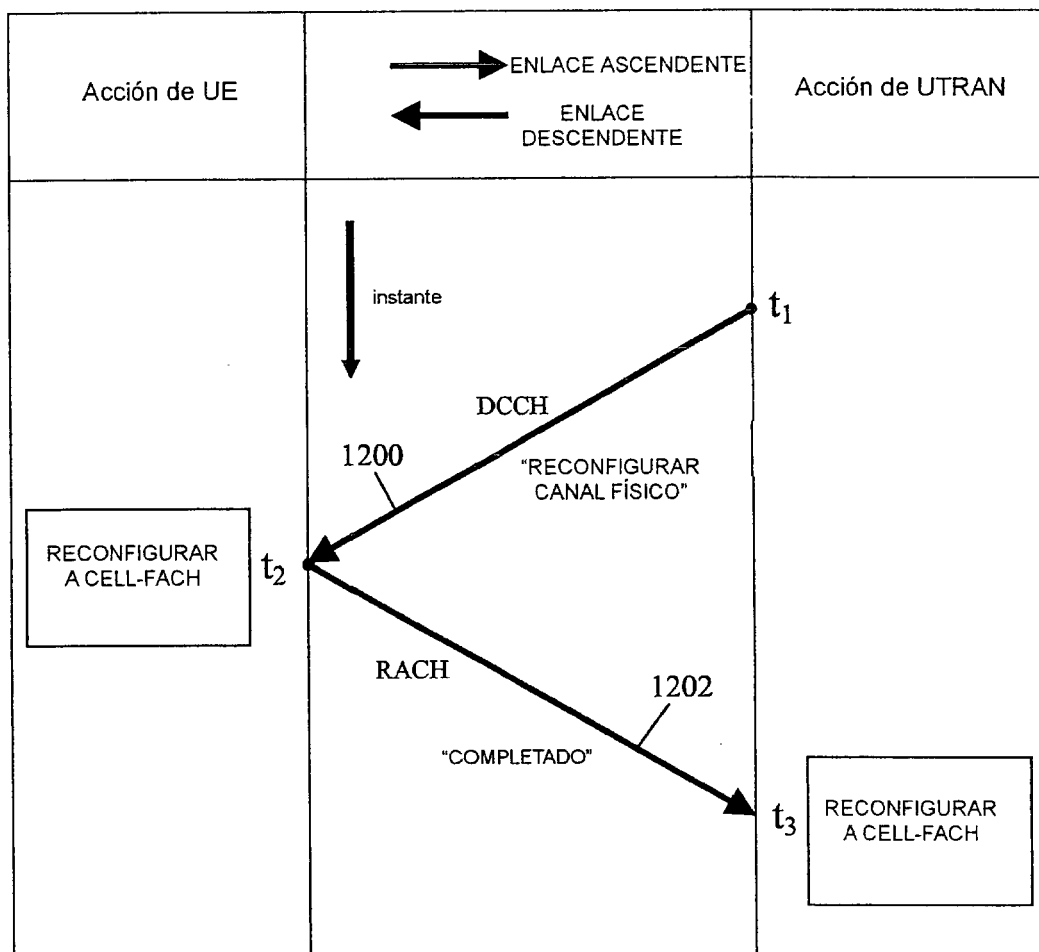


FIG. 11

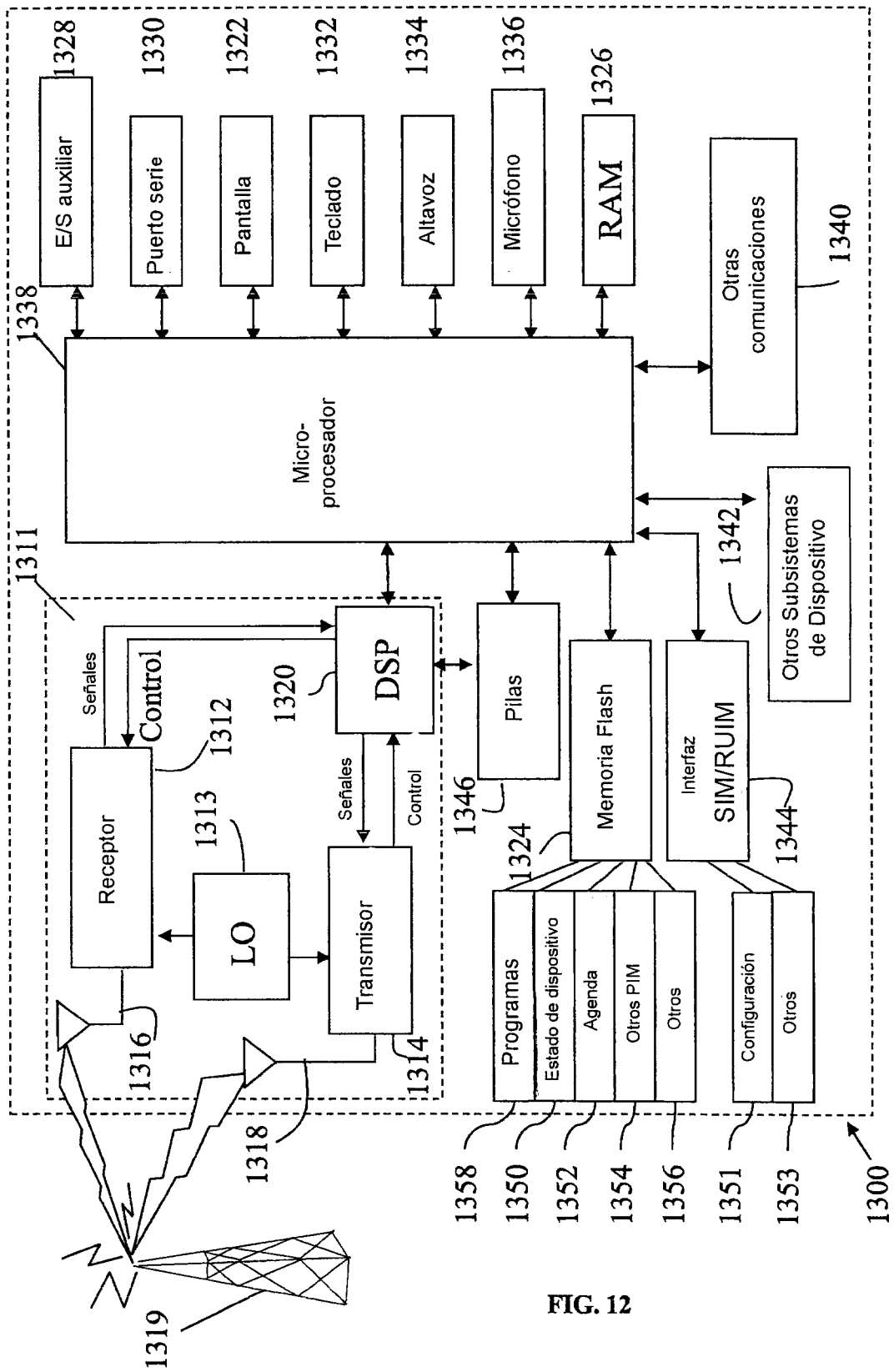


FIG. 12