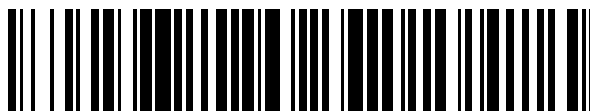


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 309**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2005** **E 10183886 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012** **EP 2262328**

54 Título: **Método y aparato para el control de recursos de radio dirigido a un equipo de usuario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.02.2013

73 Titular/es:

RESEARCH IN MOTION LIMITED (100.0%)
295 Philip Street
Waterloo, Ontario N2L 3W8, CA

72 Inventor/es:

WIRTANEN, JEFFERY y
KHALEDUL, ISLAM M.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 396 309 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para el control de recursos de radio dirigido a un equipo de usuario.

- 5 La presente solicitud se refiere al control de recursos de radio entre el Equipo de Usuario (UE – User Equipment, en inglés) y la Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN – Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés), y en particular a la transición entre modos y estados en una red de UMTS.
- 10 Un Sistema de Telecomunicación mediante Telefonía Móvil Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunication System, en inglés) es un sistema de banda ancha, basado en paquetes para la transmisión de texto, voz digitalizada, video y multimedios. Está altamente ligado al estándar para tercera generación y se basa generalmente en el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA – Wideband Coded Division Multiple Access, en inglés).
- 15 En una red de UMTS, una parte del Control de recursos de Radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) de la pila de protocolo es responsable de la asignación, configuración y liberación de los recursos de radio entre el UE y la UTRAN. Este protocolo del RRC se describe con detalle en las especificaciones TS 25.331 del 3GPP. Se definen dos modos básicos en los que puede encontrarse el UE como “modo de reposo” y “modo conectado de UTRA”. UTRA significa Acceso por Radio Terrestre de UMTS (UMTS Terrestrial Radio Access, en inglés). En modo de reposo, al UE se le requiere que solicite una conexión del RRC siempre que desee enviar cualquier dato de usuario o en respuesta a una localización siempre que la UTRAN o el Nodo de Soporte de GPRS de Servicio (SGSN – Serving GPRS Support Node, en inglés) lo localice para recibir datos de una red de datos externa tal como un servidor push (que emite peticiones de transacción). Los comportamientos de los modos En reposo y Conectado se describen con detalle en las especificaciones TS 25.304 y TS 25.331 del 3GPP.
- 20 Cuando está en un modo conectado del RRC de UTRA, el dispositivo puede estar en uno de cuatro estados. Éstos son:
- 25 *CELL_DCH*: Un canal dedicado es asignado al UE en el enlace ascendente y en el enlace descendente en este estado para intercambiar datos. El UE debe llevar a cabo acciones como se explica en el TS 25.331 del 3GPP.
- 30 *CELL_FACH*: ningún canal dedicado es asignado al equipo de usuario en este estado. Por el contrario, se utilizan canales comunes para intercambiar una pequeña cantidad de datos en ráfagas. El UE debe llevar a cabo acciones como se describe en el TS 25.331 del 3GPP, que incluyen el proceso de selección de celda tal como se define en el TS 25.304.
- 35 *CELL_PCH*: el UE utiliza Recepción Discontinua (DRX – Discontinuous Reception, en inglés) para monitorizar mensajes de transmisión y localizaciones por medio de un Canal Indicador de Localización (PICH – Paging Indicator Channel, en inglés). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente. El UE debe llevar a cabo acciones como las explicadas en el TS 25.331 que incluye el proceso de selección de celda tal como se define en el TS 25.304 del 3GPP. El UE debe llevar a cabo el procedimiento de ACTUALIZACIÓN DE CELDA tras una reelección de celda.
- 40 *URA_PCH*: el UE utiliza Recepción Discontinua (DRX – Discontinuous Reception, en inglés) para monitorizar mensajes de transmisión y localizaciones a través de un Canal Indicador de Localización (PICH – Paging Indicator Channel, en inglés). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente. El UE debe llevar a cabo acciones como las explicadas en el TS 25.331 del 3GPP que incluyen el proceso de selección de celda como se define en el TS 25.304 del 3GPP. Este estado es similar al *CELL_PCH*, excepto porque el procedimiento de ACTUALIZACIÓN DE URA sólo es activado mediante una reelección de Área de Registro de UTRAN (URA – UTRAN Registration Area, en inglés).
- 45 La transición de un modo de reposo al conectado y viceversa es controlada por la UTRAN. Cuando un UE en modo de reposo solicita una conexión del RRC, la red decide si mover el UE al estado de *CELL_DCH* o de *CELL_FACH*. Cuando el UE está en un modo conectado del RRC, de nuevo es la red la que decide cuándo liberar la conexión del RRC. La red puede también mover al UE de un estado del RRC a otro antes de liberar la conexión. Las transiciones de estado son típicamente activadas por la actividad o inactividad de los datos entre el UE y la red. Puesto que la red puede no saber cuándo ha completado el UE el intercambio de datos, típicamente mantiene la conexión del RRC durante algún tiempo en anticipación de más datos a/desde el UE. Esto se lleva a cabo típicamente para reducir la latencia del establecimiento de llamada y del establecimiento del portador de radio. El mensaje de liberación de la conexión del RRC sólo puede ser enviado por la UTRAN. Este mensaje libera la conexión del enlace de señal y todos los portadores de radio entre el UE y la UTRAN.
- 50
- 55
- 60

El problema con lo anterior es que incluso si una aplicación en el UE ha completado su transacción de datos y no está esperando ningún otro intercambio de datos, todavía espera a que la red lo mueva al estado correcto. La red

puede incluso no darse cuenta del hecho de que la aplicación en el UE ha completado su intercambio de datos. Por ejemplo, una aplicación en el UE puede utilizar su propio protocolo basado en el reconocimiento para intercambiar datos con su servidor de aplicación que está conectado a la red de núcleo del UMTS. Ejemplos son aplicaciones que son ejecutadas sobre UDP/IP implementando su propio suministro garantizado. En tal caso, el UE sabe si el servidor de aplicación ha enviado o recibido todos los paquetes de datos o no y está en una mejor posición para determinar si algún otro intercambio de datos va a tener lugar y por ello decide cuándo terminar la conexión del RRC. Puesto que la UTRAN controla cuándo el estado conectado del RRC ha cambiado a un estado diferente, de menor intensidad de batería o a un modo de reposo, y debido al hecho de que la UTRAN no conoce el estado del suministro de datos entre el UE y el servidor externo, el UE es forzado a quedarse en un estado de mayor tasa de datos y de más intensidad de batería que el estado o modo requerido, reduciendo con ello la vida de la batería y desperdiciando recursos de red.

El documento WO 2004/056142 se refiere a un método y aparato para reducir el consumo de potencia de un dispositivo de comunicación de CDMA en el cual un dispositivo coloca su transmisor en un estado de baja potencia. El documento EP 1511337 se refiere a un método en un terminal de usuario de telefonía móvil de proporcionar una activación periódica para escuchar a un canal de localización.

El presente sistema y método solucionan ciertas deficiencias de la técnica anterior proporcionando la transición de un modo conectado del RRC a un estado o modo más eficiente en batería. En particular, el presente método y aparato preferiblemente proporcionan una transición basándose bien en que el UE inicie la terminación de una conexión de señalización para un dominio de red de núcleo especificado o bien que indique a la UTRAN que debe ocurrir una transición de un estado conectado a otro.

En particular, si una aplicación en el UE determina que ha terminado con el intercambio de datos, puede preferiblemente enviar una indicación de "terminado" al componente "gestor de conexión del RRC" del software del UE. El gestor de la conexión del RRC realiza un seguimiento de todas las aplicaciones existentes (incluyendo las que proporcionan un servicio sobre uno o múltiples protocolos), contextos de Protocolo de Datos en Paquetes (PDP – Packet Data Protocol, en inglés) asociados, portadores de radio de paquetes conmutados (PS – Packet Switched, en inglés) asociados y portadores de radio de circuitos conmutados (CS – Circuit Switched, en inglés) asociados. Un contexto de PDP es una asociación lógica entre un UE y una PDN (Red de Datos Pública – Public Data Network, en inglés) que se ejecuta a través de una red de núcleo de UMTS. Una o múltiples aplicaciones (por ejemplo, una aplicación de correo electrónico y una aplicación de navegador) en el UE pueden ser asociadas con un contexto de PDP. En algunos casos, una aplicación en el UE es asociada con un contexto de PDP primario y múltiples aplicaciones pueden ser ligadas a contextos de PDP secundarios. El Gestor de la Conexión del RRC recibe indicaciones de "terminado" desde diferentes aplicaciones en el UE que están simultáneamente activas. Por ejemplo, un usuario puede recibir un correo electrónico desde un servidor push (que emite peticiones de transacción) mientras está navegando por la red. Después de que la aplicación de correo electrónico ha enviado un reconocimiento, puede indicar que ha completado su transacción de datos, no obstante, la aplicación de navegador puede no enviar tal indicación. Basándose en un status compuesto de tales indicaciones desde aplicaciones activas, el software del UE puede decidir cuánto debe esperar antes de que pueda iniciar una liberación de conexión de señalización del dominio del servicio de paquetes de la red de núcleo. En este caso puede introducirse un retardo para asegurar que la aplicación ha terminado verdaderamente con el intercambio de datos y no requiere una conexión del RRC. El retardo puede ser dinámico basándose en el historial de tráfico y/o en los perfiles de aplicación. Siempre que el gestor de la conexión del RRC determine que con alguna probabilidad no se espera que ninguna aplicación intercambie ningún dato, puede enviar un procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización para el dominio apropiado (por ejemplo, el dominio de PS). Alternativamente puede enviar una solicitud de transición de estado dentro del modo conectado a la UTRAN.

La decisión anterior puede también tener en cuenta si la red soporta el estado de URA_PCH y el comportamiento de transición para este estado.

La transición iniciada por el UE al modo de reposo puede ocurrir desde cualquier estado del modo conectado del RRC y finaliza haciendo que la red libere la conexión del RRC y la mueva al modo de reposo. El hecho de que el UE esté en modo de reposo, como resultará evidente para los expertos en la materia, es de mucha menos intensidad de batería que el hecho de que el UE esté en un estado conectado.

La presente solicitud por lo tanto preferiblemente proporciona un método para un mayor rendimiento de la batería del equipo de usuario en una red inalámbrica que tiene múltiples estados de control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés), que comprende las etapas de: monitorizar, en el equipo de usuario, el intercambio de datos de la aplicación; determinar cuándo no se espera que ninguna aplicación en el equipo de usuario intercambie datos; e iniciar, desde el equipo de usuario, una transición a un estado o modo de control de recursos de radio que demande menos batería.

La presente solicitud también preferiblemente proporciona un equipo de usuario adaptado para un consumo de batería reducido en una red de UMTS, teniendo el equipo de usuario un subsistema de radio que incluye una radio adaptada para comunicarse con la red de UMTS; un procesador de radio que tiene un procesador de señal digital y adaptado para interactuar con el citado subsistema de radio; memoria; una interfaz de usuario; un procesador adaptado para ejecutar aplicaciones de usuario e interactuar con la memoria, estando la interfaz de radio y de usuario adaptadas para ejecutar aplicaciones, estando el equipo de usuario caracterizado por tener un medio para: monitorizar, en el equipo de usuario, el intercambio de datos de la aplicación; determinar cuando no se espera que ninguna aplicación en el equipo de usuario intercambie datos; e iniciar, desde el equipo de usuario, una transición a un estado o modo de control de recursos de radio que demande menos batería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente solicitud se comprenderá mejor con referencia a los dibujos, en los cuales:

- la Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra estados del RRC y transiciones;
- la Figura 2 es un esquemático de una red de UMTS que muestra varias celdas de UMTS y una URA;
- la Figura 3 es un diagrama de bloques que muestra las diferentes etapas en un establecimiento de conexión del RRC;
- la Figura 4A es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre un estado de modo conectado de CELL_DCH y un modo de reposo iniciada por la UTRAN de acuerdo con el método actual;
- la Figura 4B es un diagrama de bloques que muestra una transición de ejemplo entre una transición de modo conectado del estado de CELL_DCH a un modo de reposo de acuerdo con el presente método y aparato;
- la Figura 5A es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre una inactividad del CELL_DCH a una inactividad del CELL_FACH a un modo de reposo iniciada por la UTRAN de acuerdo con el método actual;
- la Figura 5B es un diagrama de bloques de una transición de ejemplo entre la inactividad del CELL_DCH y un modo de reposo de acuerdo con el presente método;
- la Figura 6 es un diagrama de bloques de una pila de protocolo de UMTS;
- la Figura 7 es un UE de ejemplo que puede ser utilizado en asociación con el presente método; y
- la Figura 8 es una red de ejemplo para su uso en asociación con el presente método y aparato.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES PREFERIDAS

Se hace ahora referencia a la Figura 1. La Figura 1 es un diagrama de bloques que muestra varios modos y estados para la porción de control de recursos de radio de una pila de protocolo en una red de UMTS. En particular, el RRC puede estar bien en un estado de reposo 110 del RRC o en un estado conectado 120 del RRC.

Como resultará evidente para los expertos en la materia, una red de UMTS consiste en dos segmentos de red con base en la tierra. Éstos son la Red de Núcleo (CN – Core Network, en inglés) y la Red de Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRAN – Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés) (como se ilustra en la Figura 8). La Red de Núcleo es responsable de la conmutación y el encaminamiento de llamadas de datos y de conexiones de datos hacia las redes externas mientras que la UTRAN maneja todas las funcionalidades relativas a la radio.

En el modo de reposo 110, el UE puede solicitar que una conexión del RRC establezca el recurso de radio siempre que sea necesario el intercambio de datos entre el UE y la red. Esto puede ser como resultado de que una aplicación en el UE requiera una conexión para el envío de datos, o como resultado de que el UE monitorice un canal de localización para indicar si la UTRAN o el SGSN han localizado al UE para recibir datos desde una red de datos externa tal como un servidor push (que emite peticiones de transacción). Además el UE requiere también una conexión del RRC siempre que necesite enviar un mensaje de señalización de Gestión de Movilidad tal como una Actualización de Área de Ubicación.

Una vez que el UE ha enviado una solicitud a la UTRAN para que establezca una conexión de radio, la UTRAN elige un estado para que la conexión del RRC se encuentre en él. Específicamente, el modo conectado 120 del RRC incluye cuatro estados separados. Éstos son estado de CELL_DCH 122, estado de CELL_FACH 124, estado de CELL_PCH 126 y estado de URA_PCH 128.

Desde el modo de reposo 110 el estado conectado del RRC puede ir bien hacia el estado de Canal Dedicado de Celda (CELL_DCH - CELL Dedicated CHannel, en inglés) 122 ó al Canal de Acceso de Transmisión de Celda (CELL_FACH - CELL Forward Access CHannel, en inglés) 124.

En el estado de CELL_DCH 122, un canal dedicado es asignado al UE tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente para el intercambio de datos. Este estado, puesto que tiene un canal físico dedicado asignado al UE, típicamente requiere la mayor potencia de batería del UE.

Alternativamente, la UTRAN puede moverse desde el modo de reposo 110 a un estado de CELL_FACH 124. En un estado de CELL_FACH ningún canal dedicado es asignado al UE. Por el contrario, se utilizan canales comunes para

enviar señalización en una pequeña cantidad de datos en ráfagas. No obstante, el UE aún tiene que monitorizar de manera continua el FACH, y por lo tanto consume potencia de batería.

En el modo conectado 120 del RRC, el estado del RRC puede cambiar por decisión de la UTRAN. Específicamente, si la inactividad de los datos es detectada durante una cantidad de tiempo específica o se detecta un caudal de datos por debajo de un cierto umbral, la UTRAN puede mover el estado del RRC del estado de CELL_DCH 122 al estado de CELL_FACH 124, al estado de CELL_PCH 126 ó al estado de URA_PCH 128. De manera similar, si se detecta que la carga útil está por encima de un cierto umbral entonces el estado del RRC puede ser movido de CELL_FACH 124 a CELL_DCH 122.

Del estado de CELL_FACH 124, si se detecta inactividad de datos durante un tiempo predeterminado en algunas redes, la UTRAN puede mover el estado del RRC del estado de CELL_FACH 124 a un estado de canal de localización (PCH – Paging CHannel, en inglés). Éste puede ser el estado de CELL_PCH 126 ó el estado de URA_PCH 128.

Del estado de CELL_PCH 126 ó de URA_PCH 128 el UE debe moverse al estado de CELL_FACH 124 con el fin de iniciar un procedimiento de actualización para solicitar un canal dedicado. Ésta es la única transición de estado que el UE controla.

El estado de CELL_PCH 126 y el estado de URA_PCH 128 utilizan un ciclo de recepción discontinua (DRX – Discontinuous Reception, en inglés) para monitorizar mensajes de transmisión y localizaciones mediante un Canal Indicador de Localización (PICH – Paging Indicator CHannel, en inglés). No es posible ninguna actividad de enlace ascendente.

La diferencia entre el estado de CELL_PCH 126 y el estado de URA_PCH 128 es que el estado de URA_PCH sólo activa un procedimiento de Actualización de URA si el área de registro de la UTRAN (URA – UTRAN Registration Area, en inglés) actual de los UEs no está entre la lista de identidades de URA presentes en la celda actual. Específicamente, se hace referencia a la Figura 2. La Figura 2 muestra una ilustración de varias celdas de UMTS 210, 212 y 214. Todas estas celdas requieren un procedimiento de actualización de celda si se reseleccionan a un estado de CELL_PCH. No obstante, en un área de registro de UTRAN, cada una estará dentro de la misma área de registro de UTRAN 220, y así no se activa un procedimiento de actualización de URA cuando se mueve entre 210, 212 y 214 cuando está en modo de URA_PCH.

Como se ve en la Figura 2, otras celdas 218 están fuera de la URA 220, y pueden ser parte de una URA separada o de ninguna URA.

Como resultará evidente para los expertos en la materia, desde la perspectiva de una vida de la batería el estado de reposo proporciona el uso más bajo de batería comparado con los estados anteriores. Específicamente, debido a que se requiere que el UE monitoree el canal de localización sólo a intervalos, la radio no necesita estar encendida continuamente, sino que por el contrario se despertará periódicamente. El compromiso para esto es la latencia para el envío de datos. No obstante, si esta latencia no es demasiado grande, las ventajas de estar en el modo de reposo y de ahorrar potencia de batería compensan las desventajas de la latencia de la conexión.

Se hace referencia de nuevo a la Figura 1. Varios proveedores de infraestructura de UMTS se mueven entre los estados 122, 124, 126 y 128 basándose en varios criterios. Infraestructuras de ejemplo se explican a continuación.

En una primera infraestructura de ejemplo, el RRC se mueve entre un modo de reposo y un estado de CELL_DCH directamente. En el estado de CELL_DCH, si se detectan dos segundos de inactividad, el estado del RRC cambia a un estado de CELL_FACH 124. Si en el estado de CELL_FACH 124 se detectan diez segundos de inactividad entonces el estado del RRC cambia al estado de CELL_PCH 126. Cuarenta y cinco minutos de inactividad en los estados de CELL_PCH 126 resultarán en que el estado del RRC vuelve al modo de reposo 110.

En una segunda infraestructura de ejemplo, la transición del RRC puede ocurrir entre un modo de reposo 110 y el modo conectado 120 dependiendo de un umbral de carga útil. En la segunda infraestructura, si la carga útil está por debajo de un cierto umbral entonces la UTRAN mueve el estado del RRC al estado de CELL_FACH 124. A la inversa, si los datos están por encima de un cierto umbral de carga útil entonces la UTRAN mueve el estado del RRC al estado de CELL_DCH 122. En la segunda infraestructura, si se detectan 2 minutos de inactividad en el estado de CELL_DCH 122, la UTRAN mueve el estado del RRC al estado de CELL_FACH 124. Tras 5 minutos de inactividad en el estado de CELL_FACH 124, la UTRAN mueve el estado del RRC al estado de CELL_PCH 126.

En el estado de CELL_PCH 126, se necesitan dos horas de inactividad antes de volver al modo de reposo 110.

En una tercera infraestructura de ejemplo, el movimiento entre el modo de reposo y el modo conectado 120 es siempre al estado de CELL_DCH 122. Tras cinco segundos de inactividad en el estado de CELL_DCH 122 la

UTRAN mueve el estado del RRC al estado de CELL_FACH 124. Treinta segundos de inactividad en el estado de CELL_FACH 124 resultan en la vuelta al modo de reposo 110.

5 En una cuarta infraestructura de ejemplo el RRC pasa de un modo de reposo a un modo conectado directamente en un estado de CELL_DCH 122. En la cuarta infraestructura de ejemplo el estado de CELL_DCH 122 incluye dos sub-estados. El primero incluye un sub-estado que tiene una alta tasa de datos y un segundo sub-estado que incluye una tasa de datos menor, pero que está todavía en el estado de CELL_DCH. En la cuarta infraestructura de ejemplo, el RRC pasa del modo de reposo 110 directamente al sub-estado de CELL_PCH de mayor tasa de datos. Tras 10 segundos de inactividad el estado del RRC pasa a un estado de CELL_DCH de menor tasa de datos. Diecisiete segundos de inactividad desde el estado de CELL_DCH 122 de menor tasa de datos resulta en el cambio del estado del RRC al modo de reposo 110.

15 Las cuatro infraestructuras de ejemplo anteriores muestran cómo están implementando los estados varios proveedores de infraestructura de UMTS. Como comprenderán los expertos en la materia, en cada caso, si el tiempo gastado en intercambiar los datos reales (tal como un correo electrónico) es significativamente menor comparado con el tiempo de permanencia en los estados de CELL_DCH o de CELL_FACH que se requiere, esto provoca un innecesario gasto de corriente que hace la experiencia del usuario en las redes de una generación más nueva tales como UMTS peor que en las redes de la generación anterior tales como GPRS.

20 Además, aunque el estado de CELL_PCH es más óptimo que el estado de CELL_FACH desde La perspectiva de la vida de la batería, el ciclo de DRX en un estado de CELL_PCH es típicamente ajustado a un valor inferior al del modo de reposo 110. Como resultado, al UE se le solicita que se despierte más frecuentemente en el estado de CELL_PCH que en un modo de reposo.

25 El estado de URA-PCH con un ciclo de DRX similar al del estado de reposo es probablemente el compromiso óptimo entre la vida de la batería y la latencia para la conexión. No obstante, el URA_PCH no está actualmente soportado en la UTRAN. Es por lo tanto deseable pasar rápidamente al modo de reposo lo más rápidamente posible después de que ha terminado con el intercambio de datos desde una perspectiva de la vida de la batería.

30 Se hace ahora referencia a la Figura 3. Cuando se pasa de un modo de reposo a un modo conectado es necesario realizar varias conexiones de señalización y de datos. En referencia a la Figura 3, lo primero que es necesario llevar a cabo es un establecimiento de conexión del RRC. Como se ha indicado anteriormente, este establecimiento de conexión del RRC sólo puede ser cancelado por la UTRAN.

35 Una vez que el establecimiento de la conexión del RRC 310 se ha completado, se inicia un establecimiento de conexión de señalización 312.

40 Una vez que el establecimiento de la señalización 312 ha terminado, se inicia un establecimiento de codificación e integridad 314. Cuando se completa éste, se realiza un establecimiento de portador de radio 316. En este momento, los datos pueden ser intercambiados entre el UE y la UTRAN.

45 La cancelación de una conexión se logra de manera similar en el orden inverso, en general. El establecimiento del portador de radio 316 se cancela y entonces el establecimiento 310 se rompe. En este punto, el RRC se mueve en el modo de reposo 110 como se ilustra en la Figura 1.

50 Aunque la actual especificación del 3GPP no permite que el UE libere la conexión del RRC o indique su preferencia para el estado del RRC, el UE puede aún indicar la terminación de una conexión de señalización para un dominio de la red de núcleo especificado, tal como el dominio de Paquetes Conmutados (PS – Packet Switched, en inglés) utilizado por las aplicaciones de paquetes conmutados. De acuerdo con la sección 8.1.14.1 del documento TA 25.331 del 3GPP, el procedimiento de indicación de liberación de conexión de señalización es utilizado por el UE para indicar a la UTRAN que una de sus conexiones de señalización ha sido liberada. Este procedimiento puede a su vez iniciar el procedimiento de liberación de conexión del RRC.

55 Permaneciendo así dentro de la actual especificación del 3GPP, la liberación de la conexión de señalización puede ser iniciada cancelando el establecimiento de la conexión de señalización 312. Está dentro de la posibilidad del UE cancelar el establecimiento de la conexión de señalización 312, y esto a su vez de acuerdo con la especificación “puede” iniciar la liberación de la conexión del RRC.

60 Como resultará evidente para los expertos en la materia, si el establecimiento de la conexión de señalización 312 es cancelado, la UTRAN necesitará también limpiar el establecimiento de descodificación y de integridad 312 el establecimiento del portador de radio 316 después de que el establecimiento de la conexión de señalización 312 ha sido cancelado.

Si el establecimiento de las conexiones de señalización 312 es cancelado, el establecimiento de la conexión del RRC es típicamente cancelado por la red para las infraestructuras de proveedor actuales.

Utilizando lo anterior, si el UE determina que se ha terminado con el intercambio de datos, por ejemplo si un componente del “gestor de conexión del RRC” del software del UE es proporcionado con una indicación de que el intercambio de datos está completo, entonces el gestor de la conexión del RRC puede determinar si cancelar el establecimiento 312 de la conexión de señalización o no. Por ejemplo, una aplicación de correo electrónico en el dispositivo envía una indicación de que ha recibido un reconocimiento desde el servidor del correo electrónico push (que emite peticiones de transacción) de que el correo electrónico fue verdaderamente recibido por el servidor push (que emite peticiones de transacción). El gestor del RRC puede hacer un seguimiento de todas las aplicaciones existentes, contextos de PDP asociados, portadores de radio de PS asociados y portadores de radio de circuitos conmutados (CS – Circuit Switched, en inglés) asociados. En este caso puede introducirse un retardo para asegurar que la aplicación verdaderamente ha terminado con el intercambio de datos y ya no requiere una conexión del RRC incluso después de que ha enviado la indicación de “terminado”. Este retardo es equivalente al tiempo límite de inactividad asociado con la aplicación. Cada aplicación puede tener su propio tiempo límite de inactividad. Por ejemplo, una aplicación de correo electrónico puede tener un tiempo límite de inactividad de cinco segundos, mientras que una aplicación de navegador activo puede tener un tiempo límite de inactividad de sesenta segundos. Basándose en un estado compuesto de todas las indicaciones tales de las aplicaciones activas, el software del UE decide cuánto debe esperar antes de que pueda iniciar una liberación de la conexión de señalización de la red de núcleo apropiada (por ejemplo, Dominio de PS).

El tiempo límite de inactividad puede hacerse dinámico basándose en un historial de patrón de tráfico y/o en el perfil de la aplicación.

Siempre que el gestor de la conexión del RRC determina con alguna probabilidad que no se espera que ninguna aplicación intercambie datos, puede enviar un procedimiento de indicación de liberación de la conexión de señalización para el dominio apropiado.

La transición anterior iniciada en el UE al modo de reposo puede ocurrir en cualquier estado del modo conectado del RRC 120 como se ilustra en la Figura 1 y finaliza haciendo que la red libere la conexión del RRC y pase a un modo de reposo 110 como se ilustra en la Figura 1. Esto es también aplicable cuando el UE está llevando a cabo cualquier servicio de datos en paquetes durante una llamada de voz. En este caso sólo se libera el dominio de PS, pero el dominio de CS permanece conectado.

Como comprenderán los expertos en la materia, en algunos casos puede ser más deseable estar en el estado del modo conectado URA_PDH que en el modo de reposo. Por ejemplo, si se requiere que la latencia para la conexión a los estados del modo conectado de CELL_DCH o de CELL_FACH sea menor, es preferible que esté en un estado de PCH del modo conectado. Existen dos maneras de conseguir esto. La primera es cambiando las especificaciones del 3GPP para permitir que el UE solicite a la UTRAN que lo mueva a un estado específico, en este caso el estado de URA_PCH 128.

Alternativamente, el gestor de la conexión del RRC puede tener en cuenta otros factores tales como en qué estado se encuentra actualmente la conexión del RRC. Si, por ejemplo, la conexión del RRC está en el estado de URA_PCH puede decidir que es innecesario moverse al modo de reposo 110 y así no se inicia ningún procedimiento de liberación de la conexión de señalización.

Se hace referencia a la Figura 4. La Figura 4A muestra una implementación de UMTS actual de acuerdo con el ejemplo “cuatro” de infraestructura anterior. Como se ilustra en la Figura 4 el tiempo está en los ejes horizontales.

El UE empieza en el estado de reposo 110 del RRC y basándose en que los datos locales necesitan ser transmitidos o una página ser recibida desde la UTRAN, empieza a establecer una conexión del RRC.

Como se ilustra en la Figura 4A, el establecimiento de la conexión del RRC ocurre primero, y el estado del RRC es un estado conectado 410 durante este tiempo.

A continuación, tienen lugar el establecimiento de las conexiones de señalización 312, el establecimiento de la codificación e integridad 314, y el establecimiento del portador de radio 316. El estado del RRC es el estado de CELL_DCH 122 durante esto. Como se ilustra en la Figura 4A, el tiempo para pasar del reposo del RRC al tiempo en el que el portador de radio es establecido es aproximadamente dos segundos en este ejemplo.

A continuación se intercambian datos. En la Figura 4A de ejemplo esto se logra aproximadamente en dos a cuatro segundos y se ilustra mediante la etapa 420.

Después de que se han intercambiado datos en la etapa 420, no va a intercambiarse ningún dato excepto para la PDU de señalización del RLC intermitente tal como se requiere y así el portador de radio es reconfigurado por la red para pasar a un estado de DCH de menor tasa de datos después de aproximadamente diez segundos. Esto se ilustra en las etapas 422 y 424.

En el estado del DCH de menor tasa de datos no se recibe nada durante diecisiete segundos, en cuyo momento la conexión del RRC es liberada por la red en la etapa 428.

Una vez que la conexión del RRC es iniciada en la etapa 428, el estado del RRC avanza hacia un estado desconectado 430 durante aproximadamente cuarenta milisegundos, tras los cuales el UE está en un estado de reposo 110 del RRC.

También ilustrado en la Figura 4A, se ilustra el consumo de corriente del UE durante el periodo en el cual el RRC está en el estado de CELL_DCH 122. Como se ve, el consumo de corriente es aproximadamente 200 a 300 miliamperios para toda la duración del estado de CELL_DCH. Durante la desconexión y el reposo, se utilizan aproximadamente 3 miliamperios, asumiendo un ciclo de DRX de 1,28 segundos. No obstante, los 35 segundos del consumo de corriente en 200 a 300 miliamperios está consumiendo la batería.

Se hace ahora referencia a la Figura 4B. La Figura 4B utiliza las mismas "cuatro" infraestructuras de ejemplo anteriores, implementando sólo ahora la liberación de la conexión de señalización.

Como se ilustra en la Figura 4B, ocurren las mismas etapas de establecimiento 310, 312, 314 y 316 y esto lleva la misma cantidad de tiempo cuando se pasa entre el estado de reposo 110 del RRC y el estado de CELL_DCH 122 del RRC.

Además, el intercambio de PDU de datos del RRC para el correo electrónico de ejemplo de la Figura 4A se da también en la Figura 4B y esto lleva aproximadamente dos a cuatro segundos.

El UE del ejemplo de la Figura 4B tiene un tiempo límite de inactividad específico para una aplicación, la cual en el ejemplo de la Figura 4B es dos segundos y se ilustra mediante la etapa 440. Después de que el gestor de la conexión del RRC ha determinado que existe inactividad para la cantidad de tiempo específica, el UE libera el establecimiento de la conexión de señalización en la etapa 442 y la conexión del RRC es liberada por la red en la etapa 428.

Como se ilustra en la Figura 4B, el consumo de corriente durante la etapa de CELL_DCH 122 es todavía aproximadamente de 200 a 300 miliamperios. No obstante, el tiempo de conexión es sólo de aproximadamente ocho segundos. Como resultará evidente para los expertos en la materia, la considerablemente menor cantidad de tiempo que el móvil permanece en el estado de CELL_DCH 122 resulta en un ahorro significativo de batería para un dispositivo del UE que esté siempre encendido.

Se hace referencia ahora a la Figura 5. La Figura 5 muestra un segundo ejemplo que utiliza la infraestructura indicada anteriormente como Infraestructura "tres". Como con las Figuras 4A y 4B, tiene lugar un establecimiento de conexión que lleva aproximadamente dos segundos. Esto requiere el establecimiento de la conexión del RRC 310, el establecimiento de la conexión de señalización 312, el establecimiento de codificación e integridad 314 y el establecimiento del portador de radio 316.

Durante este establecimiento, el UE pasa del modo de reposo 110 del RRC a un estado de CELL_DCH 122 estando una etapa de conexión 410 del estado del RRC entre ellos.

Como con la Figura 4A, en la Figura 5A ocurre el intercambio de PDU de datos del RLC, y en el ejemplo de la Figura 5A lleva dos a cuatro segundos.

De acuerdo con la infraestructura tres, el intercambio de PDU de señalización del RLC no recibe ningún dato y así está en reposo durante un periodo de cinco segundos en la etapa 422, excepto por la PDU de señalización del RLC intermitente según se requiera, en cuyo momento el portador de radio reconfigura la red para que pase al estado de CELL_FACH 124 desde el estado de CELL_DCH 122. Esto se lleva a cabo en la etapa 450.

En el estado de CELL_FACH 124, el intercambio de PDU de señalización del RLC encuentra que no hay datos excepto por la PDU de señalización del RLC intermitente según se requiere para una cantidad de tiempo, en este caso treinta segundos, en cuyo momento se lleva a cabo una liberación de la conexión del RRC por parte de la red en la etapa 428.

Como se ve en la Figura 5A, ésta mueve el estado del RRC al modo de reposo 110.

Como se ve también en la Figura 5A, el consumo de corriente durante el modo de DCH está entre 200 y 300 miliamperios. Cuando se mueve al estado de CELL_FACH 124 el consumo de corriente se reduce aproximadamente hasta 120 a 180 miliamperios. Después de que la conexión del RRC se ha liberado y de que el RRC se mueve al modo de reposo 110 el consumo de potencia es aproximadamente de 3 miliamperios.

5 Siendo el estado del Modo Conectado del RRC de UTRA el estado de CELL_DCH 122 ó el estado de CELL_FACH 124 dura aproximadamente cuarenta segundos en el ejemplo de la Figura 5A.

10 Se hace ahora referencia a la Figura 5B. la Figura 5B ilustra la misma infraestructura “tres” que la Figura 5A con el mismo tiempo de conexión de aproximadamente dos segundos para lograr el establecimiento de la conexión del RRC 310, el establecimiento de la conexión de señalización 312, el establecimiento de la integridad de la codificación 314 y el establecimiento del portador de radio 316. Además, el intercambio de la PDU de datos del RLC 420 lleva aproximadamente dos a cuatro segundos.

15 Como con la Figura 4B, una aplicación del UE detecta un tiempo límite de inactividad específico en la etapa 440, en cuyo momento el procedimiento de indicación de liberación de conexión de Señalización es iniciado por el UE y en consecuencia la conexión del RRC es liberada por la red en la etapa 448.

20 Como puede verse también en la Figura 5B, el RRC empieza en un modo de reposo 110, pasa a un estado de CELL_DCH 122 sin avanzar hacia el estado de CELL_FACH.

25 Como se verá también en la Figura 5B, el consumo de corriente es aproximadamente de 200 a 300 miliamperios en el tiempo que la etapa del RRC está en el estado de CELL_DCH 122 el cual, de acuerdo con el ejemplo de la Figura 5, es aproximadamente ocho segundos.

Por lo tanto, una comparación entre las Figuras 4A y 4B, y las Figuras 5A y 5B muestra que se ha eliminado una cantidad significativa de consumo de corriente, extendiendo con ello la vida de la batería del UE significativamente. Como resultará evidente para los expertos en la materia, lo anterior puede ser utilizado también en el contexto de las especificaciones del 3GPP actuales.

30 Se hace ahora referencia a la Figura 6. La Figura 6 ilustra una pila de protocolo para una red de UMTS.

Como se ve en la Figura 6, el UMTS incluye un plano de control de CS 610, un plano de control de PS 611 y un plano de usuario de PS 630.

35 En estos tres planos, existe una porción de stratum de no acceso (NAS – Non Access Stratum, en inglés) 614 y una porción de acceso 616.

40 La porción de NAS 614 en el plano de control de CS 610 incluye un control de llamada (CC – Call Control, en inglés) 618, servicios suplementarios (SS – Supplementary Services, en inglés) 620 y un servicio de mensaje corto (SMS – Short Message Service, en inglés) 622.

45 La porción de NAS 614 en el plano de control de PS 611 incluye tanto gestión de movilidad (MM – Mobility Management, en inglés) como gestión de movilidad de GPRS (GMM – GPRS Mobility Management, en inglés) 626. Incluye también SM/RABM 624 y GSMS 628.

50 El CC 618 proporciona señalización de gestión de llamada para servicios de circuitos conmutados. La porción de gestión de sesión de SM/RABM 624 proporciona activación, desactivación y modificación del contexto de PDP. La SM/RABM 624 proporciona también negociación de la calidad de servicio.

La principal función de la porción de RABM de la SM/RABM 624 es conectar un contexto de PDP a un Portador de Acceso de Radio. Así, la SM/RABM 624 es responsable del establecimiento, la modificación y la liberación de portadores de radio.

55 El plano de control de CS 610 y el plano de control de PS 611 en el stratum de acceso 616 se apoya en el control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) 617.

60 La porción de NAS 614 en el plano de usuario de PS 630 incluye una capa de aplicación 638, una capa de TCP/UDP 636 y una capa de PDP 634. La capa de PDP 634 puede, por ejemplo, incluir protocolo de internet (IP – Internet Protocol, en inglés).

El Stratum de acceso 616, en el plano de usuario de PS 630 incluye un protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP – Packet Data Convergence Protocol 632. El PDCP 632 está diseñado para hacer al protocolo de

WCDMA adecuado para transportar el protocolo de TCP/IP entre el UE y el RNC (como se ve en la Figura 8), y es opcional para la compresión y descompresión de la cabecera del protocolo del flujo de tráfico de IP.

5 El Control del Enlace de Radio (RLC – Radio Link Control, en inglés) de UMTS 640 y las capas de Control de Acceso a Medio (MAC – Medium Access Control, en inglés) 650 forman las sub-capas del enlace de datos de la interfaz de radio de UMTS y residen en el nodo de RNC y el Equipo de Usuario.

10 La capa de UMTS Capa 1 (L1 – Layer 1 en inglés) (capa física 650) está por debajo de las capas de RLC/MAC 640 y 650. Esta capa es la capa física para las comunicaciones.

Aunque lo anterior puede ser implementado en una variedad de teléfonos móviles, un ejemplo de un dispositivo móvil se explica a continuación con respecto a la Figura 7. Se hace ahora referencia a la Figura 7.

15 El UE 1100 es preferiblemente un dispositivo de comunicación inalámbrica de dos vías que tiene al menos capacidades de comunicación de voz y datos. El UE 1100 preferiblemente tiene la capacidad de comunicarse con otros sistemas de ordenador en la Internet. Dependiendo de la funcionalidad exacta proporcionada, el dispositivo inalámbrico puede denominarse dispositivo de intercambio de mensajes de datos, un localizador de dos vías, un dispositivo de correo electrónico inalámbrico, un teléfono celular con capacidades de intercambio de mensajes, una aplicación de Internet inalámbrica o un dispositivo de comunicación, como ejemplos.

20 Donde el UE 1100 está habilitado para la comunicación bidireccional, incorporará un subsistema de comunicación 1111, que incluye tanto un receptor 1112 como un transmisor 1114, así como componentes asociados tales como uno o más elementos de antena 1116 y 1118, preferiblemente embebidos o internos, osciladores locales (LOs – Local Oscillators, en inglés) 1113, y un módulo de procesamiento tal como un procesador de señal digital (DSP – Digital Signal Processor, en inglés) 1120. Como resultará evidente para los expertos en el campo de las comunicaciones, el diseño particular del subsistema de comunicación 1111 dependerá de la red de comunicación en la cual se pretende que el dispositivo opere. Por ejemplo, el UE 1100 puede incluir un subsistema de comunicación 1111 designado para operar dentro de la red de GPRS o de la red de UMTS.

30 Los requisitos de la red de acceso variarán también dependiendo del tipo de red 1119. Por ejemplo, en las redes de UMTS y de GPRS, la red de acceso es asociada con un abonado o usuario del UE 1100. Por ejemplo, un dispositivo de telefonía móvil de GPRS por lo tanto requiere una tarjeta de módulo de identidad de abonado (SIM – Subscriber Identity Module, en inglés) con el fin de operar en una red de GPRS. En UMTS se requiere un módulo USIM o SIM. En CDMA se requiere una tarjeta o módulo RUIM. Éstos se denominarán en esta memoria interfaces de UIM. Sin una interfaz de UIM válida, un dispositivo móvil no puede ser completamente funcional. Las funciones de comunicación locales o no de red, así como las funciones requeridas legalmente (si existe alguna) tales como llamada de emergencia, estarán disponibles, pero el dispositivo móvil 1100 será incapaz de llevar a cabo otras funciones que impliquen comunicaciones sobre la red 1100. La interfaz de UIM 1144 es normalmente similar a la ranura para tarjeta en la cual puede ser insertada una tarjeta y expulsada como un disquete o tarjeta de PCMCIA. La tarjeta de UIM puede tener aproximadamente 64K de memoria y soportar muchas configuraciones de clave 1151, y otra información 1153 tal como la identificación, e información relativa al abonado.

45 Cuando se han completado los procedimientos de registro o de activación de la red requeridos, el UE 1100 puede enviar y recibir señales de comunicación sobre la red 1119. Las señales recibidas por la antena 1116 a través de la red de comunicación 1119 son introducidas al receptor 1112, el cual puede llevar a cabo tales funciones de receptor comunes como la amplificación de señal, reducción de frecuencia, filtrado, selección de canal y otros similares, y en el sistema de ejemplo mostrado en la Figura 7, conversión de analógico a digital (A/D). La conversión de A/D de una señal recibida permite llevar a cabo funciones de comunicación más complejas tales como desmodulación y decodificación en el DSP 1120. De una manera similar, las señales para ser transmitidas son procesadas, incluyendo la modulación y codificación por ejemplo, mediante DSP 1120 e introducidas en el transmisor 1114 para la conversión de analógico a digital, el aumento de frecuencia, el filtrado, la amplificación y la transmisión sobre la red de comunicación 1119 por medio de la antena 1118. El DSP 1120 no sólo procesa señales de comunicación, sino que también proporciona control de receptor y de transmisor. Por ejemplo, las ganancias aplicadas a las señales de comunicación en el receptor 1112 y el transmisor 1114 pueden ser controladas adaptativamente mediante algoritmos de control de la ganancia implementados en el DSP 1120.

55 La red 1119 puede también comunicarse con múltiples sistemas, incluyendo un servidor 1160 y otros elementos (no mostrados). Por ejemplo, la red 1119 puede comunicarse tanto con un sistema de empresa como con un sistema de cliente de la red con el fin de adaptarse a varios clientes con varios niveles de servicio.

60 El UE 1100 preferiblemente incluye un microprocesador 1138 que controla la operación global del dispositivo. Las funciones de comunicación, incluyendo al menos comunicaciones de datos, son llevadas a cabo a través del subsistema de comunicación 1111. El microprocesador 1138 interactúa también con otros subsistemas de dispositivo tales como el visualizador 1122, la memoria rápida 1124, la memoria de acceso aleatorio (RAM –

Random Access Memory, en inglés) 1126, los subsistemas de entrada/salida (I/O – entrada/salida, en inglés) auxiliares 1128, el puerto de serie 1130, el teclado 1132, el altavoz 1134, el micrófono 1136, un subsistema de comunicaciones de corto alcance 1140 y cualquier otro subsistema del dispositivo designado de manera general como 1142.

Algunos de los subsistemas mostrados en la Figura 7 llevan a cabo funciones relacionadas con la comunicación, mientras que otros subsistemas pueden proporcionar funciones “residentes” o integradas en el dispositivo. Notablemente, algunos subsistemas, tales como el teclado 1132 y el visualizador 1122, por ejemplo, pueden ser utilizados tanto para funciones relacionadas con la comunicación, tales como introducir un mensaje de texto para su transmisión sobre una red de comunicación, como para funciones residentes en el dispositivo tales como una calculadora o lista de tareas.

El software del sistema operativo utilizado por el microprocesador 1138 es preferiblemente almacenado en un almacén persistente tal como una memoria rápida 1124, que en su lugar puede ser una memoria sólo de lectura (ROM – Read Only Memory, en inglés) o un elemento de almacenamiento similar (no mostrado). Resultará evidente para los expertos en la materia que el sistema operativo, las aplicaciones específicas para el dispositivo, o partes de los mismos, pueden ser cargados temporalmente en una memoria volátil tal como una RAM 1126. Las señales de comunicación recibidas pueden ser también almacenadas en la RAM 1126. También, un identificador único es también preferiblemente almacenado en la memoria sólo de lectura.

Como se muestra, la memoria rápida 1124 puede ser segregada en dos áreas diferentes tanto para programas de ordenador 1158 como para almacenamiento de datos de programa 1150, 1152, 1154 y 1156. Estos diferentes tipos de almacenamiento que cada programa puede asignar una porción de la memoria rápida 1124 para sus propios requisitos de almacenamiento de datos. El microprocesador 1138, además de sus funciones de sistema operativo, preferiblemente permite la ejecución de aplicaciones de software en el dispositivo móvil. Un conjunto predeterminado de aplicaciones que controlan las operaciones básicas, que incluye al menos aplicaciones de comunicación de datos y voz por ejemplo, normalmente será instalado en el UE 1100 durante la fabricación. Una aplicación de software preferida puede ser una aplicación de gestor de información personal (PIM – Personal Information Manager, en inglés) que tiene la capacidad de organizar y gestionar elementos de datos relativos al usuario del dispositivo móvil tal como, pero que no está limitada a, correo electrónico, eventos del calendario, correos de voz, citas y elementos de tarea. Naturalmente, uno o más almacenes de memoria estarían disponibles en el dispositivo móvil para facilitar el almacenamiento de elementos de datos del PIM. Tal aplicación de PIM tendría preferiblemente la capacidad de enviar y recibir elementos de datos, a través de la red inalámbrica 1119. En una realización preferida, los elementos de datos del PIM están integrados a la perfección, sincronizados y actualizados, a través de la red inalámbrica 1119, estando los elementos de datos correspondientes del usuario del dispositivo móvil almacenados o asociados con el sistema de ordenador anfitrión. Otras aplicaciones pueden ser también cargadas en el dispositivo móvil 1100 a través de la red 1119, un subsistema de I/O auxiliar 1128, un puerto de serie 1130, un subsistema de comunicaciones de corto alcance 1140 ó cualquier otro subsistema 1142 adecuado, e instalado por el usuario en la RAM 1126 ó preferiblemente un almacén no volátil (no mostrado) para la ejecución por el microprocesador 1138. Tal flexibilidad en la instalación de la aplicación aumenta la funcionalidad del dispositivo y puede proporcionar funciones del dispositivo, funciones relativas a la comunicación, o ambas, mejoradas. Por ejemplo, aplicaciones de comunicación seguras pueden permitir funciones de comercio electrónico y otras transacciones financieras tales, para ser llevadas a cabo utilizando el UE 1100. Estas aplicaciones, no obstante, deberán, de acuerdo con lo anterior, en muchos casos ser aprobadas por un portador.

En un modo de comunicación de datos, una señal recibida tal como un mensaje de texto o descarga de página de la red será procesado por el subsistema de comunicación 1111 e introducido al microprocesador 1138, el cual preferiblemente procesa también la señal recibida para extraerla al visualizador 1122, o alternativamente a un dispositivo de I/O auxiliar 1128. Un usuario del UE 1100 puede también comprender elementos de datos tales como mensajes de correo electrónico por ejemplo, utilizando el teclado 1132, el cual es preferiblemente un teclado alfanumérico completo o un teclado numérico del tipo del teléfono, junto con el visualizador 1122 y posiblemente un dispositivo de I/O auxiliar 1128. Tales elementos compuestos pueden a continuación ser transmitidos sobre una red de comunicación a través del subsistema de comunicación 1111.

Para las comunicaciones de voz, la operación global del UE 1100 es similar, excepto porque las señales recibidas serían preferiblemente sacadas al altavoz 1134 y las señales para transmisión serían generadas por un micrófono 1136. Subsistemas de I/O de voz o de audio alternativos, tales como un subsistema de grabación de mensaje de voz, pueden ser también implementados en el UE 1100. Aunque la salida de la señal de voz o audio se logra preferiblemente en primer lugar a través del altavoz 1134, el visualizador 1122 puede ser utilizado también para proporcionar una indicación de la identidad de un participante llamante, la duración de una llamada de voz, u otra información relativa a una llamada de voz por ejemplo.

El puerto de serie 1130 de la Figura 7 sería implementado normalmente en un dispositivo de telefonía móvil del tipo de asistente digital personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés) para el cual puede resultar deseable la

sincronización con un ordenador de sobremesa de usuario (no mostrado). Tal puerto 1130 permitiría a un usuario establecer las preferencias a través de un dispositivo externo o de una aplicación de software y extendería las capacidades del dispositivo de telefonía móvil 1100 proporcionando información o descargas de software al UE 1100 de otro modo que a través de una red de comunicación inalámbrica. La ruta de descarga alternativa puede, por ejemplo, ser utilizada para cargar una clave de codificación sobre el dispositivo a través de una conexión directa y por tanto fiable y comprobada para permitir con ello una comunicación segura del dispositivo.

Alternativamente, el puerto de serie 1130 podría ser utilizado para otras comunicaciones, y podría incluirse como un puerto de bus de serie universal (USB – Universal Serial Bus, en inglés). Una interfaz es asociada con el puerto de serie 1130.

Otros subsistemas de comunicaciones 1140, tales como un subsistema de comunicaciones de corto alcance, es otro componente óptico que puede proporcionar comunicación entre el UE 1100 y diferentes sistemas o dispositivos, que no necesitan necesariamente ser dispositivos similares. Por ejemplo, el subsistema 1140 puede incluir un dispositivo de infrarrojos y circuitos y componentes asociados o un módulo de comunicación Bluetooth™ para proporcionar comunicación con sistemas y dispositivos habilitados de manera similar.

Se hace ahora referencia a la Figura 8. La Figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema de comunicación 800 que incluye un UE 802 que se comunica a través de una red de comunicación inalámbrica.

El UE 802 se comunica de manera inalámbrica con uno de múltiples Nodos B 806. Cada Nodo B 806 es responsable del procesamiento de la interfaz aérea y de algunas funciones de gestión de recursos de radio. El Nodo B 806 proporciona una funcionalidad similar a la Estación Transceptora de Base en redes de GSM/GPRS.

El enlace inalámbrico mostrado en el sistema de comunicación 800 de la Figura 8 representa uno o más canales diferentes, típicamente canales de frecuencia de radio (RF – Radio Frequency, en inglés) diferentes, y protocolos asociados utilizados entre la red inalámbrica y el UE 802. Una interfaz aérea Uu 804 se utiliza entre el UE 802 y el Nodo B 806.

Un canal de RF es un recurso limitado que debe ser conservado, típicamente debido a límites en el ancho de banda total y a una limitada potencia de batería del UE 802. Resultará evidente para los expertos en la materia que una red inalámbrica en la práctica real puede incluir cientos de celdas dependiendo de la extensión global deseada de la cobertura de red. Todos los componentes pertinentes pueden estar conectados mediante múltiples conmutadores y encaminadores (no mostrados), controlados por múltiples controladores de red.

Cada Nodo B 806 se comunica con un controlador de red de radio (RNC – Radio Network Controller, en inglés) 810. El RNC 810 es responsable del control de los recursos de radio en esta área. Un RNC 810 controla múltiples nodos B 806.

El RNC 810 en las redes de UMTS proporciona funciones equivalentes a las funciones del Controlador de Estación de Base (BSC – Base Station Controller, en inglés) en las redes de GSM/GPRS. No obstante, un RNC 810 incluye más inteligencia que incluye, por ejemplo, gestión autónoma de transferencias sin involucrar a los MSCs y a los SGSNs.

La interfaz utilizada entre el Nodo B 806 y el RNC 810 es una interfaz Iu-CS 808. Se utiliza en primer lugar un protocolo señalización de NBAP (Parte de aplicación del Nodo B – Node B Application Part, en inglés), tal como se define en TS 25.433 V3.11.0 (2002-09) del 3GPP y TS 25.433 V5.7.0 (2004-01) del 3GPP.

La Red de Acceso de Radio Terrestre Universal (UTRAN – Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés) 820 comprende el RNC 810, el Nodo B 806 y la interfaz aérea Uu 804.

El tráfico de circuitos conmutados es encaminado al Centro de Conmutación de Telefonía Móvil (MSC – Mobile Switching Centre, en inglés) 830. El MSC 830 es el ordenador que hace las llamadas, y toma y recibe datos del abonado o de la PSTN (no mostrada).

El tráfico entre el RNC 810 y el MSC 830 utiliza la interfaz Iu-CS 828. La interfaz Iu-CS 828 es la conexión de circuitos conmutados para transportar (típicamente) tráfico de voz y señalización entre la UTRAN 820 y la red de voz de núcleo. El principal protocolo de señalización utilizado es el RANAP (Parte de Aplicación de Red de Acceso por Radio – Radio Access Network Application Part, en inglés). El protocolo de RANAP se utiliza en la señalización de UMTS entre la Red de Núcleo 821, que puede estar en un MSC 830 ó un SSGN 850 (definido con más detalle a continuación) y la UTRAN 820. El protocolo de RANAP se define en TS 25.413 V3.11.1 (2002-09) y TS 25.413 V5.7.0 (2004-01) del 3GPP.

Para todos los UEs 802 registrados con un operador de red, datos permanentes (tales como el perfil de usuario del UE 102) así como datos temporales (tales como la ubicación actual del UE 802) están almacenados en un registro de ubicación local (HLR – Home Location Registry, en inglés) 838. En el caso de una llamada de voz al UE 802, al HLR 838 se le pide que determine la ubicación actual del UE 802. Un Registro de Ubicación de Visitante (VLR – Visitor Location Register, en inglés) 836 del MSC 830 es responsable de un grupo de áreas de ubicación y almacena los datos de las estaciones de telefonía móvil que estén actualmente en su área de responsabilidad. Esto incluye partes de los datos de la estación de telefonía móvil permanentes que han sido transmitidas desde el HLR 838 al VLR 836 para un acceso más rápido. No obstante, el VLR 836 del MSC 830 puede también asignar y almacenar datos locales, tales como identificaciones temporales. El UE 802 es también autenticado en el acceso al sistema por el HLR 838.

Datos en paquetes son encaminados a través del Nodo de Soporte de GPRS de Servicio (SGSN – Service GPRS Support Node, en inglés) 850. El SGSN 850 es la puerta de enlace entre el RNC y la red de núcleo en una red de GPRS /UMTS y es responsable de la entrega de paquetes de datos desde y hacia los UEs dentro de su área de servicio geográfica. La interfaz lu-PS 848 se utiliza entre el RNC 810 y el SGSN 850, y es la conexión de paquetes conmutados para transportar (típicamente) tráfico de datos y señalización entre la UTRAN 820 y la red de datos de núcleo. El principal protocolo de señalización utilizado es RANAP (descrito anteriormente).

El SGSN 850 se comunica con el Nodo de Soporte de GPRS de Puerta de Enlace (GGSN – Gateway GPRS Support Node, en inglés) 860. El GGSN 860 es la interfaz entre la red de UMTS/GPRS y otras redes tales como la Internet o redes privadas. El GGSN 860 está conectado a una red de datos pública PDN 870 sobre una interfaz Gi.

Resultará evidente para los expertos en la materia que la red inalámbrica puede ser conectada a otros sistemas, incluyendo posiblemente otras redes, no explícitamente mostradas en la Figura 8. Una red transmitirá normalmente como mínimo algún tipo de localización e información de sistema de manera continua, incluso si no hay ningún paquete de datos real intercambiado. Aunque la red consiste en muchas partes, estas partes funcionan todas juntas para resultar en ciertos comportamientos en el enlace inalámbrico.

Las realizaciones descritas en esta memoria son ejemplos de estructuras, sistemas o métodos que tienen elementos que corresponden a elementos de las técnicas de esta solicitud. Esta descripción descrita puede permitir a los expertos en la materia hacer y utilizar realizaciones que tienen elementos alternativos que asimismo corresponden a los elementos de las técnicas de esta solicitud. El alcance previsto de las técnicas de esta solicitud incluye así otras estructuras, sistemas o métodos que no difieren de las técnicas de esta solicitud tal como se describen en esta memoria, y también incluye otras estructuras, sistemas o métodos con diferencias no substanciales de las técnicas de esta solicitud tal como se describe en esta memoria.

Otras descripciones se establecen en las siguientes cláusulas:

1. Un método para un mejor rendimiento de batería del equipo de usuario en una red inalámbrica que tiene múltiples estados del control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés), que comprende las etapas de:
monitorizar, en el equipo de usuario, el intercambio de datos de la aplicación;
determinar cuándo no se espera que ninguna aplicación del equipo de usuario intercambie datos; e
iniciar, desde el equipo de usuario, una transición a un estado o modo de control de recursos de radio que demande menos batería.

2. El método de la cláusula 1, en el que la etapa de iniciación comprende cancelar el establecimiento de una conexión de señalización entre el equipo de usuario y la red inalámbrica.

3. El método de la cláusula 2, en el que la etapa de cancelación hace que la red libere la conexión de recursos de radio, pasando el estado del control de recursos de radio a un modo de reposo para el citado equipo de usuario.

4. El método de la cláusula 2 ó la cláusula 3, en el que la citada etapa de cancelación libera recursos de la red.

5. El método de cualquiera de las cláusulas 1 a 4, en el que la red inalámbrica es una red del Sistema de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal "UMTS" (Universal Mobile Telecommunication System, en inglés).

6. El método de la cláusula 5, en el que un estado de control de recursos de radio antes de la citada etapa de iniciación es un estado de CELL_DCH o de CELL_FACH.

7. El método de la cláusula 5, en el que el estado de control de un recurso de radio antes de la citada etapa de iniciación es un estado de CELL_PCH o de URA_PCH.
- 5 8. El método de la cláusula 5, en el que la citada etapa de iniciación comprende también enviar un mensaje a una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal "UTRAN" (Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés) para mover el estado del control de recursos de radio a un estado de menor intensidad de batería.
- 10 9. El método de la cláusula 8, en el que el citado estado de menor intensidad de batería es un estado que comprende un estado de CELL_FACH, un estado de CELL_PCH o un estado de URA_PCH.
- 15 10. El método de cualquiera de las cláusulas 1 a 9, en el que el equipo de usuario es un dispositivo siempre encendido requerido para enviar mensajes de mantener encendido a un servido de aplicación.
- 20 11. El método de cualquiera de las cláusulas 1 a 10, en el que el equipo de usuario comprende también un Gestor de Conexión de Control de recursos de Radio "RRC" (Radio Resource Control, en inglés), llevando a cabo el citado gestor de conexión del RRC la citada etapa de determinación.
- 25 12. El método de la cláusula 11, en el que la citada etapa de determinación comprende hacer un seguimiento de las aplicaciones que se están ejecutando actualmente, teniendo cada una de las aplicaciones que se están ejecutando actualmente un tiempo límite de inactividad, y crenado un status compuesto para encontrar cuándo no se espera que ninguna aplicación envíe datos.
- 30 13. El método de la cláusula 12, en el que la citada etapa de determinación comprende también hacer un seguimiento de los contextos de Protocolo de Datos en Paquetes "PDP" (Packet Data Protocol, en inglés) asociados, portadores de acceso de radio de paquetes conmutados "PS" (Packet Switched, en inglés), portadores de radio de PS para el citado equipo de usuario.
- 35 14. El método de la cláusula 12, en el que la citada etapa de determinación comprende también hacer un seguimiento de los portadores de radio de circuitos conmutados "CS" (Circuit Switched, en inglés) asociados.
- 40 15. El método de la cláusula 13 ó la cláusula 14, en el que la citada etapa de determinación es dinámica basándose en el historial del patrón del tráfico.
- 45 16. El método de la cláusula 13 ó la cláusula 14, que comprende también la etapa de bloquear la citada etapa de iniciación si el citado estado del RRC es un estado de URA_PCH.
- 50 17. Un equipo de usuario adaptado para reducir el consumo de batería en una red del Sistema de Telecomunicación de Telefonía móvil Universal "UMTS" (Universal Mobile Telecommunication System, en inglés), teniendo el equipo de usuario un subsistema de radio que comprende una radio adaptada para comunicarse con la red de UMTS; un procesador de radio que tiene un procesador de señal digital y adaptado para interactuar con el citado subsistema de radio; una memoria; una interfaz de usuario; un procesador adaptado para ejecutar aplicaciones de usuario e interactuar con la memoria, la radio y la interfaz de usuario y adaptado para ejecutar aplicaciones, estando el equipo de usuario caracterizado por tener:
- 55 un medio para monitorizar, en el equipo de usuario, intercambio de datos de aplicación;
- 60 un medio para determinar cuándo no se espera que ninguna aplicación del equipo de usuario intercambie datos; y
- un medio para iniciar, desde el equipo de usuario, una transición a un estado o modo de control de recursos de radio que demande menos batería.
18. El equipo de usuario de la cláusula 17, en el que el medio para iniciar está adaptado para cancelar el establecimiento de una conexión de señalización entre el equipo de usuario y la red inalámbrica.
19. El equipo de usuario de la cláusula 18, en el que el medio para iniciar, cuando está cancelando la conexión de señalización, está adaptado para hacer que la red libere la conexión de recursos de radio, pasando con ello un estado del control de recursos a un modo de reposo para el citado equipo de usuario.
20. El equipo de usuario de la cláusula 17 ó la cláusula 18, en el que el citado medio para iniciar, cuando está cancelando la conexión de señalización, está adaptado para liberar recursos de codificación, de integridad y de portador de radio.
21. El equipo de usuario de la cláusula 17, en el que el citado medio para iniciar está adaptado para enviar un mensaje a una Red de Acceso de Radio Terrestre Universal "UTRAN" (Universal Terrestrial Radio Access Network, en inglés) para mover el estado del control de recursos de radio a un estado de menor intensidad de batería.

22. El equipo de usuario de la cláusula 21, en el que el citado estado de menor intensidad de batería es un estado que comprende un estado de CELL_FACH, un estado de CELL_PCH o un estado de URA_PCH.
- 5 23. El equipo de usuario de cualquiera de las cláusulas 17 a 22, en el que el medio para determinar es un Gestor de la Conexión del Control de recursos de Radio "RRC" (Radio Resource Control, en inglés).
- 10 24. El equipo de usuario de la cláusula 23, en el que el citado gestor de la conexión del RRC está adaptado para hacer un seguimiento de las aplicaciones que se están ejecutando actualmente o de los protocolos de aplicación, teniendo cada una de las citas aplicaciones que se están ejecutando actualmente o de los protocolos de aplicación un tiempo límite de inactividad, estando el citado gestor de la conexión del RRC adaptado para crear un status compuesto para encontrar cuándo no se espera que ninguna aplicación envíe datos.
- 15 25. El equipo de usuario de la cláusula 24, en el que el citado gestor de la conexión del RRC está adaptado para hacer un seguimiento de los contextos de Protocolo de Datos en paquetes "PDP" (Packet Data Protocol, en inglés), de los portadores de acceso de radio de paquetes conmutados "PS" (Packet Switched, en inglés) y de los portadores de radio PS para el citado equipo de usuario.
- 20 26. El equipo de usuario de la cláusula 24, en el que el citado gestor de la conexión del RRC está adaptado para hacer un seguimiento de los portadores de radio de circuitos conmutados "CS" (Circuit Switched, en inglés) asociados para el citado equipo de usuario.
- 25 27. El equipo de usuario de la cláusula 25 ó la cláusula 26, en el que el citado gestor de la Conexión del RRC está adaptado para determinar dinámicamente basándose en el historial del patrón del tráfico.
- 30 28. El equipo de usuario de la cláusula 25 ó la cláusula 26, que comprende también un medio para bloquear, estando el citado medio para bloquear adaptado para evitar que el citado medio para iniciar desde el principio una transición si el citado estado del RRC es URA_PCH.
- 35 29. Un producto de programa de ordenador para un mejor rendimiento de la batería del equipo de usuario en una red inalámbrica que tiene múltiples estados del control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés), comprendiendo el producto de programa de ordenador un medio legible por ordenador que realiza el medio de código de programa ejecutable por un equipo de usuario para implementar el método de cualquiera de las cláusulas 1 a 16.
- 40 30. Una red del Sistema de Telecomunicación de Telefonía Móvil Universal "UMTS" (Universal Mobile Telecommunication System, en inglés) que comprende una pluralidad de equipos de usuario de acuerdo con una cualquiera de las cláusulas 17 a 28.

REVINDICACIONES

- 5 1. Un método de solicitar una transición de un equipo de usuario (1100) entre estados o modos del control de recursos de radio (RRC – Radio Resource Control, en inglés) (110, 120, 122, 124, 126, 128) en una red inalámbrica (1119), comprendiendo el método en el equipo de usuario:

cuando no se espera ningún otro dato, enviar un mensaje a la red inalámbrica para iniciar una transición controlada de la red desde un primer estado o modo del RRC a un segundo estado o modo del RRC que sea más eficiente en batería y/o más eficiente en recurso de red que el primer estado o modo del RRC.
- 10 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mensaje comprende una indicación de liberación de la conexión de señalización, mensaje de SCRI.
- 15 3. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la red inalámbrica (1119) comprende una red del Sistema de Telecomunicaciones de Telefonía Móvil Universal UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, en inglés) o una red de Acceso de Radio Terrestre de UMTS, UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network, en inglés).
- 20 4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer estado o modo del RRC es uno de un estado de CELL_DCH, un estado de CELL_FACH, un estado de CELL_PCH o un estado de URA_PCH.
- 25 5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo estado o modo del RRC es uno de un estado de CELL_FACH, un estado de CELL_PCH, un estado de URA_PCH o un estado de reposo.
- 30 6. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende también en el equipo de usuario (1100) liberar el establecimiento de la conexión de señalización entre el equipo de usuario y la red (1119).
- 35 7. Un método de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la conexión de señalización es para un dominio de la red de núcleo.
8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el dominio de la red de núcleo es un dominio de paquetes conmutados.
9. Un método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que un dominio de CS permanece conectado.
- 40 10. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en el que la liberación del establecimiento de la conexión de señalización por el equipo de usuario (1100) hace que la red inalámbrica (1119) libere una conexión de señalización entre el equipo de usuario y la red.
- 45 11. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mensaje comprende una solicitud para que la red inalámbrica (1119) inicie la transición de estado.
- 50 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también que el equipo de usuario (1100) determine que ya no se esperan más datos.
- 55 13. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la etapa de determinar que ya no se esperan más datos comprende una determinación de que no se espera que ninguna aplicación del equipo de usuario (1100) intercambie datos.
14. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, en el que la determinación de que ya no se esperan más datos se basa en un status compuesto de indicaciones de que se ha completado el intercambio de datos recibidas desde cualquier aplicación que intercambió datos en el primer estado o modo del RRC.
15. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que enviar el mensaje a la red inalámbrica (1119) para una transición controlada de la red sólo se lleva a cabo si el estado o modo del RRC no es un estado de URA_PCH.
- 60 16. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer estado o modo del RRC es un modo conectado.
17. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el segundo estado o modo del RRC es un modo de reposo.

18. Un método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que el segundo estado o modo del RRC es el modo conectado.
- 5 19. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el primer estado o modo del RRC está asociado con un primer ciclo de DRX.
20. Un método de acuerdo con la reivindicación 19, en el que el segundo estado o modo del RRC está asociado con un segundo ciclo de DRX que es mayor que el primer ciclo de DRX.
- 10 21. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, en el que el segundo estado o modo del RRC está asociado con un ciclo de DRX.
- 15 22. Un método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la determinación de que ya no se esperan más datos se basa en un status compuesto de indicaciones de aplicaciones del equipo de usuario.
23. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que enviar un mensaje a una red inalámbrica (1119) para una transición controlada de la red es llevado a cabo tras un retardo.
- 20 24. Un método de acuerdo con la reivindicación 23, en el que el retardo se basa en uno o más tiempos límite de la aplicación.
- 25 25. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también determinar que el equipo de usuario (1100) no está en un estado de canal de localización, PCH (Paging CHannel, en inglés).
26. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el mensaje es enviado por el equipo de usuario (1100) si el equipo de usuario no está en un estado de canal de localización, PCH (Paging CHannel, en inglés).
- 30 27. Un equipo de usuario (1100) para su uso en una red inalámbrica (1119), estando el equipo de usuario adaptado para llevar a cabo un método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes.

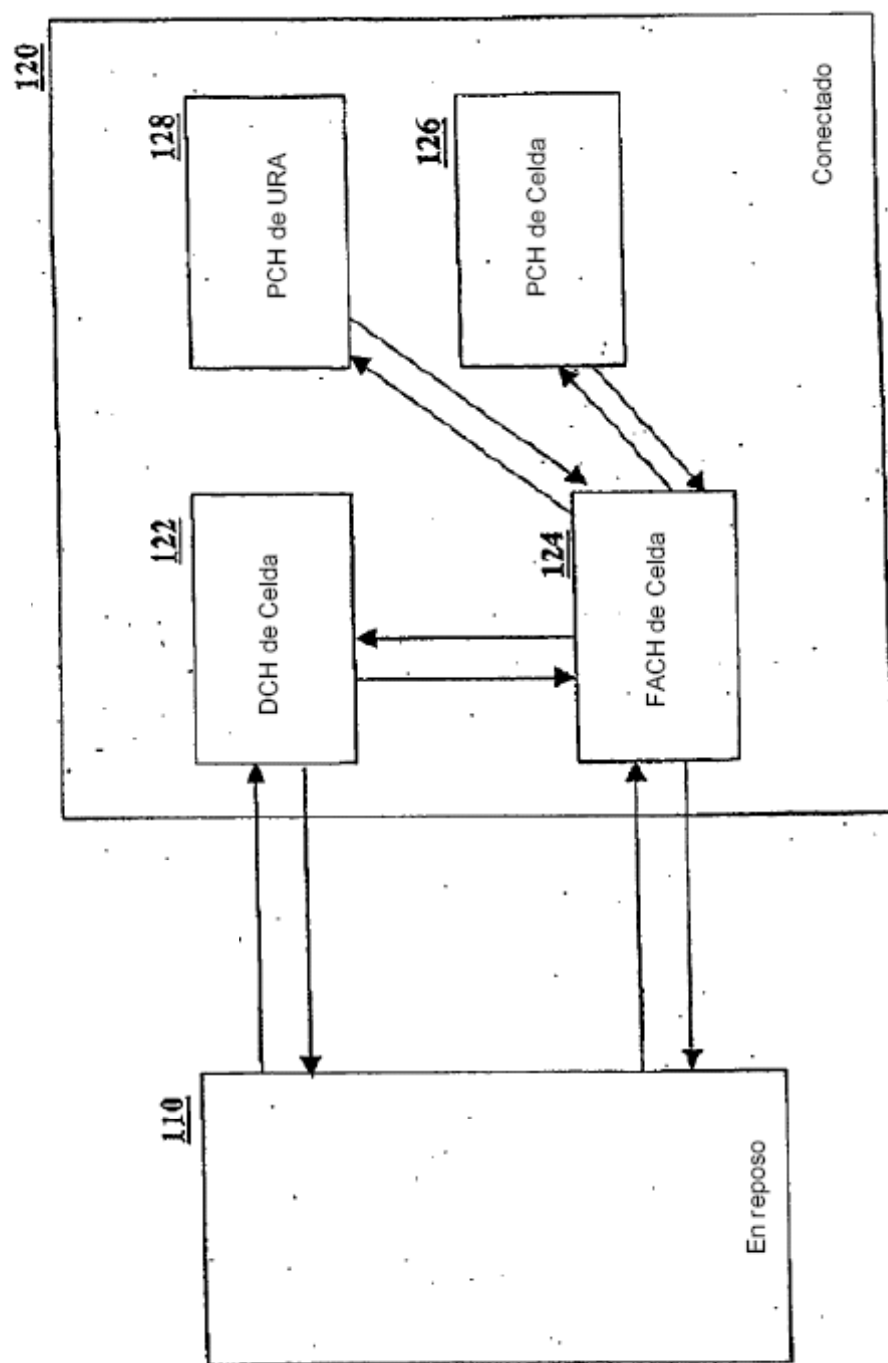


FIG. 1

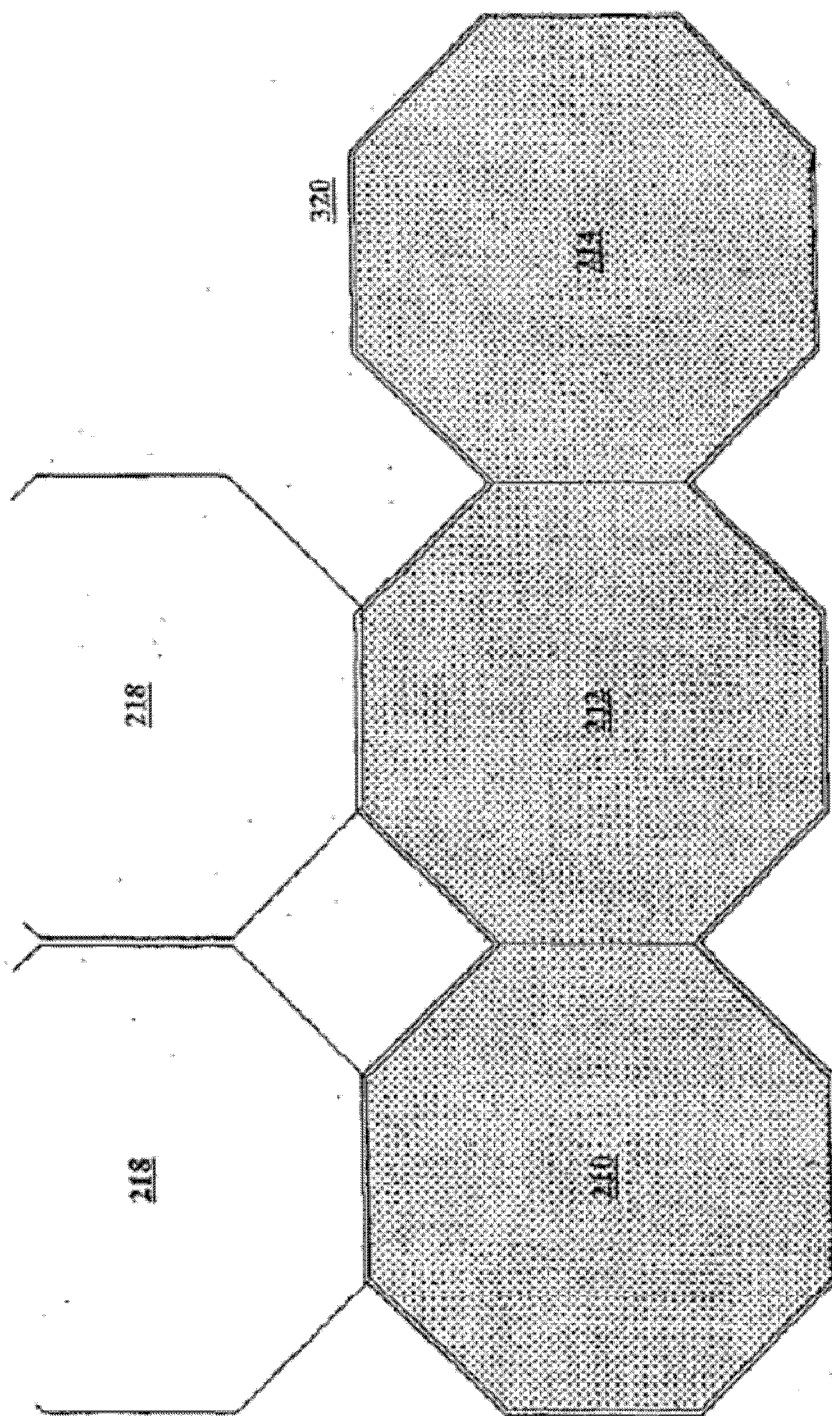


FIG. 2

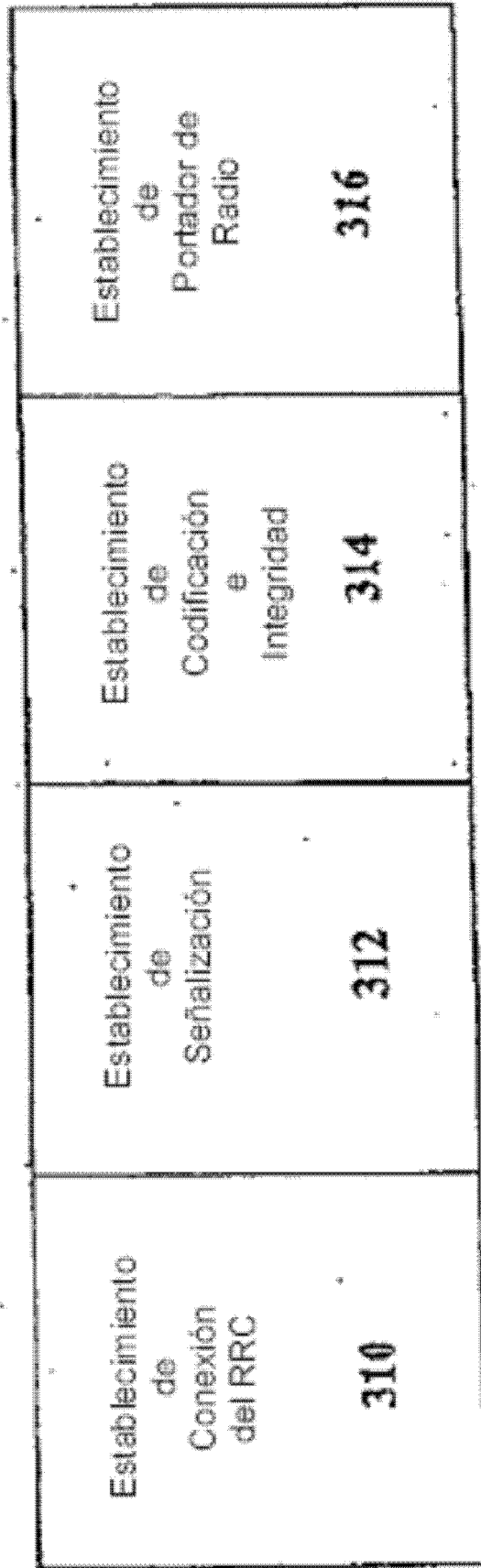


FIG. 3

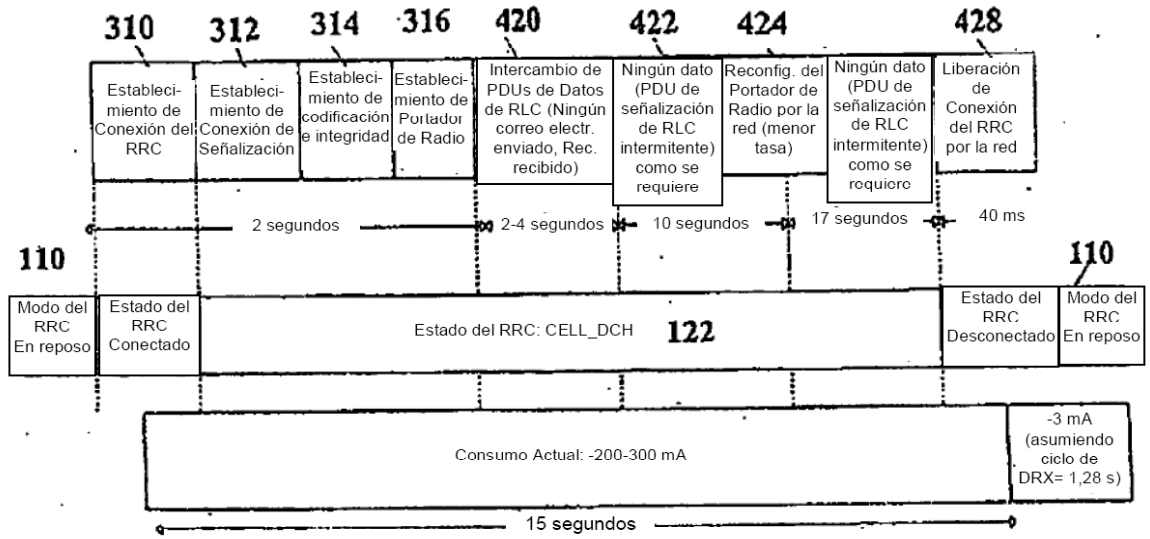


FIG. 4A

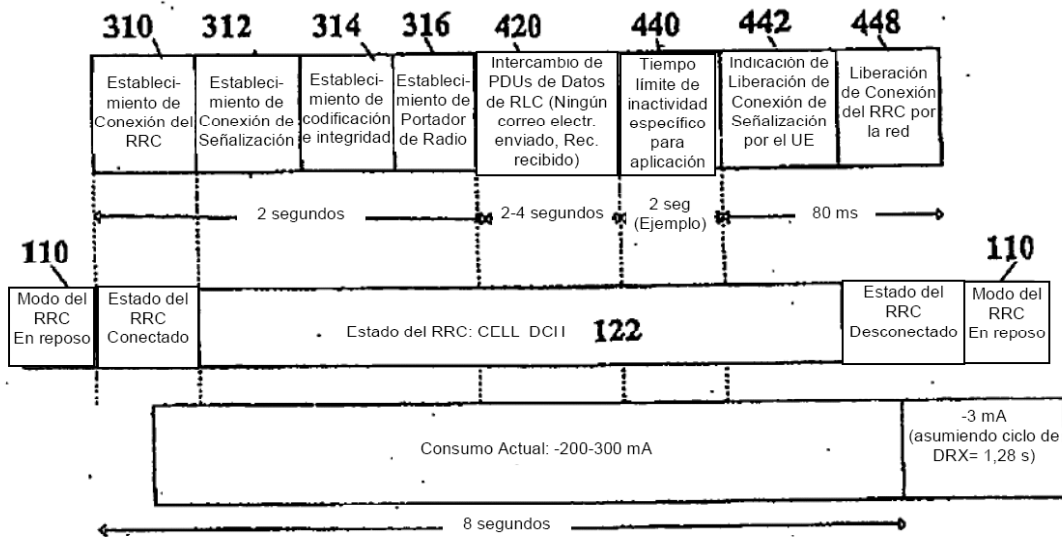


FIG. 4B

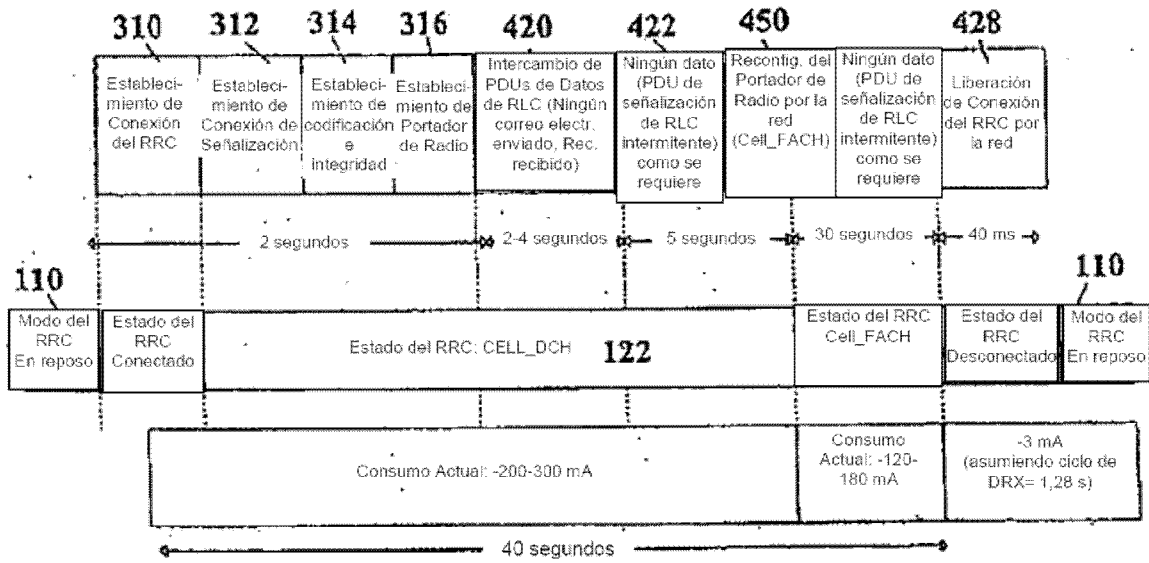


FIG. 5A

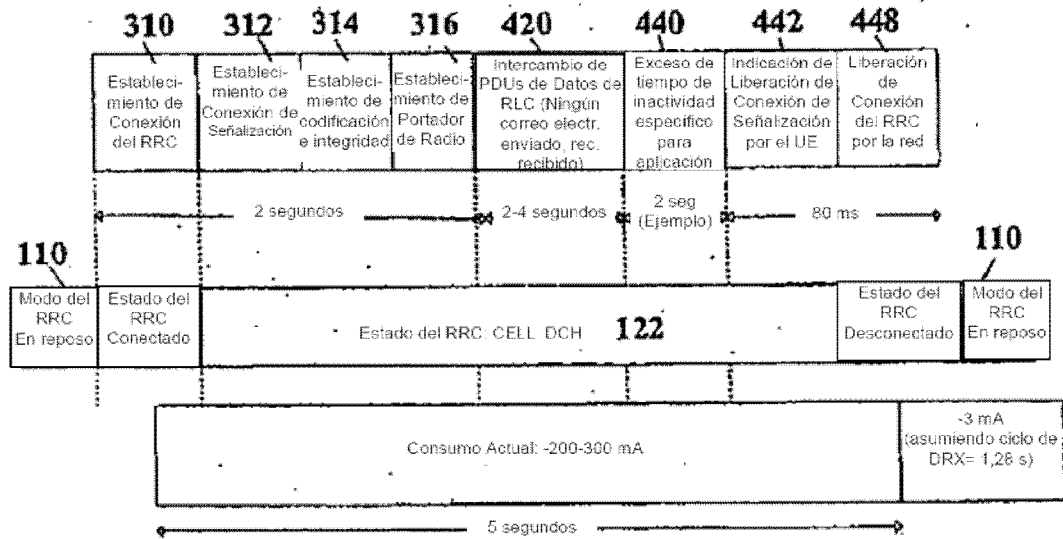


FIG. 5B

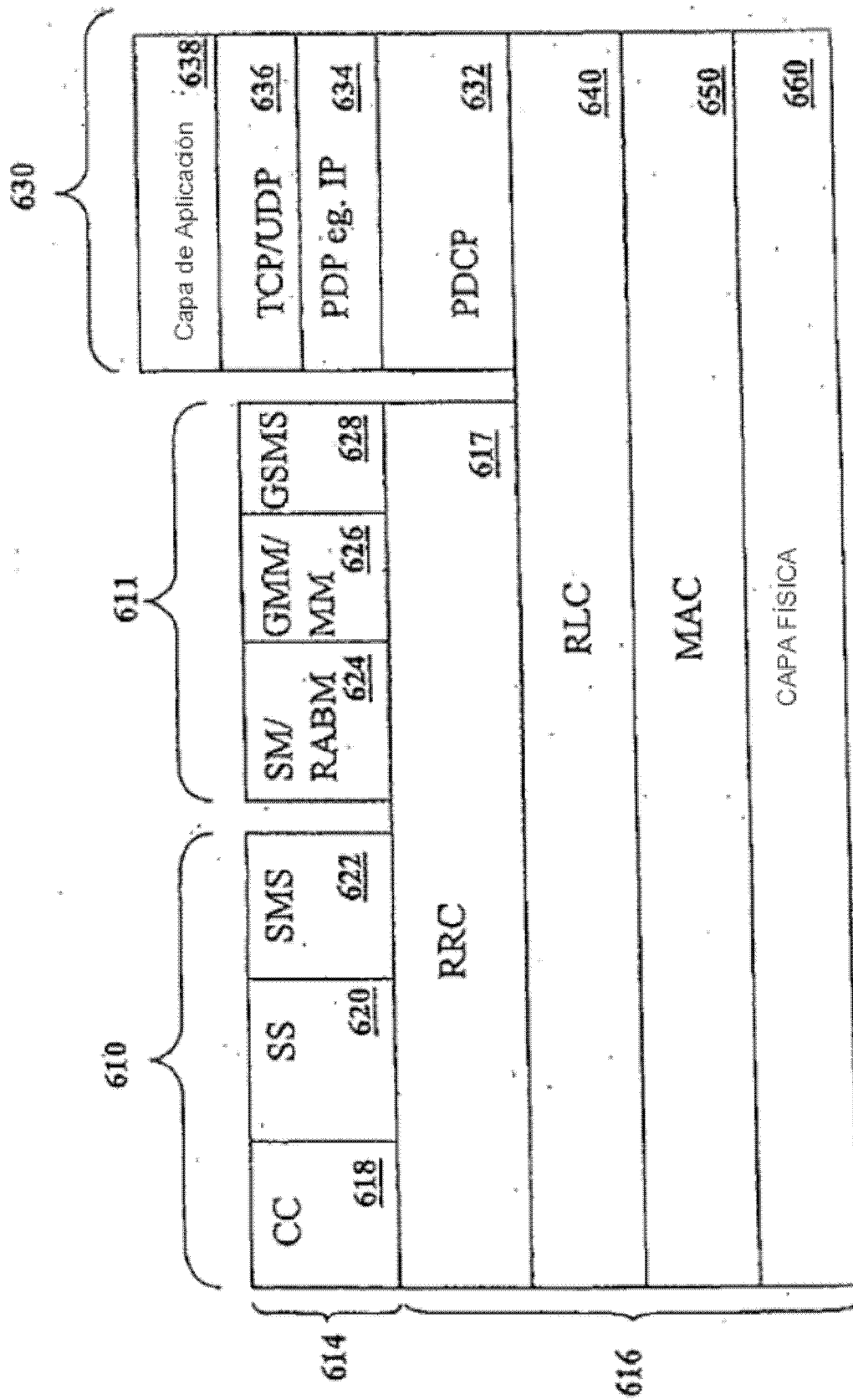


FIG 6

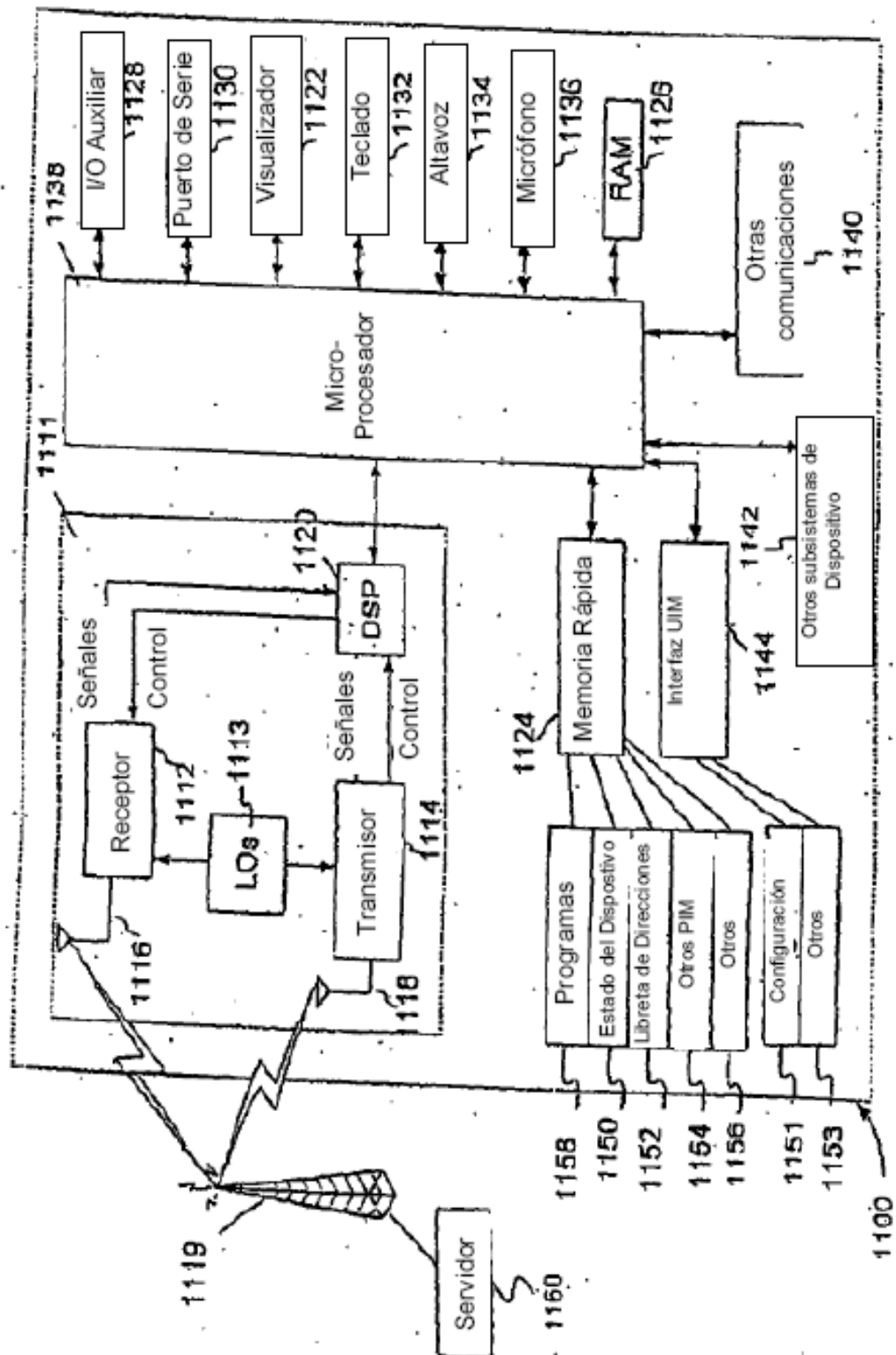


FIG. 7

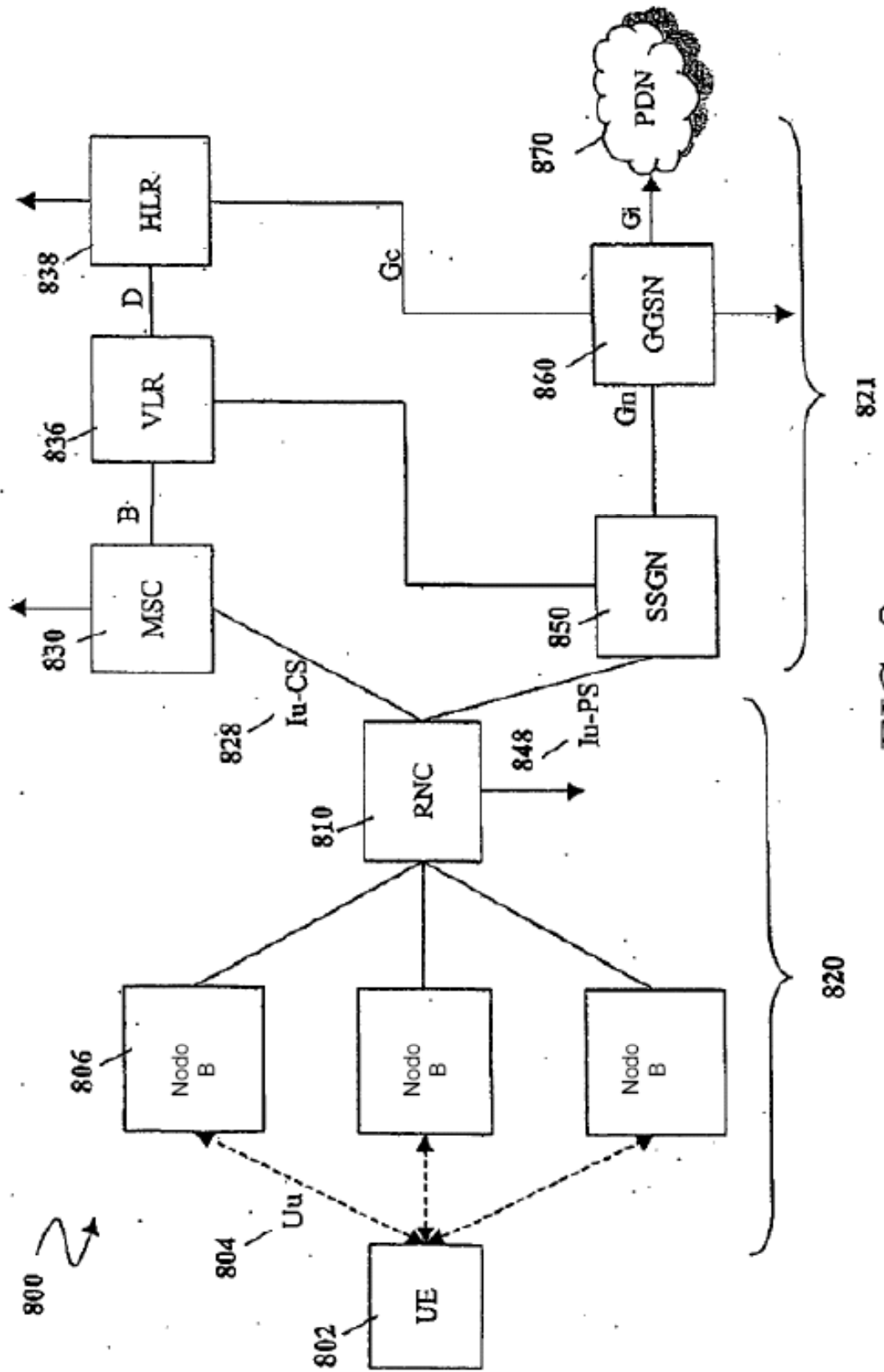


FIG. 8