



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 285 361**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **04250657 .6**

86 Fecha de presentación : **06.02.2004**

87 Número de publicación de la solicitud: **1562331**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **10.08.2005**

54

Título: **Tratamiento de un rechazo de la unidad de datos de servicios (SDU) en la entidad de control de recursos de radio (RRC) de un dispositivo UMTS.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2007

73

Titular/es: **M-Stack Limited**
Chancery House, 8 Edward Street
Birmingham B1 2RX, GB

72

Inventor/es: **Funnell, Nicola M.;**
Pedlar, David Winstone y
De Jong, Gjal't gerrit

74

Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 285 361 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).

ES 2 285 361 T3

DESCRIPCIÓN

Tratamiento de un rechazo de la unidad de datos de servicios (SDU) en la entidad de control de recursos de radio (RRC) de un dispositivo UMTS.

5

Antecedentes

Campo técnico

10 Esta solicitud se refiere, en general, a un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) y a un aparato y un método para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones en una red de comunicaciones móviles.

Descripción de la técnica relacionada

15 Las soluciones descritas en esta sección podrían haberse intentado conseguir, pero no son necesariamente soluciones que hayan sido concebidas o intentado conseguir previamente. Por consiguiente, a menos que se indique en esta memoria de otro modo, las soluciones descritas en esta sección no son técnica anterior a las reivindicaciones de esta solicitud y no se admite que sean técnica anterior por el hecho de incluirlas en esta sección.

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

25 La red de acceso de radio cubre un área geográfica dividida en una pluralidad de zonas de célula. Cada zona de célula está servida por al menos una estación base, que puede denominarse Nodo B. Cada célula es identificada por un identificador singular que está transmitido en la célula. Las estaciones base comunican a frecuencias de radio sobre una interfaz aérea con los UE dentro del margen de la estación base. Varias estaciones base pueden estar conectadas a un controlador de red de radio (RNC) que controla diversas actividades de las estaciones base. Los controladores de red de radio están típicamente conectados a una red principal.

30 El UMTS es un sistema público terrestre de telecomunicaciones móviles de tercera generación. Se conocen diversos organismos de normalización para publicar y fijar normas para UMTS, cada uno de ellos en sus respectivas áreas de competencia. Por ejemplo, se sabe que el 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación) publica y fija normas para UMTS basado en GSM (Sistema Global de Comunicaciones Móviles), y se sabe que el 3GPP2 (Proyecto 2 de Asociación de Tercera Generación) publica y fija normas para UMTS basado en CDMA (Acceso Múltiple con División de Código). Dentro del alcance de un organismo particular de normalización, socios específicos publican y fijan normas en sus respectivas áreas.

35 Las referencias se dirigen también a 3GPP TSG - Servicios y Aspectos de Sistemas "Vocabulario para Especificaciones 3GPP (Publicación 1999)" 3GPP TS 21.905 v3.2.0 que define la terminología usada en este documento.

40 Téngase en cuenta un dispositivo móvil inalámbrico, generalmente denominado equipo de usuario (UE), que satisfice las especificaciones 3GPP para el protocolo UMTS. La especificación 3GPP 25.331, v.3.15.0, también denominada aquí especificación 25.331, se enfrenta al objeto de los requisitos de protocolo UMTS RRC (Control de Recurso de Radio) entre la Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (UTRAN) y el UE. La especificación 3GPP 25.322, v3.15.0, denominada aquí especificación 25.322, se encara con el objeto de los requisitos de protocolo UMTS RLC (Control del Enlace Radio) entre la red de acceso radio terrestre UMTS (UTRAN) y el UE.

45 De conformidad con la cláusula 9.7.3 de la especificación 25.322, la capa RLC de la pila 3G UMTS puede, en ciertas circunstancias, rechazar una SDU (Unidad de Datos de Servicios). Se han propuesto de este modo estrategias para gestionar el rechazo de una SDU. Se detalla a continuación una pluralidad de tales estrategias.

55

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un método de hacer funcionar un dispositivo de comunicación en una red de comunicaciones móviles, usando el funcionamiento del dispositivo un protocolo que tiene una capa física, y al menos capas intermedias superior e inferior, en que la capa superior está dispuesta para presentar una SDU a la capa inferior para comunicación usando la capa física, caracterizándose el método, en respuesta a una señal procedente de dicha capa inferior, siendo dicha señal indicativa del rechazo de dicha SDU, por: hacer que dicha capa superior vuelva a presentar dicha SDU a dicha capa inferior un número predeterminado N de veces; y, en respuesta a N señales adicionales indicativas de dicho rechazo, hacer que dicha capa superior presente a dicha capa inferior para emitir con ello un mensaje de error indicativo de un error irrecuperable en dicha capa inferior.

60 De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método de hacer funcionar una red de comunicaciones móviles que tiene al menos un célula, teniendo dicha célula al menos un dispositivo de comunicación de usuario y al menos un dispositivo de control de red para comunicar con el o con cada dispositivo de comunicación de usuario, usando el funcionamiento del dispositivo o de cada dispositivo de usuario un protocolo que tiene una capa

65

física, y al menos una capa intermedia superior y una capa intermedia inferior, en que la capa superior está dispuesta para presentar una SDU a la capa inferior para comunicación usando la capa física, caracterizándose el método, en respuesta a dicha señal procedente de dicha capa inferior, siendo dicha señal indicativa del rechazo de dicha SDU, por hacer que dicha capa superior vuelva a presentar dicha SDU a dicha capa inferior un número predeterminado N de veces; y, en respuesta a N señales adicionales indicativas de dicho rechazo presentar por dicha capa superior a dicha capa inferior un primer mensaje dispuesto para hacer que el dispositivo de control de red emita para dicho dispositivo de comunicación de usuario un segundo mensaje dispuesto para hacer que dicho dispositivo de usuario se reconfigure a un estado determinado.

Otros aspectos y características de la presente invención resultarán evidentes a los versados en la técnica con conocimientos ordinarios tras revisar la siguiente descripción de realizaciones específicas de un aparato y un método para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones en una red de comunicaciones móviles.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán ahora realizaciones de la presente invención, a título de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una visión general de una red y un dispositivo de UE;

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una pila de protocolos prevista en un UE;

La figura 3 muestra ejemplos de acciones tomadas en respuesta al rechazo de una SDU; y

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo móvil, que puede actuar como un UE y cooperar con el aparato y métodos de las figuras 1 y 2.

Se usan los mismos números de referencia en las diferentes figuras para denotar elementos similares.

Descripción detallada de los dibujos

Se describen un método y un aparato para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones en una red de comunicaciones móviles. En la siguiente descripción, para fines de explicación, se indican numerosos detalles específicos a fin de proporcionar un conocimiento profundo de la presente invención. Sin embargo, resultará evidente a los versados en la técnica que la presente invención puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques para evitar oscurecer innecesariamente la presente invención.

Las necesidades identificadas en el anterior apartado de Antecedentes, y otras necesidades y objetos que resultarán evidentes de la siguiente descripción, son cubiertas, en un aspecto, por un método para hacer funcionar un dispositivo de comunicaciones en una red de comunicaciones móviles. En otros aspectos, la invención abarca un aparato y un medio legible por ordenador configurado para realizar las etapas precedentes. En particular, el método puede ser implementado en un dispositivo de comunicaciones móviles, con o sin capacidades de voz, o en otros dispositivos electrónicos tales como dispositivos manuales o portátiles.

Haciendo referencia a los dibujos, la figura 1 muestra una visión general de una red y un dispositivo de UE. Evidentemente en la práctica puede haber muchos dispositivos de UE que funcionen con la red pero, por razones de sencillez, la figura 1 únicamente muestra un dispositivo UE 100. Para fines de ilustración, la figura 1 muestra también una red 119 que tiene pocos componentes. Resultará evidente a los versados en la técnica que en la práctica una red incluirá bastantes más componentes que los mostrados.

La figura 1 muestra una visión general de la red de acceso de radio 119 (UTRAN) usada en un sistema UMTS. La red 119 como se muestra en la figura 1 comprende tres Subsistemas de Red de Radio (RNS) 2. Cada RNS tiene un Controlador de Red de Radio (RNC) 4. Cada RNS 2 tiene uno o más Nodos B 6 que son similares en funciones a una Estación Transmisora Base de una red de acceso de radio de GSM. Un Equipo de Usuario UE 100 puede ser móvil dentro de la red de acceso de radio. Las conexiones de radio (indicadas mediante las líneas rectas de trazos en la figura 1) son establecidas entre el UE y uno o más de los Nodos B en la UTRAN.

El controlador de red de radio controla el uso y la fiabilidad de los recursos de radio dentro del RNS 2. Cada RNC puede estar conectado también a un centro de conmutación móvil de 3G 10 (3G MSC) y un Nodo de soporte de GPRS de 3G 12 (3G SGSN).

Un RNC 4 controla uno o más Nodos B. Un RNC más sus Nodos B forman conjuntamente un RNS 2. Un Nodo B controla una o más células. Cada célula es identificada de manera singular por una frecuencia y un código de enmascaramiento primario (CPICH primario en FDD, CCPCCH primario en TDD).

En general, en un UMTS una célula se refiere a un objeto de red de radio que puede ser identificado de manera singular por un UE desde un identificador de células que sea transmitido sobre áreas geográficas desde un punto

ES 2 285 361 T3

de acceso de UTRAN. Un punto de acceso de UTRAN es un punto conceptual dentro de la UTRAN que realiza transmisión y recepción 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 extremo del lado de la UTRAN de un enlace de radio. Un solo Nodo físico B 6 puede funcionar como más de una célula ya que puede funcionar a múltiples frecuencias y/o con múltiples códigos de enmascaramiento.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra una realización de una pila de protocolos prevista en un UE. Un bloque Controlador de Recursos de Radio (RRC) 200 es una subcapa de la capa 3 132 de una pila de protocolos UMTS 100. El RRC 200 existe en el plano de control solamente y proporciona un servicio de transferencia de información al estrato de no acceso NAS 134. El RRC 200 es responsable de controlar la configuración de la Capa de Interfaz de Radio 1 110 y la Capa 2 120. Cuando la UTRAN desee cambiar la configuración de UE emitirá un mensaje al UE que contendrá una orden para invocar un procedimiento específico de RRC. El RRC 200 del UE descodifica este mensaje e inicia el procedimiento apropiado de RRC. En general, cuando se ha completado el procedimiento (con o sin resultados satisfactorios), entonces el RRC envía un mensaje de respuesta a la UTRAN (a través de las capas inferiores) informando a la UTRAN del resultado. Deberá hacerse notar que hay unos pocos escenarios en que el RRC no emitirá un mensaje de respuesta a la UTRAN y, en esos casos el RRC no necesita responder y no lo hace.

El documento mencionado en lo que antecede (3GPP TSG - Servicios y Aspectos de Sistema “Vocabulario para Especificaciones de 3GPP (Publicación 1999)” 3GPP TS 21.905 v3.2.0) define una portadora de radio como “el dispositivo proporcionado por la Capa 2 para transferencia de datos de usuario entre el Equipo de Usuario y la UTRAN”.

La entidad MAC en la capa 2 accede a los servicios de la capa física si bien entidades conocidas como “Canales de Transporte”.

Cada portadora de radio puede tener una entidad RLC en el enlace ascendente hacia la UTRAN y otra en el enlace descendente desde la UTRAN hasta las capas superiores del UE. Las portadoras de radio RB0-4 se usan para señalar propósitos y RB0 normalmente no ha cambiado su configuración.

El RRC 200 del UE 100 es capaz también de actuar siguiendo las instrucciones procedentes de usuarios de sus servicios, por ejemplo, capas superiores, para hacer que se cree una SDU (Unidad de Datos de Servicio). Dicha SDU puede comprender, por ejemplo, una respuesta a la UTRAN a una petición de reconfiguración del UE. Tal reconfiguración puede incluir configuración de seguridad, reconfiguración de portadora de radio, reconfiguración de canal de transporte o reconfiguración de canal físico.

Típicamente, tales SDU son presentadas por el RRC 200 a la Capa 2, y al RLC (Control de Enlace de Radio) 130 para dejar que pasen a través de la capa MAC 140 a la capa física 110. La invención es que las SDU sean dejadas pasar a través de la interfaz aérea a la UTRAN, y en sentido ascendente a través de las capas correspondientes a una capa de la UTRAN que es un igual para el RRC 200 del UE 100.

El RLC 130 proporciona diversos modos de transferencia de datos. Uno de estos, “Modo Reconocido” (AM), proporciona confirmación de que todas las SDU transmitidas han sido recibidas satisfactoriamente y usa diversos mecanismos de igual para asegurar esto. Por consiguiente, el AM proporciona un mecanismo de transporte fiable a las capas superiores, tal como el RRC 200.

Como se ha hecho observar anteriormente, la capa RLC 130 puede, en algunas circunstancias, rechazar una SDU como especificada en la especificación 25.322 cláusula 9.7.3. Sin embargo, la especificación 2.5.331 no especifica la manera en que el RRC 200 se comporta si sucede esto.

El RRC 200 puede implementar varias estrategias para hacer frente al rechazo de la SDU. Estas se resumen a continuación y luego se explican con detalle subsiguientemente, haciendo referencia a los dibujos.

Pueden identificarse dos casos principales para los cuales el comportamiento de rechazo de la SDU podría ser especificado por el RRC en la especificación 25.331:

1. Un mensaje de respuesta de RRC es presentado a las capas inferiores, y no se requiere que el RRC espere el acuse de recibo o confirmación. En este caso, el procedimiento de RRC “termina”, lo que significa que puede ignorarse cualquier rechazo. La red y el UE pueden confiar en la UTRAN (y sus tiempos de inactividad) para proseguir.

2. Se presenta un mensaje de respuesta de RRC a las capas inferiores, y se requiere que el RRC espere el acuse de recibo o la confirmación, por ejemplo, de un proceso de recepción en UTRAN [modo reconocido, AM, como se ha indicado anteriormente]. Este modo puede especificarse para cambios de seguridad y para transición a CELL_PCH y URA_PCH. En este caso, el procedimiento solamente terminará o se completará después. Así, si el acuse de recibo no es recibido, el procedimiento está pendiente indefinidamente si no se especifica ningún comportamiento cuando se configura SDU_rechazo.

Adicionalmente, hay casos identificados en que la especificación 25.331 indica que ha de retransmitirse un mensaje NAS. Véase por ejemplo párrafo 8.1.8.2a, para el caso de transferencia directa inicial después del restablecimiento y

ES 2 285 361 T3

entrega intersistema. Esto no se refiere a “rechazo de SDU” sino a otras condiciones de RLC, y se especificará bien. Como tal, este caso no se aborda aquí.

Existen, por tanto, cuatro situaciones diferentes dependiendo de: a) si SDU:RECHAZO está configurado o no, y b) si se requiere que el RRC espere el acuse de recibo o la confirmación.

SDU_RECHAZO NO configurado

I) En el caso 1 (que no se espera el acuse de recibo): ninguna acción, ya que el rechazo no será percibido, y se confiará en los procedimientos actuales en UTRAN.

II) En el caso 2 (modo reconocido): de acuerdo con un aspecto de la invención, el RRC puede incluir un proceso de regulación de tiempo, con un tiempo máximo especificado de espera de la confirmación satisfactoria de la transmisión del mensaje presentado a la capa inferior. Tras la indicación de tiempo terminado, de acuerdo con la invención puede iniciarse uno de cuatro comportamientos. Si la capa inferior devuelve una confirmación satisfactoria de haber enviado la SDU, se detiene el proceso del regulador de tiempo, en una realización.

SDU_RECHAZO configurado

III) En el caso 1 (que no se espera acuse de recibo): tras la notificación/indicación de la condición de rechazo, después de que el procedimiento ha “finalizado”, de acuerdo con la invención puede iniciarse uno de cuatro comportamientos.

IV) En el caso 2 (modo reconocido): tras la notificación/indicación de la condición de rechazo, mientras se espera la confirmación satisfactoria del mensaje presentado a las capas inferiores, de acuerdo con la invención puede iniciarse uno de cuatro comportamientos.

Nuevo intento y Actualización de Célula

En una primera clase de realizaciones, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es realizada N veces, de manera que la SDU es presentada en todos los tiempos (N+1). Si cada vez es devuelta la respuesta SDU_RECHAZADA (o se produce primero un tiempo terminado, véase el anterior punto II), entonces el RRC 200 se comporta como si se hubiera producido un error irrecuperable de RLC 130. La intención es que se ejecutará una Actualización de Célula de acuerdo con la especificación 25.331, párrafo 8.3.1, con una causa de “error irrecuperable de RLC”. (Este comportamiento es ilustrado por una de las figuras 3a o 3b seguidas de la figura 3c).

Para efectuar esto, el UE 100 es ajustado a una configuración y un estado de falta (célula_FACH) y el RRC 200 envía un mensaje ACTUALIZAR_CÉLULA sobre RB0 (Portadora de Radio 0). Este es un método “fiable” de comunicación ya que, como se ha hecho notar anteriormente, en general RB0 tiene normalmente una configuración estática y la UTRAN sigue estando abierta a los mensajes sobre RB0 proporcionados en el modo conectado.

La UTRAN puede enviar entonces un mensaje de CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CELULA de nuevo al UE 100, usando canales que se sabe que forman parte del estado de falta (cell_FACH). La UTRAN usa entonces la CONFIRMACIÓN DE ACTUALIZACIÓN DE CÉLULA para volver a aplicar una configuración que estuvo intentando aplicar cuando se planteó el problema, o alternativamente puede tomar una acción diferente.

El párrafo 8.3.1.5 de la especificación 25.331 se refiere a la respuesta hecha por la UTRAN, pero el comportamiento de UTRAN llega en gran medida hasta el implementador.

En un ejemplo de la acción diferente, la UTRAN puede responder a la causa del “error irrecuperable de RLC” solicitando el restablecimiento de las portadoras de radio.

Además, la causa del “error irrecuperable de RLC” significa que si RB tiene su configuración defectuosa, se configurará para “No rechazo”, y en ese modo, cuando los criterios para el rechazo de la SDU se convierten en verdaderos (por ejemplo, si la SDU ha sido enviada cierto número de veces sin respuesta), el RLC 130 señalará “error irrecuperable de RLC” al RRC 200 en lugar de señalar “rechazo de SDU”. Por tanto, si la RB es configurada de manera no defectuosa de suerte que se configura Rechazo, entonces el comportamiento resultante del RRC será muy similar al caso en que la RB tenía la configuración defectuosa.

Reintento y retorno a modo inactivo

En la segunda clase de realizaciones, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es ejecutada N veces, de manera que la SDU es presentada en todas las (N+1) veces. Si cada vez la respuesta SDU_RECHAZADA es devuelta (o se produce un tiempo terminado primero, véase el punto II anterior), entonces el RRC 200 retorna al modo inactivo liberando la conexión de RRC y otras acciones típicas

ES 2 285 361 T3

tomadas cuando entra en el modo inactivo. (Este comportamiento es ilustrado por una de las figuras 3a o 3b seguidas de la figura 3d).

5 En una tercera clase de realizaciones, se producen acciones diferentes dependiendo de una condición, por ejemplo, si la configuración de seguridad estaba o no en progreso. Cuando una configuración de seguridad está en progreso, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es realizada N veces, de manera que la SDU es presentada en todas las (N+1) veces. Si cada vez la respuesta SDU_RECHAZADA es devuelta (o se produce un tiempo terminado primeramente, véase el anterior punto II), entonces el RRC 200 retorna al modo inactivo liberando la conexión de RRC y otras acciones típicas tomadas cuando entren en el modo inactivo.
10 Si no se encuentra ninguna configuración de seguridad en progreso, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es realizada N veces, de manera que la SDU es presentada en todas las (N+1) veces. Si cada vez la respuesta SDU_RECHAZADA es devuelta (o se produce un tiempo terminado primeramente, véase el anterior punto II), entonces el RRC 200 se comporta como si se hubiera producido un error irreparable de RLC 130.

15 Se verá que esta tercera clase de realizaciones es similar a las clases primera y segunda que son empleadas de manera alternativa dependiendo de si está o no en progreso una configuración de seguridad.

Reintentar y enviar una respuesta de fallo

20 En la cuarta clase de realizaciones, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es realizada N a veces, de manera que la SDU es presentada en todas las (N+1) veces. Si cada vez la respuesta SDU_RECHAZADA es devuelta (o se produce el tiempo terminado en el caso II), entonces el RRC envía un mensaje de respuesta de fallo para el procedimiento en curso (por ejemplo RADIO_PORTADORA_RECONFIGURACIÓN_FALLO en caso de un procedimiento de RADIO_PORTADORA_RECONFIGURACIÓN). Este comportamiento es similar a otros casos de fallo especificados de dichos procedimientos. (Este comportamiento es ilustrado por una de las figuras 3a o 3b seguidas de la figura 3e).

25 A fin de mantener el actual comportamiento compatible para el anterior caso III, en una realización el UE considera el procedimiento como satisfactoriamente completado, ya que el procedimiento ya ha terminado en este caso. Por tanto, el UE 100 no intenta volver a ninguna configuración antigua.

30 Para los casos II) y IV), el UE considera que los procedimientos no se han completado satisfactoriamente, y finaliza el procedimiento en curso de la misma manera que los otros casos de fallo especificados.

35 Si luego falla la transmisión del mensaje de respuesta de fallo, entonces el dispositivo puede utilizar cualquiera de las realizaciones de la primera o de la segunda clase como su acción siguiente, o alternativamente adoptar otra estrategia, a saber "Reintentar y no hacer nada". En esta estrategia, el RRC 200 vuelve a presentar la SDU (que contiene su mensaje) al RLC 130. Esta nueva presentación es realizada N veces, de manera que la SDU es presentada en todas las (N+1) veces. Si cada vez la respuesta SDU_RECHAZADA es devuelta o se produce un tiempo terminado en el caso II), entonces el RRC considera que el procedimiento ha terminado "satisfactoriamente", y confía en los actuales procedimientos seguidos en la UTRAN. (Este comportamiento es ilustrado por una de las figuras 3a o 3b seguidas de la figura 3f).

40 Se contempla que para cada una de las clases de realizaciones anteriores el valor de N pueda ser fijado ventajosamente 0.

45 Por tanto, para la primera clase de realizaciones, tan pronto como SDU_RECHAZADA fuera detectada por el RRC 200, entonces se ejecutaría una Actualización de Célula.

50 Podrían usarse otros valores pero esto complicaría la verificación de adaptación del protocolo RLC/RRC, e incrementaría también la carga de tráfico durante situaciones de error.

55 Volviendo ahora a la figura 4, la figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo móvil, que pueda actuar de UE, y que es un dispositivo de comunicación inalámbrico ilustrativo. La estación móvil 100 es preferiblemente un dispositivo de comunicación inalámbrico bidireccional que tiene al menos capacidad de comunicación de voz y datos. La estación móvil 100 tiene preferiblemente al menos la capacidad de comunicar con otros sistemas de ordenadores en Internet. Dependiendo de la funcionalidad exacta proporcionada, el dispositivo inalámbrico puede denominarse dispositivo de mensajería de datos, un buscapersonas bidireccional, dispositivo inalámbrico de correo electrónico, teléfono celular con capacidades de mensajería de datos, aparato inalámbrico de Internet, o dispositivo de comunicación de datos, como ejemplos.

60 Cuando la estación móvil 100 esté habilitada para comunicación bidireccional, incorporará un subsistema de comunicación 211, que incluye un receptor 212 y un transmisor 214, así como también componentes asociados tales como uno o más elementos de antena preferiblemente empotrados o internos 216 y 218, osciladores locales (LOs) 213, y un módulo de tratamiento tal como un procesador de señales digitales (DSP) 220. Como resultará evidente a las personas versadas en materia de comunicaciones, el diseño en particular del subsistema de comunicación 211 dependerá de la red de comunicaciones en que esté previsto que el dispositivo funcione. Por ejemplo, la estación móvil

ES 2 285 361 T3

100 puede incluir un subsistema de comunicación 211 diseñado para funcionar dentro del sistema de comunicaciones móviles Mobitex™, el sistema de comunicaciones móviles DataTAC™, red GPRS, red UMTS, o red EDGE.

Los requisitos de acceso de red variarán también dependiendo del tipo de red 119. Por ejemplo, en las redes
5 Mobitex y DataTAC, la estación móvil 100 es registrada en la red usando un número de identificación singular asociado con cada estación móvil. Sin embargo, en redes UMTS y GPRS, el acceso de red está asociado con un abonado o usuario de la estación móvil 100. Por tanto, una estación móvil de GPRS requiere una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM) para funcionar en una red GPRS. Sin una tarjeta SIM válida, una estación móvil GPRS no será
10 plenamente funcional. Pueden encontrarse disponibles funciones de comunicación locales o sin red, así como también funciones legalmente requeridas (si las hubiere) tales como llamadas de emergencia “911”, pero la estación móvil 100 estará inhabilitada para realizar cualesquiera otras funciones que entrañen comunicaciones sobre la red 119. La interfaz de SIM 244 es normalmente similar a una ranura de tarjeta en la que una tarjeta de SIM puede ser insertada y expulsada como un disquete o una tarjeta PCMCIA. La tarjeta de SIM puede tener aproximadamente 64K de memoria y mantener muchas configuraciones clave 251, y otras informaciones 253 tal como identificación, e información
15 relativa al abonado.

Cuando se han completado los procedimientos requeridos de registro o activación de red, la estación móvil 100 puede enviar y recibir señales de comunicación sobre la red 119. Las señales recibidas por la antena 216 a través de la red de comunicación 119 son introducidas en el receptor 212 que puede realizar funciones comunes de receptor
20 tales como amplificación de señales, conversión descendente de frecuencia, filtrado, selección de canales y similares, y en el sistema ilustrativo mostrado en la figura 4, una conversión analógica-digital (A/D). La conversión A/D de una señal recibida permite funciones de comunicación más complejas tales como desmodulación y decodificación que han de ser realizadas en el DSP 220. De manera similar, las señales que han de ser transmitidas son tratadas, incluidas la modulación y la codificación por ejemplo por el DSP 220 y la introducción en el transmisor 214 para
25 conversión digital-analógica, conversión ascendente de frecuencia, filtrado, amplificación y transmisión sobre la red de comunicaciones 119 a través de la antena 218. El DSP 220 no sólo procesa señales de comunicación, sino que también proporciona control de receptor y transmisor. Por ejemplo, las ganancias aplicadas a las señales de comunicación en el receptor 212 y en el transmisor 214 pueden ser controladas de manera adaptativa mediante algoritmos automáticos de control de ganancia implementados en DSP 220.

La estación móvil 100 incluye preferiblemente un microprocesador 238 que controla el funcionamiento global del dispositivo. Funciones de comunicación, incluidas al menos comunicaciones de datos y voz, son ejecutadas a través del subsistema de comunicación 211. El microprocesador 238 coopera también con otros subsistemas de dispositivo
30 tales como la pantalla de visualización 222, la memoria flash 224, la memoria de acceso aleatorio (RAM) 226, los subsistemas auxiliares de entrada/salida (I/O) 228, el puerto en serie 230, el teclado 232, el altavoz 234, el micrófono 236, un subsistema de comunicación de corto alcance 240 y cualesquiera otros subsistemas de dispositivo designados en general como 242.

Algunos de los subsistemas mostrados en la figura 4 realizan funciones relacionadas con comunicaciones, mientras
40 que otros subsistemas pueden ejecutar funciones “residentes” o sobre dispositivos. En particular, algunos subsistemas, tales como el teclado 232 y la pantalla de visualización 222, por ejemplo, pueden usarse para funciones relacionadas con comunicaciones tales como introducción de un mensaje de texto para transmisión por una red de comunicaciones, y funciones dispositivo-residentes tales como una calculadora o una lista de tareas.

El software del sistema operativo usado por el microprocesador 238 es almacenado preferiblemente en una memoria persistente tal como una memoria flash 224 que puede ser en cambio una memoria de sólo lectura (ROM) o elemento de almacenamiento similar (no mostrado). Los versados en la técnica apreciarán que el sistema operativo, las aplicaciones específicas del dispositivo, o sus partes, pueden ser cargados temporalmente en una memoria volátil
45 tal como la RAM 226. Las señales de comunicación recibidas pueden ser también almacenadas en la RAM 226.

Como se muestra, la memoria flash 224 puede ser segregada en diferentes zonas para programas de ordenador 258 y memoria de almacenamiento de datos de programas 250, 252, 254 y 256. Estos tipos de almacenamiento diferentes indican que cada programa puede asignar una parte de memoria flash 224 a sus propias necesidades de almacenamiento de datos. El microprocesador 238, además de sus funciones de sistema operativo, habilita preferiblemente la ejecución
50 de aplicaciones de software en la estación móvil. Un grupo predeterminado de aplicaciones que controlan operaciones básicas, incluidas al menos aplicaciones de comunicación de datos y voz, por ejemplo, será normalmente instalado en la estación móvil 100 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 que están relacionadas con el usuario de la estación móvil tal como, pero sin que se limite a éstas, correo electrónico, acontecimientos de calendario, correo de voz, citas, y elementos de tareas. Naturalmente, en la estación móvil estarían disponibles uno o más almacenes de memoria para facilitar el almacenamiento de unidades de datos PIM. Dicha aplicación PIM tendría preferiblemente la capacidad de enviar y recibir unidades de datos, a través de la red inalámbrica 119. En una realización preferida, los unidades de datos PIM están integrados, sincronizados y actualizados perfectamente, a través de la red inalámbrica 119, correspondiendo al usuario de la estación móvil las unidades de datos almacenadas
65 o asociadas con un sistema de ordenador central. Pueden cargarse también otras aplicaciones en el puesto móvil 100 a través de la red 119, un subsistema auxiliar I/O 228, un puerto en serie 230, un subsistema de comunicación de corto alcance 240 o cualquiera otro subsistema adecuado 242, y ser instaladas por el usuario en la RAM 226 o preferiblemente en una memoria no volátil (no mostrada aquí) para ejecución por el microprocesador 238. Tal

ES 2 285 361 T3

flexibilidad en la instalación de aplicaciones aumenta la funcionalidad del dispositivo y puede proporcionar funciones mejoradas sobre el dispositivo, funciones relacionadas con las comunicaciones o ambas. Por ejemplo, aplicaciones de comunicación segura pueden habilitar funciones de comercio electrónico y otras transacciones financieras que hayan de ser realizadas usando la estación móvil 100.

5 En un modo de comunicación de datos, una señal recibida, tal como un mensaje de texto o descarga de página web, será procesada por el subsistema de comunicación 211 y alimentada al microprocesador 238 que procesa además preferiblemente la señal recibida para envío a la pantalla de visualización 222, o alternativamente a un dispositivo auxiliar I/O 228. Un usuario de estación móvil 100 puede componer también unidades de datos tales como mensajes de correo electrónico por ejemplo, usando el teclado 232 que es preferiblemente un teclado alfanumérico completo o un teclado numérico tipo telefónico, en unión de la pantalla de visualización 222 y posiblemente un dispositivo I/O auxiliar 228. Tales unidades compuestas pueden ser transmitidas entonces sobre una red de comunicaciones a través del subsistema de comunicación 211.

15 Para comunicaciones de voz, el funcionamiento global de la estación móvil 100 es similar, excepto que las señales recibidas serían preferiblemente enviadas a un altavoz 234 y las señales para transmisión serían generadas por un micrófono 236. Subsistemas I/O alternativos de voz o audio, tales como un subsistema de grabación de mensajes de voz, pueden ser también implementados en el puesto móvil 100. Aunque el envío de señales de voz o audio es ejecutado de preferencia principalmente a través del altavoz 234, puede usarse también la pantalla de visualización 22 para ofrecer una indicación de la identidad de una cita, la duración de una llamada de voz, u otra información relacionada con las llamadas de voz, por ejemplo.

25 El puerto en serie 230 en la figura 4 sería implementado normalmente en una estación móvil del tipo de ayudante digital personal (PDA) para la cual puede resultar deseable la sincronización con el ordenador portátil de sobremesa (no mostrado) del usuario, pero es un componente de dispositivo opcional. Dicho puerto 230 habilitaría al usuario para establecer preferencias a través de un dispositivo externo o aplicación de software y extendería las capacidades de la estación móvil proporcionando descargas de información o software a la estación móvil 100 distintas de las obtenidas a través de una red de comunicaciones inalámbricas. La ruta alternativa de descarga puede ser usada por ejemplo para cargar una clave de cifrado en el dispositivo a través de una conexión directa y por tanto fiable y de confianza a fin de habilitar de este modo una comunicación segura del dispositivo.

35 Otros subsistemas de comunicación 240, tales como un subsistema de comunicación de corto alcance, es otro componente opcional que puede proporcionar comunicación entre la estación móvil 100 y diferentes sistemas o dispositivos, que no requieren necesariamente ser dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema 240 puede incluir un dispositivo infrarrojo y circuitos y componentes asociados o un módulo de comunicación Bluetooth™ para proporcionar comunicación con sistemas y dispositivos habilitados de manera similar.

40 Cuando el dispositivo móvil 100 se usa como un UE, las pilas de protocolos 246 incluyen un aparato y un método para hacer funcionar un dispositivo en una red de comunicaciones móviles, usando el funcionamiento del dispositivo un protocolo que tiene una capa física, y al menos una capa intermedia superior y una capa intermedia inferior, en que la capa superior está dispuesta para presentar una SDU a la capa inferior para comunicación usando la capa física, en que dicha SDU comprende información indicativa de un proceso.

Extensiones y alternativas

45 En la anterior memoria descriptiva, se ha descrito la invención con referencia a realizaciones específicas de la misma. Sin embargo, resultará evidente que pueden hacerse en ella diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la técnica. Por consiguiente, la memoria descriptiva y los dibujos han de considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de en un sentido restrictivo.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método de hacer funcionar un dispositivo de comunicación (100) en una red de comunicaciones móviles (119), usando del dispositivo para funcionamiento un protocolo que tiene una capa física (110), y al menos capas intermedias superior e inferior (200, 130), en que la capa superior (200) está dispuesta para presentar una SDU a la capa inferior (130) para comunicación usando la capa física (110), **caracterizándose** el método por:

10 en respuesta a una señal procedente de dicha capa inferior (130), siendo dicha señal indicativa de rechazo de dicha SDU:

hacer que dicha capa superior (200) vuelva a presentar dicha SDU a dicha capa inferior (130) un número predeterminado N de veces; y

15 en respuesta a N señales adicionales indicativas de dicho rechazo, hacer que dicha capa superior (200) presente a dicha capa inferior (130) para emitir con ello un mensaje de error indicativo de un error irrecuperable en dicha capa inferior (130).

20 2. Un método según la reivindicación 1, en el que la capa superior (200) comprende una capa RRC, control de recursos de radio, y dicha capa inferior (130) comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un sistema UMTS, y dicho mensaje de error comprende un mensaje de ACTUALIZAR CÉLULA.

3. Un método según la reivindicación 1, que comprende además establecer un modo de funcionamiento en que se espera un acuse de recibo de la recepción satisfactoria de dicha SDU.

25 4. Un método según la reivindicación 3, en el que la capa superior comprende una capa RRC, control de recurso de radio, y dicha capa inferior comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un sistema UMTS.

30 5. Un método de hacer funcionar una red de comunicaciones móviles (119) que tiene al menos una célula, teniendo dicha célula al menos un dispositivo de comunicación de usuario (100) y al menos un dispositivo de control de red (4) para comunicar con él o con cada dispositivo de comunicación de usuario (100), usando el o cada dispositivo de usuario (100) para funcionamiento un protocolo que tiene una capa física (110), y al menos capas intermedias superior e inferior (200, 130), en que la capa superior (200) está dispuesta para presentar una SDU a la capa inferior (130) para comunicación usando la capa física (110), **caracterizándose** el método por,

35 en respuesta a una señal procedente de dicha capa inferior (130), siendo dicha señal indicativa del rechazo de dicha SDU, hacer que dicha capa superior (200) vuelva a presentar dicha SDU a dicha capa inferior (130) un número predeterminado N de veces; y,

40 en respuesta a N señales adicionales indicativas de dicho rechazo presentar por medio de dicha capa superior (200) a dicha capa inferior (130) un primer mensaje dispuesto para hacer que el dispositivo de control de red (4) emita para dicho dispositivo de comunicación de usuario (100) un segundo mensaje dispuesto para hacer que dicho dispositivo de usuario se reconfigure a un estado determinado.

45 6. Un método según la reivindicación 5, en el que la capa superior (200) comprende una capa RRC, control de recurso de radio, y dicha capa inferior (130) comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un UMTS.

50 7. Un método según la reivindicación 5, en el que dicho primer mensaje comprende un mensaje de ACTUALIZAR CÉLULA y el segundo mensaje comprende un mensaje de CONFIRMAR ACTUALIZACIÓN CÉLULA de un UMTS.

8. Un método según la reivindicación 5, que comprende además establecer un modo de funcionamiento en el que se espera un acuse de recibo de la recepción satisfactoria de dicha SDU.

55 9. Un método según la reivindicación 8, en el que la capa superior comprende una capa RRC, control de recursos de radio, y dicha capa inferior comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un sistema UMTS.

60 10. Un método según la reivindicación 9, en el que dicho primer mensaje comprende un mensaje de ACTUALIZAR CÉLULA y el segundo mensaje comprende un mensaje de CONFIRMA ACTUALIZACIÓN CÉLULA de un UMTS.

11. Un método según la reivindicación 1, en el que dicho mensaje de error hace que el dispositivo de comunicación libere la conexión entre capas de iguales en dicho dispositivo y dicha red y entre en un modo inactivo.

65 12. Un método según la reivindicación 11, en el que la capa superior comprende una capa RRC, control de recursos de radio, y dicha capa inferior comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un sistema UMTS.

ES 2 285 361 T3

13. Un método según la reivindicación 11, que comprende además establecer un modo de funcionamiento en el que se espera un acuse de recibo de la recepción satisfactoria de dicha SDU.

5 14. Un método según la reivindicación 13, en el que la capa superior comprende una capa RRC, control de recursos de radio, y dicha capa inferior comprende una capa RLC, control de enlace de radio, de un sistema UMTS.

15. Un método según cualquier reivindicación precedente, en el que $N=0$.

10 16. Aparato para hacer funcionar un dispositivo en una red de comunicaciones móviles, comprendiendo el aparato medios dispuestos para implementar las etapas del método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 14.

15 17. Un producto de programa de ordenador dispuesto, cuando el programa es ejecutado en un aparato para hacer funcionar un dispositivo en una red de comunicaciones móviles, para dotar al aparato con medios de programa dispuestos para implementar el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

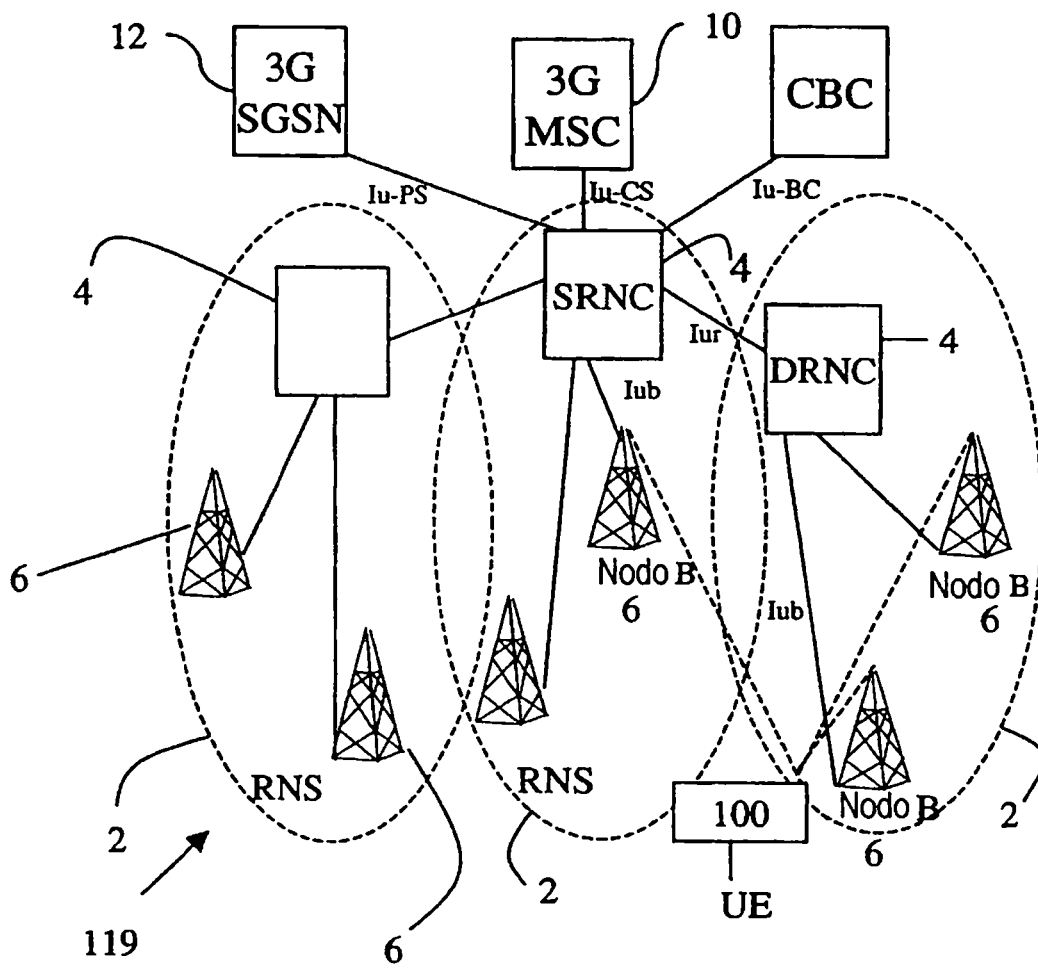


Fig. 1

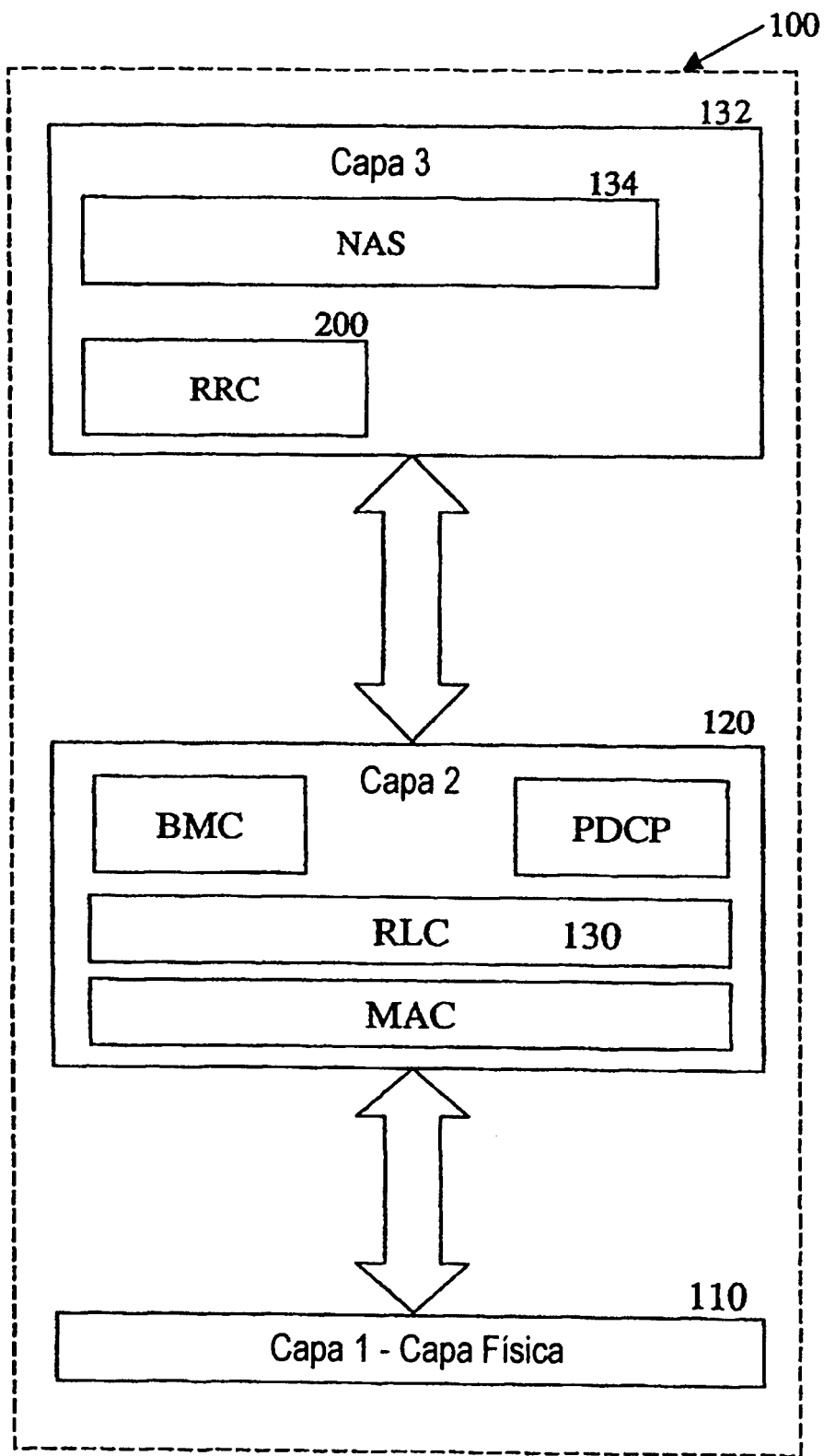


Fig. 2

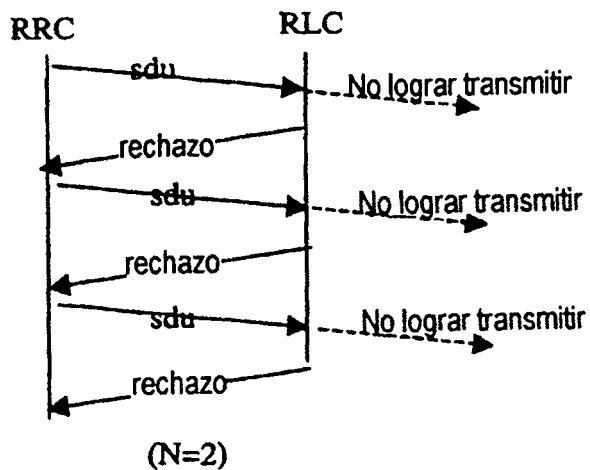


Fig 3a

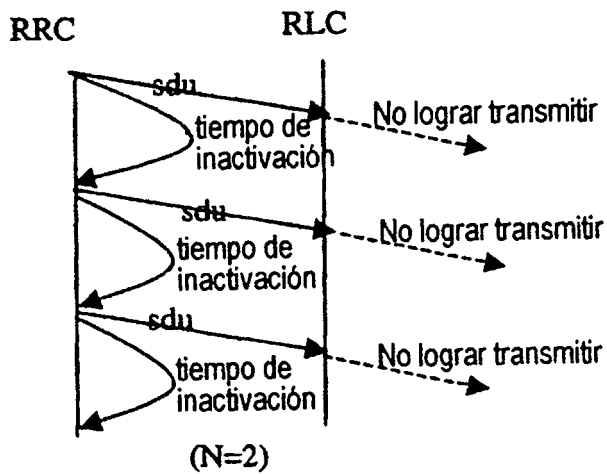


Fig 3b

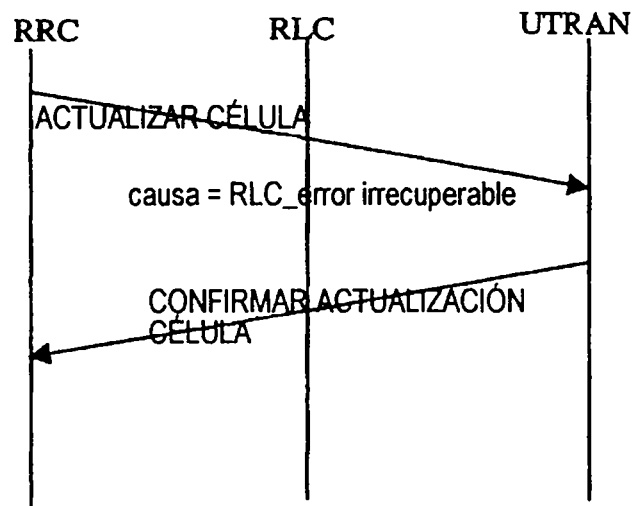


Fig3 c

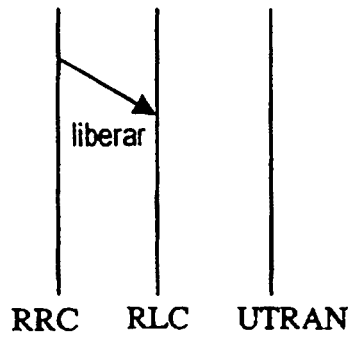


Fig 3d

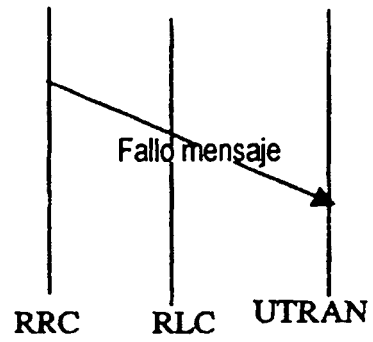


Fig 3e

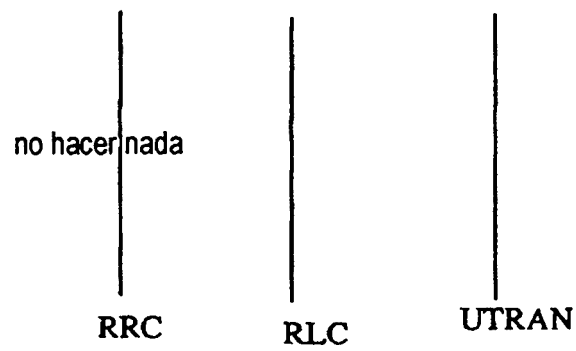


Fig 3f

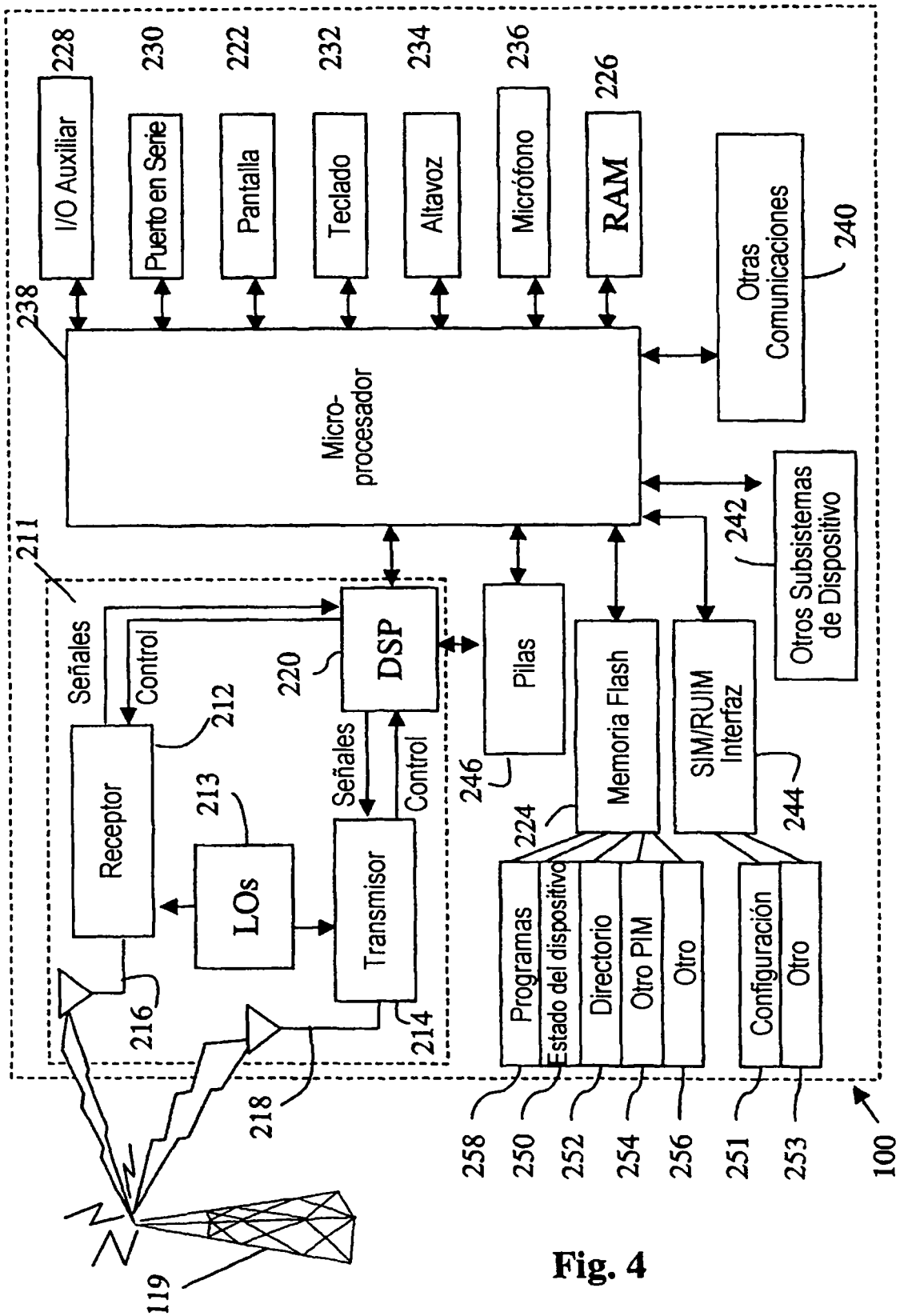


Fig. 4