



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 372 080**

② Número de solicitud: 201030158

⑤ Int. Cl.:
H04W 88/10 (2009.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **08.02.2010**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2012**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
13.01.2012

⑦ Solicitante/s: **VODAFONE ESPAÑA, S.A.U.**
Avda. de Europa, 1
Parque Empresarial La Moraleja
28108 Alcobendas, Madrid, ES

⑦ Inventor/es: **Arranz Arauzo, Miguel;**
Güemes Cabrejas, Íñigo y
Valerdi Rodríguez, David

⑦ Agente: **Carpintero López, Mario**

⑤ Título: **Método para procesar una llamada 2G, dispositivo y programa informático.**

⑦ Resumen:

Método para procesar una llamada 2G, dispositivo y programa informático.

Un método para establecer, mantener o liberar una llamada en una red de comunicaciones móviles 3G (20), en el que al menos un terminal 2G (21) participa en dicha llamada. El método comprende las siguientes etapas: en una entidad de red (23, 33), comprobar (502) si una señal entrante desde un terminal móvil (21, 22) es una señal 2G o no y, si dicha señal es una señal 2G: extraer (504) la información de usuario de dicha señal y comprobar (505) si su contenido es carga útil de usuario o información de señalización, y: si es información de señalización, comprobar (508) si es una petición de canal o una petición de desconexión, y: si es una petición de canal, establecer (509) un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G y solicitar (510) una portadora de acceso radio para establecer una conexión a una entidad de red de nivel superior (25) y si es una petición de desconexión, liberar (511) un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G abierto y solicitar (512) la desconexión de una conexión a una entidad de red de nivel superior (25). Si es carga útil de usuario en lugar de información de señalización, encapsular (506) dicha carga útil de usuario en una trama de una llamada establecida en una portadora de acceso radio y enviar dicha trama a una entidad de red de nivel superior (25). Entidad de red y programa informático.

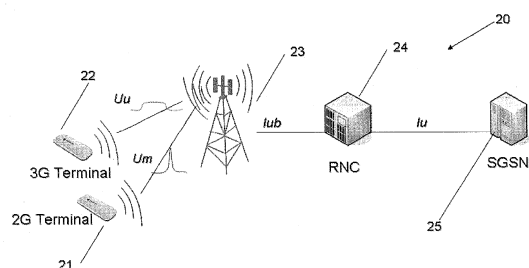


FIGURA 2

ES 2 372 080 A1

DESCRIPCIÓN

Método para procesar una llamada 2G, dispositivo y programa informático.

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a redes de telecomunicaciones móviles o celulares, y en particular, a redes de telecomunicaciones móviles o celulares en las que coexiste tráfico de diferentes tecnologías.

10 Estado de la técnica

Los operadores de redes de telecomunicaciones 2G y 3G actuales tendrán que implementar, mantener y optimizar en breve una nueva infraestructura: la red 4G, también denominada LTE (*Long Term Evolution*, de evolución a largo plazo). Los operadores tendrán que enfrentarse entonces al coste de mantener múltiples redes RAN (*Radio Access Networks*, redes de acceso radio) funcionando en paralelo.

Cuando una cantidad suficiente de tráfico ha migrado de 2G a 3G, HSDPA y/o LTE, puede ser más rentable para los operadores apagar la red 2G. Se supone que esta migración de tráfico puede gestionarse fácilmente en la mayoría de los casos, ya que la mayoría de los terminales móviles serán multiestándar en ese momento (2G/3G o 2G/3G/4G). Como consecuencia, ninguno de los usuarios que tienen un terminal móvil multiestándar sufrirá cortes de servicio.

Sin embargo, existe un número creciente de usuarios 2G como resultado del éxito de aplicaciones máquina a máquina (M2M). Estas aplicaciones M2M, que funcionan sobre GPRS (*General Packet Radio Service*, Servicio General de Radio por Paquetes) (2G), se refieren a la transmisión de datos desde una ubicación remota, tal como parquímetros, un sensor, etc. (aplicaciones de telemetría). Este servicio de telemetría se basa en tarjetas SIM (*Subscriber Identity Module*, Módulo de Identidad de Abonado) ubicadas, por ejemplo, en parquímetros. Estos terminales de telemetría no son multiestándar (no permiten cambiar de 2G a 3G o viceversa en el caso de, por ejemplo, una pérdida de cobertura). Aunque el tráfico producido por este servicio es relativamente pequeño, la información que lleva es crítica. Esta información crítica viaja principalmente en el canal de enlace ascendente. Debido al servicio que proporcionan, los terminales de telemetría no transmiten normalmente de manera continua, están programados para enviar datos en un momento fijo del día (por ejemplo, por la noche). La cantidad de datos que van a transmitirse es normalmente pequeña. Como consecuencia, estos terminales requieren el servicio durante periodos de tiempo cortos.

La figura 1 ilustra la arquitectura de sistema actual, en la que la red 2G y la red 3G coexisten: una pluralidad de terminales móviles 11 usan la red 2G, a la que se conectan a través de la interfaz Um (a una Estación Base de Transmisión BTS). Ejemplos de terminales móviles 11 2G son teléfonos móviles que pueden usarse para llamadas de voz, y terminales de datos, tales como módems, que pueden usarse para servicios de datos, tales como servicios de telemetría). La figura 1 muestra también uno de una pluralidad de terminales móviles 12 que usan la red 3G, a la que se conectan a través de la interfaz Uu (a un Nodo B).

Cuando la red 2G se apaga, los usuarios (tales como módems u otros equipos) de este servicio de telemetría perderán el servicio y por tanto la capacidad de transmitir tal información crítica. Cambiar todos estos equipos es muy costoso, porque están geográficamente dispersos y, a veces, en ubicaciones de difícil acceso.

Las propuestas actuales de cómo mantener una red 2G *fin* se basan en reducir la capacidad de entidades de red 2G a su mínimo. Sin embargo, esto sigue manteniendo una gran cantidad de elementos 2G en la red, con el fin de mantener la cobertura a su nivel actual. Por tanto, es muy ineficaz desde el punto de vista de los costes (OPEX grande, modernización de HW, etc.), teniendo en cuenta que el tráfico implicado es marginal.

La solicitud de patente internacional WO 2004/098224 A1 describe un método y un dispositivo para controlar la transferencia de una petición de servicio entre una red UMTS y una red GSM. Aunque este método se refiere al entrelazado 2G/3G, no afronta el problema de qué hacer con las aplicaciones 2G actuales, tales como telemetría, cuando se apaga la red 2G. De hecho, el procedimiento descrito en la misma requiere equipos para ambas redes (2G y 3G).

Algo similar se describe en la patente europea EP 1257141 B1, que se refiere a la integración de diferentes sistemas de telecomunicaciones móviles que usan diferentes tecnologías de acceso radio. De nuevo, el procedimiento dado a conocer en esta patente implica equipos de dos redes diferentes. Así, no se consideran los problemas derivados de apagar la red 2G.

Por tanto, existe la necesidad de permitir a la infraestructura de 3G y HSDPA y a la futura infraestructura de LTE hacer frente al tráfico 2G residual, cuando se apagan las redes 2G.

Sumario de la invención

La presente invención está prevista para tratar la necesidad anteriormente mencionada.

En un primer aspecto de la presente invención se proporciona un método para establecer, mantener o liberar una llamada en una red de comunicaciones móviles 3G, en el que al menos un terminal 2G participa en la llamada. El

método comprende las etapas de: en una entidad de red, comprobar si una señal entrante desde un terminal móvil es una señal 2G o no y, si dicha señal es una señal 2G: extraer la información de usuario de dicha señal y comprobar si su contenido es carga útil de usuario o información de señalización, y: si es información de señalización, comprobar si es una petición de canal o una petición de desconexión, y: si es una petición de canal, establecer un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G y solicitar una portadora de acceso radio para establecer una conexión a una entidad de red de nivel superior; si es una petición de desconexión, liberar un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G y solicitar la desconexión de una conexión a una entidad de red de nivel superior; si es carga útil de usuario, encapsular dicha carga útil de usuario en una trama de una conexión establecida en una portadora de acceso radio y enviar dicha trama a una entidad de red de nivel superior.

Preferiblemente, el terminal móvil es un terminal 2G y más preferiblemente, un terminal de telemetría. En una realización particular, el terminal de telemetría funciona en la banda de 900 MHz.

Preferiblemente, la señal 2G es una señal GPRS.

La entidad de red es preferiblemente un nodo B. Preferiblemente, la entidad de red de nivel superior es un SGSN.

Si la señal es una señal 3G, se procesa en el nodo B.

En un aspecto adicional de la presente invención se proporciona una entidad de red de una red de comunicaciones móviles que comprende medios para llevar a cabo el método anteriormente mencionado.

Preferiblemente, la entidad de red comprende: medios para recibir y filtrar una señal entrante, siendo dicha señal entrante o bien una señal de banda estrecha o bien una señal de banda ancha; medios para procesar señales 3G; y medios para procesar señales 2G.

Preferiblemente, los medios para procesar señales 2G se implementan por medio de radio definida por software.

En una realización particular, los medios para procesar señales 2G comprenden: medios para emular una BTS 2G; medios para emular un BSC 2G; medios para convertir señales 2G en señales 3G y viceversa.

Finalmente, la invención se refiere también a un programa informático que comprende medios de código de programa informático adaptados para realizar las etapas del método anteriormente mencionado cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador, un procesador de señal digital, una matriz de puertas programables en campo, un circuito integrado de aplicación específica, un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otra forma de hardware programable.

Tal como puede observarse, la invención proporciona un procedimiento para emular una red 2G, usando equipos de otra red que está en funcionamiento (3G o/y HSDPA o/y LTE). Así, los usuarios de 2G siguen recibiendo su servicio a través de una red 2G emulada, en lugar de a través de una red 2G física. En otras palabras, la invención proporciona una red 2G emulada a través de una red 3G o/y red HSDPA o/y red LTE por medio de la tecnología denominada Radio Definida por Software (SDR).

Las ventajas de la invención propuesta serán evidentes en la siguiente descripción.

Breve descripción de los dibujos

Para completar la descripción y con el fin de proporcionar una mejor comprensión de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman una parte integrante de la descripción e ilustran una realización preferida de la invención, que no debe interpretarse como limitativa del alcance de la invención, si no en su lugar como un ejemplo de cómo se realiza la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

La figura 1 muestra una representación esquemática de la arquitectura de sistema actual, en la que coexisten redes 2G y las redes 3G.

La figura 2 muestra una representación esquemática de la arquitectura de sistema según una realización de la presente invención.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de los módulos de la entidad de red responsable de la implementación de la presente invención.

La figura 4 muestra una representación esquemática de la pila de protocolos de las entidades de red implicadas en la presente invención.

La figura 5 muestra cómo tramas 2G se convierten en tramas 3G y viceversa según una realización de la invención.

La figura 6 muestra un flujo de datos del método según una realización de la invención.

Descripción de realizaciones preferidas de la invención

En el contexto de la presente invención, el término “llamada” se refiere a una sesión conmutada por paquetes o sesión conmutada por circuitos a través de una portadora de radio.

En el contexto de la presente invención, el término “finas” debe entenderse como “limitadas” o “mínimas”. Así, “capacidades de red 2G finas” se refiere a capacidades mínimas que permiten establecer, mantener y terminar una llamada 2G, excluyendo cualquier otra capacidad no requerida para proporcionar servicio a usuarios estáticos de M2M, tales como gestión de movilidad, gestión de calidad de voz y acumulación de contadores relacionados.

En el contexto de la presente invención, el término “emulación” debe entenderse como la implementación de capacidades de red 2G finas en un elemento de red de una tecnología diferente (3G/HSDPA/LTE), de modo que un usuario final de 2G percibe ese elemento de red como si fuera un elemento de red 2G y puede establecer por tanto una llamada e intercambiar mensajes de señalización e información de usuario de manera transparente.

En este documento, el término “comprende” y sus derivados (tales como “que comprende”, etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, esto es, estos términos no deben interpretarse como que excluyen la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir elementos, etapas adicionales, etc.

En el contexto de la presente invención, el término “aproximadamente” y términos de su familia (tales como “aproximado”, etc.) deben entenderse como que indican valores muy próximos a los que acompañan al término anteriormente mencionado. Es decir, debe aceptarse una desviación dentro de límites razonables de un valor exacto, porque un experto en la técnica entenderá que una desviación de este tipo de los valores indicados es inevitable debido a imprecisiones de medición, etc. Lo mismo se aplica a los términos “cerca de” y “alrededor de”.

La implementación de una realización a modo de ejemplo de la presente invención puede llevarse a cabo de la siguiente manera:

la figura 2 muestra una representación esquemática de la arquitectura de sistema a través de la que puede llevarse a cabo el procedimiento de la invención. La red 20 es una red 3G, aunque podría ser en su lugar una red HSDPA o una red LTE. La figura 2 muestra un esquema de la red de acceso radio, que comprende una pluralidad de entidades de red, tales como nodos B, RNC y SGSN. En particular, la figura 2 muestra un nodo B 23 conectado a un Controlador de Red de Radio (RNC) 24 a través de la interfaz Iub, a su vez conectado a un Nodo de Soporte de Servicio GPRS (SGSN) 25 a través de la interfaz Iu.

El nodo B 23 tiene capacidades de red 2G finas, que permiten a la red 20 actuar como una red 2G para los usuarios de 2G restantes (los usuarios de 2G que no han migrado a 3G, HSDPA o LTE porque su terminal 21 no es multiestándar). Estos usuarios de 2G restantes son principalmente usuarios de telemetría que usan llamadas de datos. Esas capacidades de red 2G se emulan mediante el nodo B 23.

Las capacidades de red 2G que puede emular el nodo B 23 se basan en la tecnología conocida como Radio Definida por Software (SDR). En particular, la emulación de capacidades 2G del nodo B 23 según la invención aprovecha la nueva generación de equipos de RAN Única, que se basa en SDR. Esta tecnología permite que componentes que normalmente se han implementado en hardware (por ejemplo, mezcladores, filtros, amplificadores, moduladores/demoduladores, detectores, etc.) se implementen en su lugar usando software en un ordenador personal o dispositivos de cálculo incrustados. La SDR es por tanto la lógica (en forma de tarjetas o unidades enchufables) que puede programarse una vez instalada en el nodo B. Las características particulares del nodo B 23 se explican a continuación en detalle, en relación a la figura 3.

Esta emulación no era posible con equipos de radio tradicionales (tradicionales nodos B en 3G), porque las características físicas de tales nodos B eran fijas y la señal de radio transmitida no tenía nada que ver con una señal GSM. En otras palabras, era impensable pedir a un nodo B tradicional que transmitiera una señal 2G o que entendiera una señal originada en un terminal 2G.

Los terminales 21 son preferiblemente de telemetría, que usan GPRS. No son multiestándar, aunque sí banda única. En particular, la mayoría de ellos funcionan en la banda de frecuencia de 900 MHz.

Como ya se mencionó, los terminales de telemetría se programan normalmente para enviar datos en un momento fijo del día (por ejemplo, por la noche). Debido a que la cantidad de datos que van a transmitirse es normalmente pequeña, el servicio no tiene que ser activo durante periodos de tiempo prolongados. Preferiblemente, el servicio a través de la red 2G emulada se programa para que funcione en un periodo de tiempo en el que la red 3G/HSDPA/LTE no está muy cargada, de modo que parte de la capacidad de la red 3G/HSDPA/LTE puede desviarse temporalmente a 2G. En particular, parte de o la totalidad de la potencia de salida y el ancho de banda de Amplificadores de Potencia de Múltiples Portadoras (MCPA) y parte de o la totalidad de la carga de procesador de módulos de Procesamiento de Banda Base pueden asignarse a la red 2G emulada.

Por ejemplo, cuando 2 portadoras de 5 MHz en la banda de 900 MHz se han asignado para 3G, una de ellas puede apagarse y la potencia y el ancho de banda que se libera por consiguiente se pone a disposición de la red 2G emulada.

ES 2 372 080 A1

5 Cuando se usa sólo una portadora, aunque la totalidad de la potencia de salida desde los MCPA se asigna para 3G, esta potencia puede asignarse temporalmente para la red 2G emulada si no está en funcionamiento por servicios 3G. En cualquier caso, los servicios 3G deberían tener prioridad respecto a la emulación 2G, y si la carga de tráfico 3G es tan alta que no hay recursos libres disponibles para emular la red 2G, y el tráfico 3G no puede traspasarse a un Nodo B vecino, la emulación 2G no se activa. El operador podrá identificar a través de contadores de tráfico cuándo se produce esta situación, con el fin de evaluar la necesidad de expandir la capacidad del sitio añadiendo más Amplificadores de Potencia y/o unidades de procesamiento de banda base.

10 La emulación de la red 2G puede activarse mediante dos mecanismos diferentes: (1) una activación programada, esto es, una activación fija de la emulación de red 2G en el nodo B 23 33 en un determinado periodo de tiempo del día definido por el operador (por ejemplo desde las 3:00 a.m. hasta las 4:00 a.m.); o (2) una activación disparada, cuando el número de mensajes RACH recibidos desde terminales 2G 22 en el nodo B 23 33 supera un determinado umbral definido por el operador.

15 La figura 3 muestra la modificación en los módulos de la entidad de red 33 responsable de la implementación de la presente invención. En esta realización particular, la entidad de red es un nodo B 33 de una red 3G. Las modificaciones y la descripción funcional se explican mediante la comparación entre los módulos 301 302 303 estándar de un nodo B convencional 33' y los módulos mejorados 311 312 313 314 315 316 del nodo B 33 según la invención.

20 Un nodo convencional B 33' comprende un módulo 301 de transmisión/recepción, antes del que se detecta y filtra la señal 3G de banda ancha. En el enlace ascendente, la señal recibida entra en un módulo 302 de procesamiento de banda base, después de lo cual la señal de banda base entra en una interfaz 303 de transmisión, que adapta la señal a la interfaz lub (hacia el RNC).

25 La arquitectura del nodo B 33 según la invención es la siguiente:

30 El módulo 311 se encarga de transmitir/recibir señales. En particular, en el enlace ascendente, recibe y filtra las señales recibidas (señales 2G o 3G). Tiene un filtro de banda estrecha (de cerca de 200 KHz) sintonizado a la frecuencia de trabajo seleccionada 2G para extraer una señal 2G y un filtro de banda ancha (de unos 5, 10 ó 15 MHz) sintonizado a la frecuencia de trabajo seleccionada 3G para extraer una señal 3G. (Obsérvese que cada portadora 3G ocupa una banda de 5 MHz. Un operador de red puede tener normalmente una, dos o tres portadoras de 5 MHz asignadas, cuya activación depende de la estrategia de planificación del operador y de su demanda de tráfico). Si la señal recibida es 3G, un divisor la dirige al procesamiento convencional de banda base 3G 312 y a continuación a la interfaz 313 de transmisión. Si la señal recibida es 2G, el divisor la dirige al módulo 314. La mayoría de las señales 2G recibidas pertenecen a la banda de 900 KHz, que es la banda empleada normalmente por terminales de telemetría. Por este motivo, el nodo B 33 se sintoniza para funcionar en la banda de frecuencia de 900 MHz. Como alternativa, también puede funcionar en otras bandas (tales como 1800, 2100 y/o 2600 MHz), para las que se requieren amplificadores de potencia específicos (para cada banda de frecuencia). Puesto que los nodos B sólo se usan en la banda de 2100 y en la banda de 900, y 2G sólo funciona en la banda de 900 y en la banda de 1800, la única banda común entre ambas tecnologías es la banda de 900. Ésta es por tanto la única banda en la que tiene sentido una emulación de 2G a 3G.

40 En una realización particular, la red no es una red 3G, sino una red LTE (4G), y la entidad de red no es un nodo B, sino un eNodo. Los eNodos pueden funcionar en cualquier banda (de 900, 1800, 2100, 2600 MHz) e incluso en UHF o Divididas Digitales de 800 MHz. En ese caso, el eNodo se sintoniza para funcionar o bien en la banda de frecuencia de 900 MHz o bien en la banda de frecuencia de 1800 MHz (y así se permite la emulación de 2G sobre el eNodo).

50 En otras palabras, debido a las limitaciones de ancho de banda del terminal GSM, la red 2G emulada puede implementarse o bien en Nodos B 3G que funcionan en la banda de 900 MHz o bien en eNodos LTE que funcionan en la banda de 900/1800 MHz.

En el enlace descendente, el módulo 311 combina las señales 2G y 3G y las envía a la antena de transmisión (no ilustrada). Esta combinación se realiza mediante una tarjeta denominada MCPA (*Multiple Carrier Power Amplifier*, Amplificador de Potencia de Múltiples Portadores), que es una tecnología que permite la transmisión simultánea de señales 2G y 3G. La tarjeta MCPA ya forma parte de la RAN Única. El MCPA asigna los recursos de manera simétrica en el enlace ascendente y el enlace descendente.

Los módulos 314315 y 316 se basan en Radio Definida por Software SDR.

60 La señal 2G llega al módulo 314, en el que se procesa. En particular, el módulo 314 es una implementación simplificada (también denominada fina) de una BTS 2G. Incluye capacidades relacionadas con la gestión de la interfaz radio, tales como modulación/demodulación, cifrado/descifrado, formateado de ráfaga, intercalado/desintercalado, codificación/decodificación de canal, etc. y procesamiento de banda base. Estas capacidades se implementan mediante SDR. En el enlace ascendente, extrae datos de usuario de las señales 2G procedentes de la etapa de transmisión/recepción 311. En el enlace descendente, construye la señal de enlace descendente 2G. En resumen, el módulo 314 emula una BTS 2G.

A continuación, la señal entra en el módulo 315, que implementa algunas funciones de BSC/PCU (*Packet Control Unit*, Unidad de Control de Paquete). Entre las funciones implementadas mediante el módulo 315 a través de SDR

ES 2 372 080 A1

se encuentran la gestión de recursos de radio, tal como la inicialización, algoritmos de asignación de canal básicos (en particular, se eliminan funciones de gestión de movilidad complejas), procesos de establecimiento y liberación de llamada 2G, gestión de transmisión, control de potencia, gestión de canal de radio y procesos de establecimiento y liberación de TBF (*Temporary Block Flow*, Flujo de Bloques Temporal). En resumen, el módulo 315 emula un BSC
5 2G. El término “colapsado” usado en la figura 3 (módulo 315) se refiere al hecho de unir, en una misma entidad de red, varios niveles de red. En este caso, la 2G colapsa, porque los niveles de BTS y BSC se unen en una entidad de red 33.

La salida del módulo 315 entra en el módulo 316, responsable de la conversión de 2G a 3G, que también se
10 implementa a través de SDR. En el enlace ascendente, el módulo 316 se encarga de encapsular los datos de usuario extraídos de la señal 2G en fases anteriores, en tramas 3G que se envían a la interfaz 313 de transmisión de la entidad de red 43. En el enlace descendente, el módulo 316 convierte mensajes 3G procedentes de la red núcleo en mensajes 2G.

15 Gracias a la emulación de BTS y BSC 2G, el terminal móvil 22 considera que está usando una red 2G convencional.

La figura 4 muestra una representación esquemática de la pila de protocolos de las entidades de red implicadas en el método según la invención. Los protocolos que afectan al terminal 2G, el RNC y el SGSN son los convencionales. Sin embargo, la entidad de red según la invención, tiene una pila de protocolos modificada. La figura 4 muestra la
20 pila de protocolos modificada de un nodo B 23 33 según la invención. En particular, este nodo B 23 33 implementa, por medio de Radio Definida por Software SDR, tanto la pila de protocolos de una BTS 2G (a la izquierda: capas de RF GSM, MAC, RLC y LLC) como la pila de protocolos de un nodo B 3G convencional (a la derecha: capas de transmisión, FP, MAC, RLC-U y NAS).

25 En el enlace ascendente, la LLC (*Logical Link Layer*, Capa de Enlace Lógico) es responsable de comprobar si la señal de enlace ascendente se refiere a una petición para establecer una llamada, o a una petición para liberar una llamada, o a enviar carga útil. En el nodo B según la invención, esta información se traduce en un formato que puede entender un protocolo del Estrato de No Acceso (NAS) de la arquitectura UMTS.

30 En el RNC, la información hasta el nivel RLC-U se extrae y encapsula en la capa de transporte (según uno de posibles protocolos de transporte) para enviarse a un nodo de la red núcleo.

La figura 5 muestra cómo las tramas 2G se convierten en tramas 3G y viceversa. En el enlace ascendente, el módulo 316 en la figura 3 extrae la carga útil del protocolo de red 2G (que puede ser o bien información de usuario o bien un
35 mensaje de señalización, como se ilustra en la figura 5) y la convierte en un mensaje NAS que sigue el algoritmo que se describe a continuación en relación con la figura 6. En el ejemplo ilustrado, el protocolo de red 2G es el protocolo de red GPRS. En el enlace descendente, realiza una operación simétrica, convirtiendo un mensaje NAS en un mensaje de protocolo de red GPRS.

40 La figura 6 muestra un flujo de datos del método según la invención para implementar algunas capacidades de una red 2G en una red 3G o HSDPA o LTE. Se implementa en una entidad de red de una red 3G o una red HSDPA o una red LTE. La entidad de red en la que se implementa el procedimiento de la figura 6 es un nodo B 3G 23 33. En particular, la figura 6 muestra el algoritmo en el enlace ascendente.

45 Cuando se detecta 501 una señal entrante de enlace ascendente desde un terminal 21 22 mediante el nodo B 23 33, el nodo B 23 33 comprueba 502 si la señal entrante es una señal 2G o no. Si no es una señal 2G (es decir, si es una señal 3G, HSDPA o LTE), la señal se desvía 503 al nodo B 3G estándar, en el que se aplican las capacidades 3G convencionales. A continuación, el algoritmo espera la llegada de una nueva señal 507 que dispara el inicio del algoritmo (de vuelta a la etapa 501).

50 Si es una señal 2G, la información de usuario de la señal se extrae 504 de la señal. Esto se lleva a cabo mediante el módulo 314 de la figura 3. Una vez que la información de usuario se ha extraído, se comprueba 505 si su contenido es carga útil de usuario o información de señalización. Esta comprobación se realiza automáticamente y según se define en la norma: a través del canal físico se definen algunos canales lógicos: canal de petición de acceso (PRACH), canal de tráfico (PDTCH), canal de control (PACCH). Por ejemplo, el canal móvil solicita acceso a través de un canal PRACH, de modo que toda la información enviada a través de ese canal es información de señalización para establecer una llamada. Una vez asignado un PDTCH, toda la información enviada a través de ese canal es carga útil de usuario. A través del canal PACCH se envían algunos mensajes previamente establecidos, entre los que puede enviarse un
55 mensaje de petición de desconexión.

60 Si es información de señalización, se comprueba 508 si el mensaje contenido en la información de señalización es una petición de canal o una petición de desconexión.

Si es una petición de canal, se establece 509 un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G (PDP). Esto se
65 lleva a cabo mediante el módulo 316 de la figura 3. El módulo 316 extrae un mensaje de establecimiento de contexto PDP de la señal 2G y lo encamina al GGSN a través de la pila de protocolos 3G. Obsérvese que el contexto de PDP se establece entre un terminal móvil y la red de datos final a través del GGSN. Si la red es una red LTE en lugar de una 3G, se establece un contexto equivalente a través de la pila de protocolos LTE. Una vez establecido 509 el

ES 2 372 080 A1

contexto PDP 3G, se envía 510 una petición de portadora de acceso radio (RAB). La RAB se establece entre el SGSN y el terminal móvil. El contexto PDP se define a través de la RAB. En otras palabras: en primer lugar se establece un contexto PDP, a continuación se asigna una RAB y finalmente se envía la información de usuario a través de esa RAB. Si la petición se acepta, se establece una conexión. El algoritmo espera a continuación la llegada de una nueva señal 507 que dispara el inicio del algoritmo (de vuelta a la etapa 501). El módulo 316, en lugar de asignar una portadora de radio 3G a la RAB, asigna un PDCH 2G a través del módulo 315.

Si es una petición de desconexión (que implica que se ha establecido previamente una llamada según se describió en el párrafo anterior), el contexto de protocolo de paquetes de datos 3G (PDP) o un contexto LTE equivalente se rechaza 511. Esto se lleva a cabo mediante el módulo 316 de la figura 3. Una vez rechazado, se rechaza 512 la llamada a través de la portadora de acceso radio (RAB). De nuevo, el algoritmo espera a la llegada de una nueva señal 507, que dispara el inicio del algoritmo (de vuelta a la etapa 501).

Si el contenido de la información de usuario es carga útil de usuario en lugar de información de señalización, se encapsula 506 en una trama 3G o una trama LTE (de la llamada ya establecida sobre una portadora de acceso radio (RAB)). Esto se lleva a cabo mediante el módulo 316 de la figura 3. Se espera la llegada de una nueva señal 507, que dispara el inicio del algoritmo (de vuelta a la etapa 501).

En resumen, un terminal móvil 22 que sólo funciona bajo el estándar 2G (por ejemplo, un terminal de telemetría que usa GPRS) intenta establecer una llamada. La red 2G se ha apagado porque la mayoría de los terminales son multiestándar. En el enlace ascendente, un nodo B 23 43 que puede emular una BTS 2G y un BSC 2G recibe la señal 2G y acepta la llamada. La red, que es o bien una red 3G o bien una red HSDPA o una red LTE, establece la llamada. En el enlace descendente, el nodo B 23 43 informa al terminal 22 que originó la llamada de que se ha asignado un canal. El terminal 22 transmite su información en el protocolo 2G (el único que entiende). El nodo B 23 43 extrae la información del terminal 22 y la retransmite al RNC 24 en un formato 3G o LTE. Cuando la transmisión ha finalizado, el terminal móvil 22 envía un mensaje solicitando la liberación del canal de transmisión y el nodo B 23 43 libera tanto el canal 2G (hacia el terminal móvil 22) como el canal 3G (hacia el RNC 24).

En conclusión, la invención permite a operadores de redes de comunicaciones móviles optimizar los recursos de hardware apagando la red 2G aunque algunos terminales 2G sigan usando esta tecnología.

Aunque se ha descrito una realización a modo de ejemplo que ilustra una situación en la que la red de comunicaciones móviles es una red 3G, en cuyo caso el procedimiento se ejecuta en un nodo B, la invención puede aplicarse a otras redes de comunicaciones móviles, como HSDPA, LTE u otras.

Evidentemente, la invención no está limitada a las realizaciones específicas descritas en la misma, sino que abarca cualquier variación que pueda considerar un experto en la técnica (por ejemplo, en cuanto a la elección de componentes, configuración, etc.), dentro del alcance general de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

Habiendo descrito la invención como antecede, se declara como propiedad lo contenido en las siguientes.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para establecer, mantener o liberar una llamada en una red 3G de comunicaciones móviles (20), en el que al menos un terminal 2G (21) participa en dicha llamada, estando **caracterizado** el método por las siguientes etapas:

- en una entidad de red (23, 33), comprobar (502) si una señal entrante desde un terminal móvil (21, 22) es una señal 2G o no y, si dicha señal es una señal 2G:

10 - extraer (504) la información de usuario de dicha señal y comprobar (505) si su contenido es carga útil de usuario o información de señalización, y:

15 - si es información de señalización, comprobar (508) si es una petición de canal o una petición de desconexión, y:

- si es una petición de canal, establecer (509) un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G y solicitar (510) una portadora de acceso radio para establecer una conexión a una entidad de red de nivel superior (25);

20 - si es una petición de desconexión, liberar (511) un contexto de protocolo de paquetes de datos 3G abierto y solicitar (512) la desconexión de una conexión a una entidad de red de nivel superior (25);

25 - si es carga útil de usuario, encapsular (506) dicha carga útil de usuario en una trama de una conexión establecida en una portadora de acceso radio y enviar dicha trama a una entidad de red de nivel superior (25).

2. El método según la reivindicación 1, en el que dicho terminal móvil (21, 22) es un terminal 2G (21).

30 3. El método según la reivindicación 2, en el que dicho terminal 2G (21) es un terminal de telemetría.

4. El método según la reivindicación 2, en el que dicho terminal de telemetría (21) funciona en la banda de 900 MHz.

35 5. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que dicha señal 2G es una señal GPRS.

6. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que dicha entidad de red (23, 33) es un nodo B.

40 7. El método según cualquier reivindicación anterior, en el que dicha entidad de red de nivel superior (25) es un SGSN.

8. El método según la reivindicación 6 ó 7, en el que si dicha señal es una señal 3G, se procesa dicha señal en dicho nodo B.

45 9. Una entidad de red (23, 33) de una red de comunicaciones móvil configurada para llevar a cabo el procedimiento según cualquier reivindicación anterior.

10. La entidad de red (23, 33) según la reivindicación 9, que comprende:

50 - medios (311) para recibir y filtrar una señal entrante, siendo dicha señal entrante o bien una señal de banda estrecha o bien una señal de banda ancha;

- medios (312) para procesar señales 3G; y

55 - medios (314, 315, 316) para procesar señales 2G.

11. La entidad de red (23, 33) según la reivindicación 10, en la que dichos medios (314, 315, 316) para procesar señales 2G se implementan por medio de radio definida por software.

60 12. La entidad de red (23, 33) según la reivindicación 10 u 11, en la que dichos medios (314, 315, 316) para procesar señales 2G comprenden:

- medios (314) para emular una BTS 2G;

65 - medios (315) para emular un BSC 2G;

- medios (316) para convertir señales 2G en señales 3G y viceversa.

ES 2 372 080 A1

13. Un programa informático que comprende medios de código de programa informático adaptados para realizar las etapas del procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador, un procesador de señal digital, una matriz de puertas programables en campo, un circuito integrado de aplicación específica, un microprocesador, un microcontrolador, o cualquier otra forma de hardware programable.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

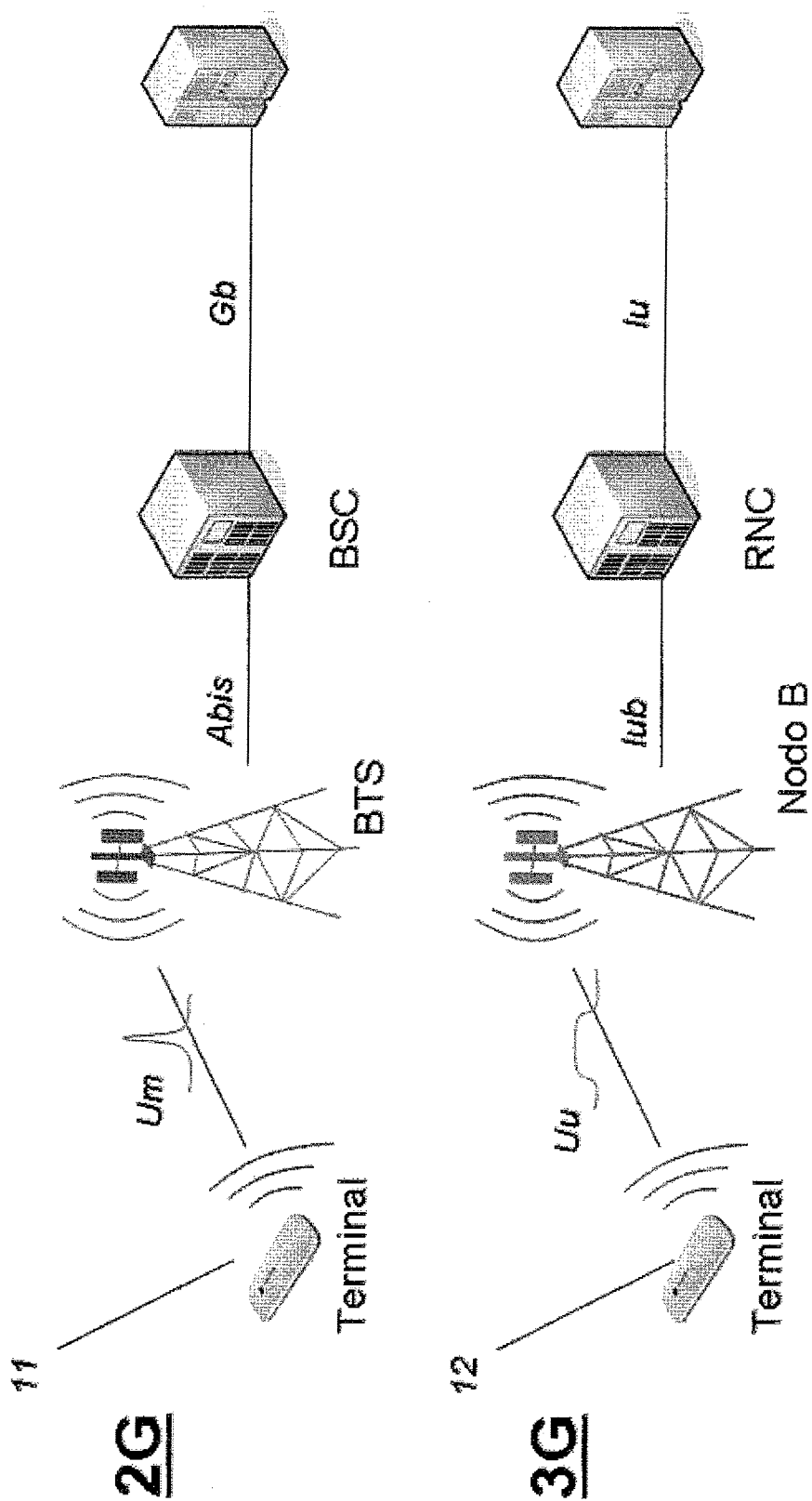


FIGURA 1 (estado de la técnica)

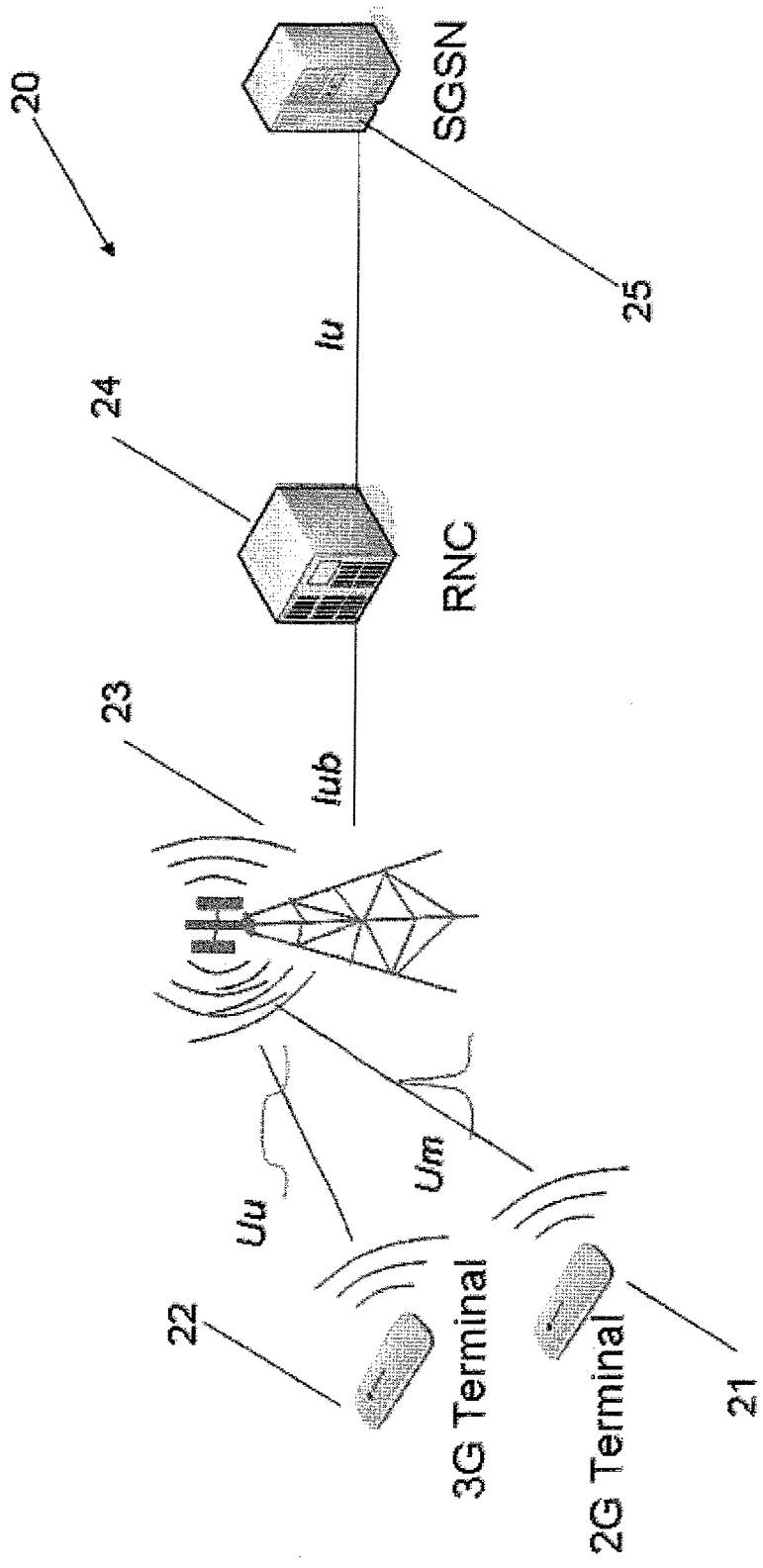


FIGURA 2

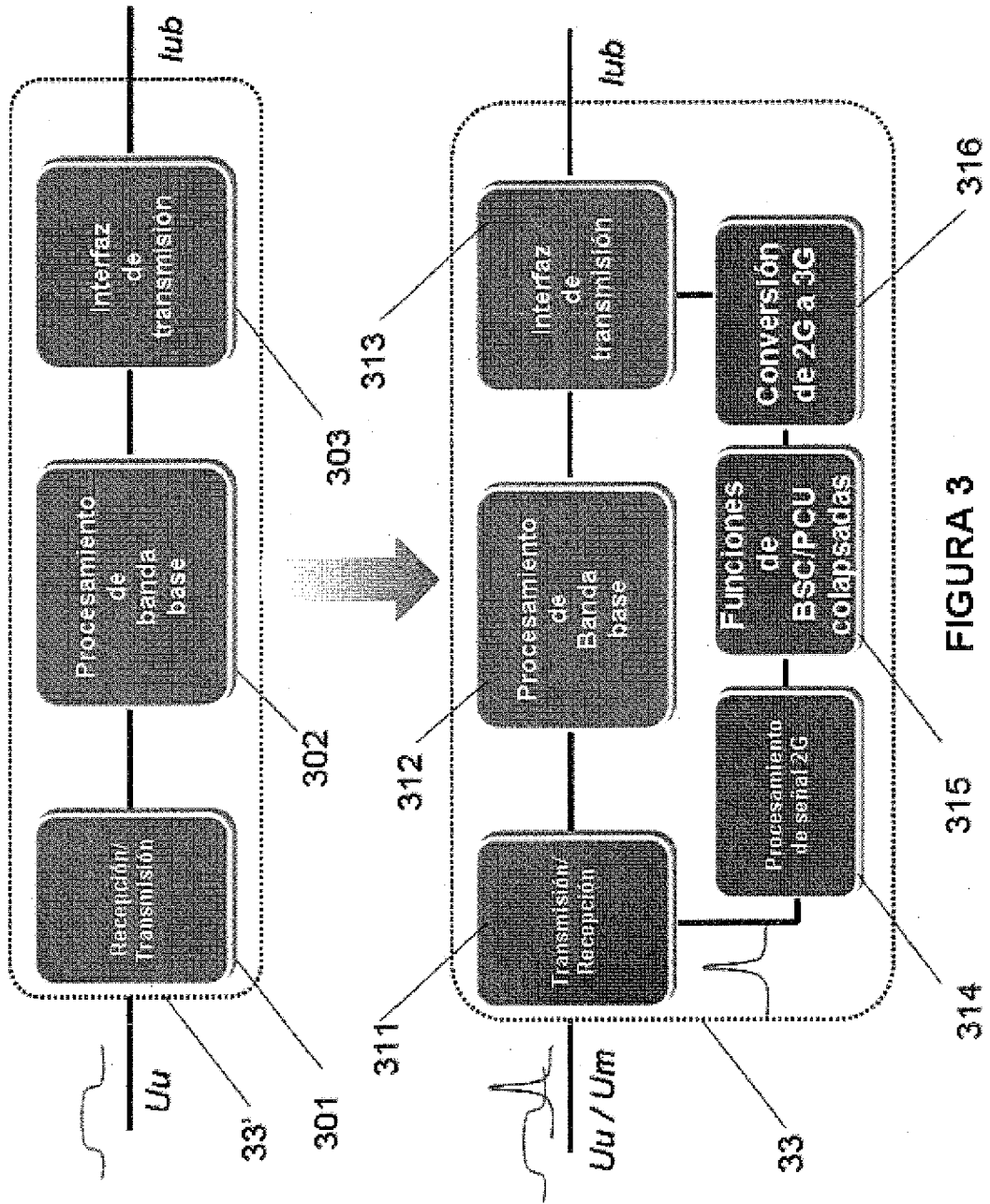


FIGURA 3

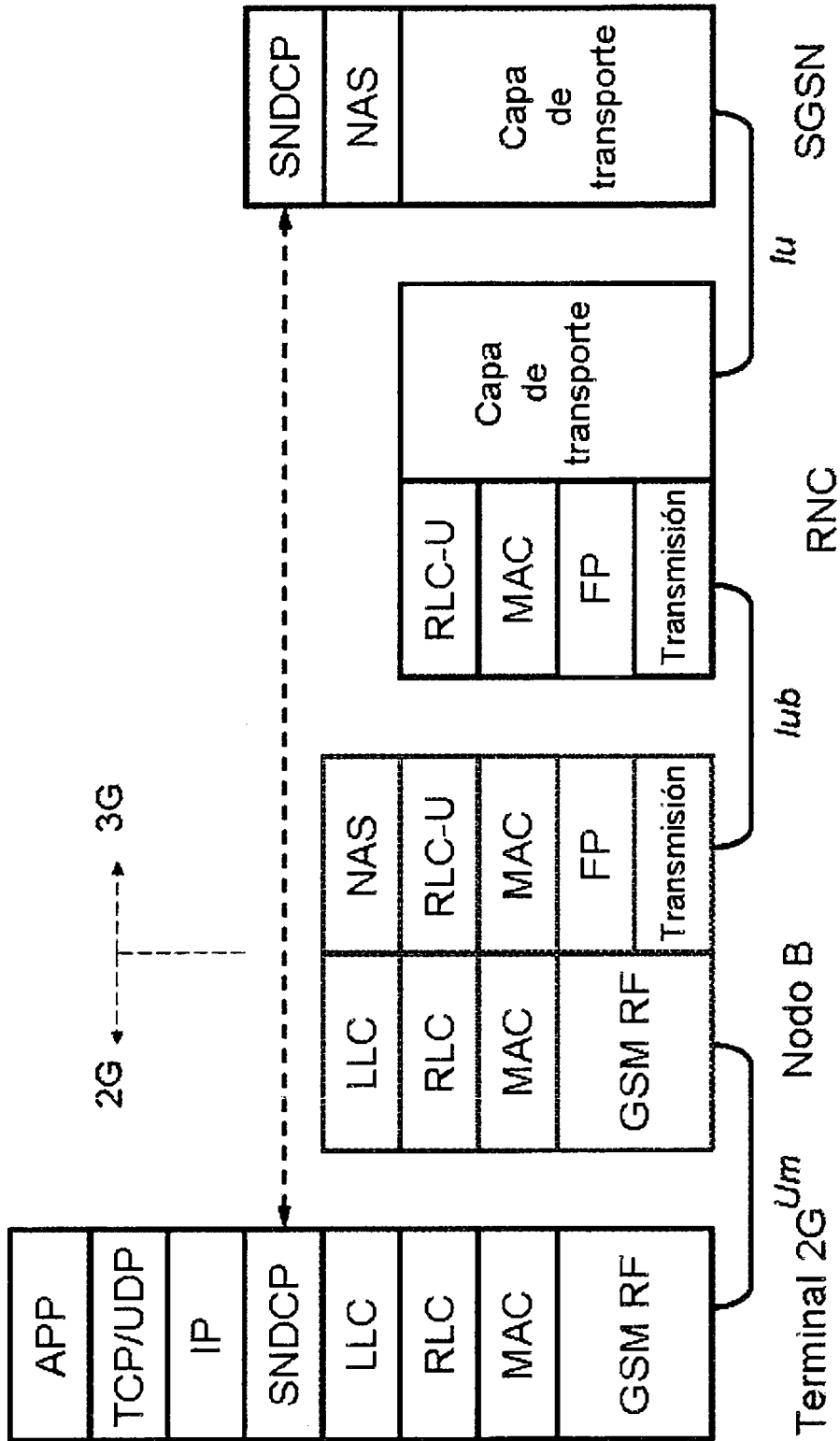


FIGURA 4

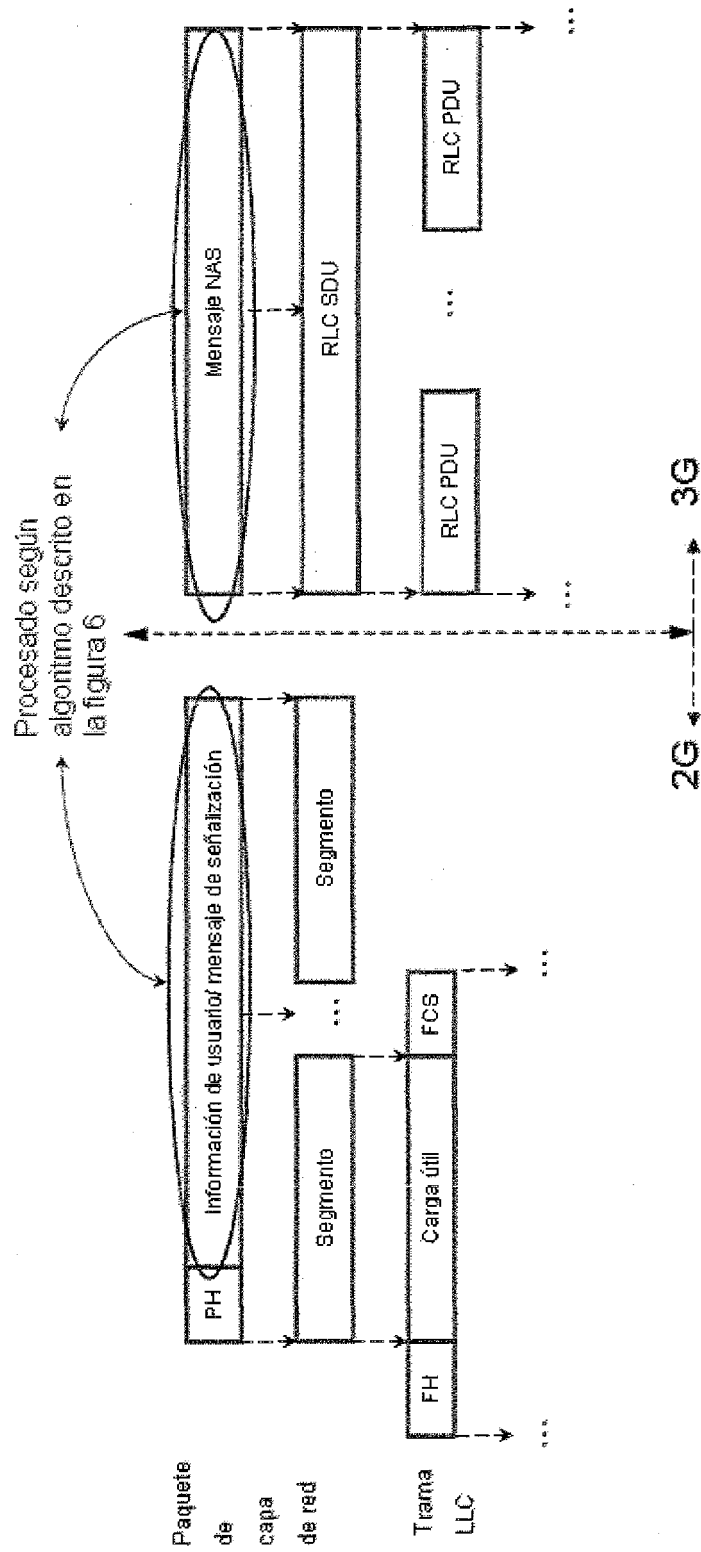


FIGURA 5

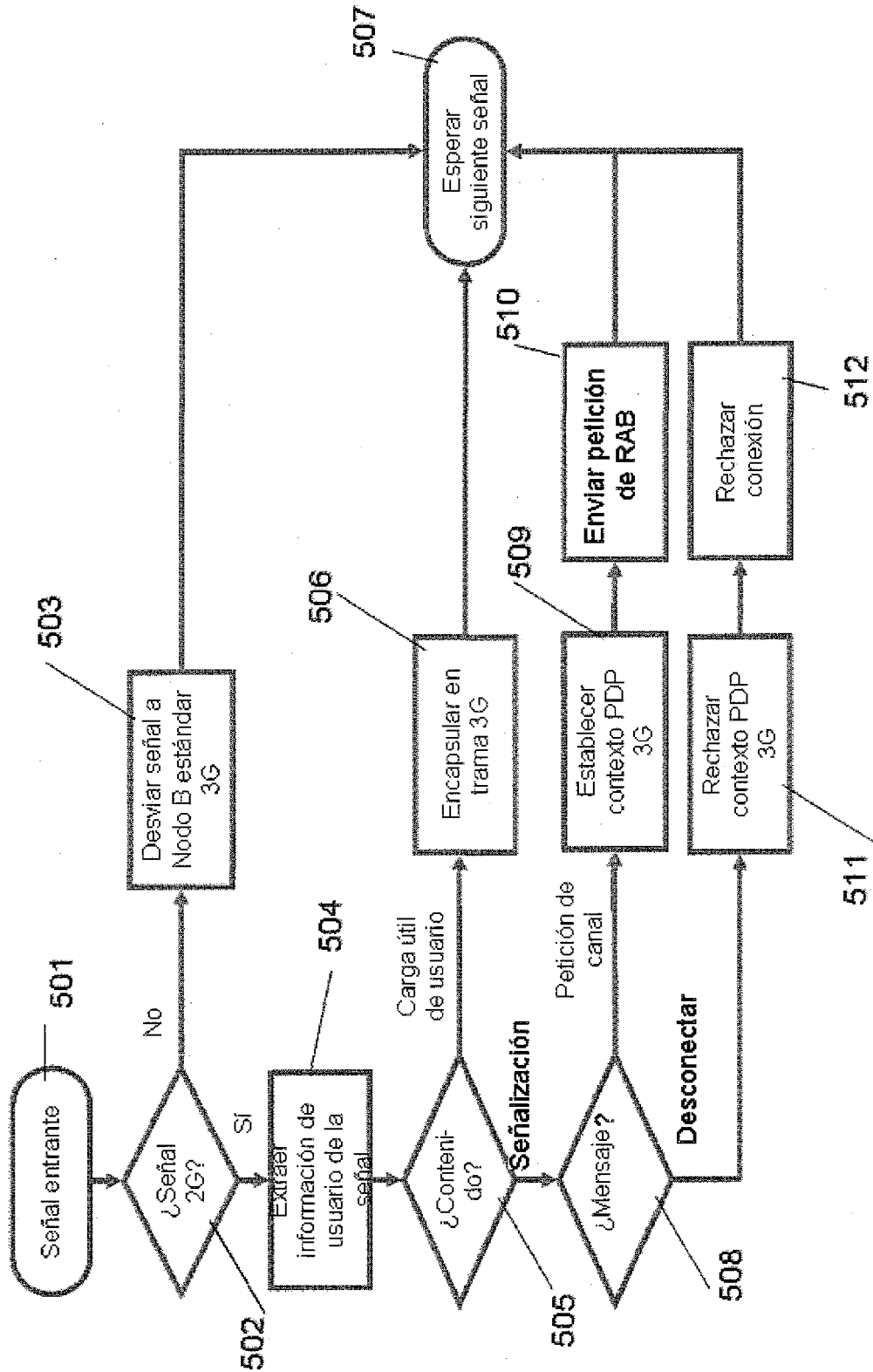


FIGURA 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201030158

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.02.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H04W88/10** (2009.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 03028395 A1 (INQUAM UK LTD et al.) 03.04.2003, resumen; figura 4; página 6, líneas 5-7; página 17, línea 22 – página 21, línea 21.	1-13
Y	US 7649863 B2 (EADS DEFENCE NAD SECURITY NETWORKS) 19.01.2010, figuras 3,7; columna 1, líneas 3-37; columna 2, líneas 7-57; columna 3, línea 7 – columna 4, línea 8; columna 9, línea 17 – columna 11, línea 44;	1-13
A	US 2006092865 A1 (WILLIAMS TERRY L) 04.05.2006, resumen; párrafos [0010-0015],[0026-0034],[0038-0056].	1-13
A	EP 1768430 A1 (FUJITSU LTD) 28.03.2007, resumen; párrafos [0021-0025],[0032-0035],[0042].	1-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
19.12.2011

Examinador
M. Rivas Sáiz

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.12.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-13	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-13	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 03028395 A1 (INQUAM UK LTD et al.)	03.04.2003
D02	US 7649863 B2 (EADS DEFENCE NAD SECURITY NETWORKS)	19.01.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica a la invención solicitada.

Con relación a la reivindicación 1, D01 describe un método para gestionar una llamada en una red de comunicaciones móviles en el que al menos un terminal participa en dicha llamada y permite la conversión de protocolos en la estación base. De tal forma que la red de comunicaciones permite a un terminal diseñado para trabajar en un protocolo de comunicación utilizar cualquier otro protocolo de comunicación (página 19 línea 20 a 28). Entre los distintos protocolos que se describen está protocolos 2G y 3G (página 17 línea 23 a 31).

D01 no describe las etapas que permiten establecer, mantener o liberar la comunicación. Sin embargo se debe tener en cuenta que las etapas descritas son las etapas utilizadas cuando se realiza una conversión de protocolos entre diferentes tecnologías de radio. Prueba de ello es el documento D02.

El documento D02 describe un sistema (figura 3) que permite establecer una comunicación de un terminal con una estación base que emula la interfaz de red antigua. De tal manera que la red es de una primera tecnología de radio y el terminal es de una segunda tecnología de radio. El método está caracterizado por las siguientes etapas:

- en una entidad de red (BTS2, figura 7), comprobar si una señal entrante desde un terminal móvil es una señal de una segunda tecnología de radio (columna 10, líneas 5-19) y, si dicha señal es una señal de una segunda tecnología de radio
 - extraer la información de usuario de dicha señal y comprobar si su contenido es carga útil de usuario o información de señalización, y
 - si es información de señalización, comprobar si es una petición de canal o una petición de desconexión, y
 - si es una petición de canal, establecer un contexto de protocolo de paquetes de datos de la primer tecnología de radio y solicitar una portadora de acceso radio para establecer una conexión a una entidad de red de nivel superior (columna 11 líneas 18 a 27)
 - si es carga útil de usuario, encapsular dicha carga útil de usuario en una trama de una conexión establecida en una portadora de acceso radio y enviar dicha trama a una entidad de red de nivel superior (columna 11 líneas 28 a 39).
- D02 no indica la manera de liberar una llamada pero la desconexión de una llamada, a la vista del procedimiento de conexión de llamada descrito en D02, resulta evidente para un experto en la materia.

Por tanto, un experto en la materia combinaría el documento D01 con los pasos descritos para establecer y mantener una llamada en D02 inventiva para obtener la reivindicación 1 sin hacer uso de la actividad. Por tanto la reivindicación 1 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Las reivindicaciones 2, 5, 6 y 8 es una opción planteada en D01 (página 17 línea 23 a 31). Por tanto la reivindicaciones 2, 5, 6 y 8 no cumplen el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Las reivindicaciones 3, 4 y 7 son alternativas que no contribuyen al resultado de la invención. Por tanto no implican actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 9 indica una entidad de red comunicaciones móviles configurada para llevar a cabo el procedimiento anterior. Dado que el procedimiento no implica actividad inventiva, la entidad de red configurada para llevarla a cabo no cumple tampoco este requisito. Por tanto la reivindicación 9 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 10 y 12 describen medios generales para realizar las funciones del método. Estos medios están descritos D01 figura 4 y página 19 línea 20 a 28. De lo anterior se deduce que las reivindicaciones 10 y 12 carecen de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

D01 describe la implementación de la entidad de red mediante radio definida por software (página 21 líneas 11 a 21). Por consiguiente la reivindicación 11 no cumple el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 13 es una reivindicación declarativa de un programa de ordenador que implementa el método de las reivindicaciones anteriores. Como el método no implica actividad inventiva su incorporación en un programa no dota a esta reivindicación de actividad inventiva. Por consiguiente la reivindicación 13 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).