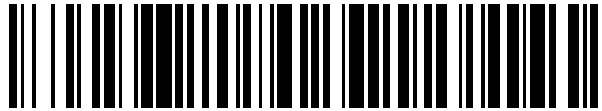


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 306**

51 Int. Cl.:

H04W 76/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2012 E 12865193 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.04.2016 EP 2742621**

54 Título: **Sobrecarga de señalización reducida durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC)**

30 Prioridad:

11.08.2011 US 201161522623 P

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

05.09.2016

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)
2200 Mission College Boulevard
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**GUPTA, MARUTI;
KOC, ALI y
VANNITHAMBY, RATH**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 581 306 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

Sobrecarga de señalización reducida durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC)

Antecedentes

5 La tecnología de comunicaciones móviles inalámbricas utiliza varios estándares y protocolos para transmitir datos entre una estación de transmisión y un dispositivo móvil inalámbrico. Algunos dispositivos inalámbricos se comunican utilizando un esquema de modulación digital de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM) a través de una capa física. Los estándares y protocolos de OFDM pueden incluir la evolución a largo plazo (LTE) del proyecto de colaboración de tercera generación (3GPP), el estándar 802.16 (por ejemplo, 802.16e, 802.16m) del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), conocido comúnmente en los grupos de la industria como WiMAX (Interoperabilidad mundial para Acceso por Microondas), y el estándar IEEE 802.11, conocido comúnmente en los grupos de la industria como WiFi. En las redes de acceso radio (RAN) del 3GPP en los sistemas LTE, la estación de transmisión puede ser una combinación de Nodos B (también denominados comúnmente Nodos B evolucionados, Nodos B mejorados, eNodosB, o eNB) de la Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) y los Controladores de la Red de Radio (RNC) en una E-UTRAN, la cual se comunica con el dispositivo móvil inalámbrico, conocido como equipo de usuario (UE). Una transmisión del enlace descendente (DL) puede ser una comunicación desde la estación de transmisión (o eNodoB) al dispositivo móvil inalámbrico (o UE), y una transmisión del enlace ascendente (UL) puede ser una comunicación desde el dispositivo móvil inalámbrico a la estación de transmisión.

20 En una red LTE, cada vez que un UE inicia una comunicación con un eNodoB o el eNodoB inicia la comunicación con el UE, se puede utilizar la señalización para establecer la comunicación. La señalización puede utilizar un protocolo del plano de control como, por ejemplo, la señalización de control de recursos de radio (RRC), con el fin de establecer una conexión entre el UE y el eNodoB.

25 Se hace referencia al documento US 2010/0111039 A1, el cual divulga un método y un equipo configurado para controlar una recepción discontinua (DRX) en un sistema de comunicaciones móviles. El método incluye: interrumpir la operación DRX cuando se inicia un procedimiento de restablecimiento de conexión del control de recursos de radio (RRC); transmitir un mensaje de petición de restablecimiento de conexión del RRC desde el equipo de usuario a un nodo B evolucionado (ENB); recibir un mensaje de restablecimiento de conexión del RRC desde el ENB al equipo de usuario; y, si el mensaje de restablecimiento de conexión del RRC contiene la nueva información de configuración de DRX, reanudar la operación de DRX interrumpida en función de la nueva información de configuración de DRX. La operación de DRX se puede interrumpir o reanudar en un momento adecuado cuando se reestablece o se reconfigura una conexión RRC o se realiza un traspaso, reduciendo de este modo el consumo de energía en el equipo de usuario.

Breve descripción de los dibujos

35 Las características y ventajas de la divulgación serán evidentes a partir de la descripción detallada posterior, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, los cuales ilustran en su conjunto, mediante ejemplos, las características de la divulgación; y, en donde:

la FIG. 1 ilustra un proceso de ejemplo para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC) de acuerdo con un ejemplo;

40 la FIG. 2 representa un diagrama de flujo para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 3 representa un diagrama de flujo de las instrucciones para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC) de acuerdo con un ejemplo;

la FIG. 4 representa un diagrama de flujo de las instrucciones para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC) de acuerdo con un ejemplo;

45 la FIG. 5 ilustra un diagrama de bloques de un control de recursos de radio de acuerdo con un ejemplo; y

la FIG. 6 ilustra un diagrama de un dispositivo inalámbrico de acuerdo con un ejemplo.

A continuación se hará referencia a los ejemplos de modos de realización ilustrados, y en la presente solicitud se utilizará un lenguaje específico para describirlos. Sin embargo, se deberá entender que por ello no se pretende ninguna limitación al alcance de la invención.

50 Descripción detallada

Antes de divulgar y describir la presente invención, se debe entender que esta invención no se encuentra limitada

a estructuras, pasos del proceso o materiales particulares descritos en la presente solicitud, sino que se extiende a sus equivalentes tal como reconocerían aquellos con un conocimiento normal de las técnicas relevantes. También se debería entender que la terminología empleada en la presente solicitud se utiliza únicamente con el propósito de describir ejemplos particulares y no pretende ser limitante. En los diferentes dibujos, los mismos números de referencia representan el mismo elemento. Los números proporcionados en los diagramas de flujo y procesos se proporcionan por claridad en la ilustración de los pasos y operaciones pero no indican necesariamente un orden o secuencia concretos.

Ejemplos de modos de realización

A continuación se proporciona un resumen inicial de los modos de realización de la tecnología y más abajo se describen con mayor detalle los modos de realización de la tecnología específicos. Este resumen inicial pretende ayudar a los lectores a entender más rápidamente la tecnología pero no pretende identificar las características clave o las características esenciales de la tecnología ni pretenden limitar el alcance de la materia reivindicada.

La comunicación inalámbrica entre un dispositivo móvil y una estación de transmisión se puede subdividir en varias secciones denominadas capas. En el sistema LTE, las capas de comunicación pueden incluir las capas física (PHY), control de acceso al medio (MAC), control de enlace radio (RLC) o lógico, protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP), y control de recursos de radio (RRC). La capa física puede incluir los componentes de transmisión de hardware y los módulos de software de un sistema de comunicaciones inalámbrico. La capa RRC puede controlar la configuración de la capa MAC.

El protocolo RRC puede gestionar la señalización del plano de control entre un dispositivo móvil (por ejemplo, un equipo de usuario (UE)) y una red de acceso radio (RAN) a través de una estación de transmisión (por ejemplo, un eNB). El protocolo RRC puede incluir funciones para el establecimiento y la liberación de conexiones, la difusión de información del sistema, el establecimiento/reconfiguración y liberación de portadoras de radio, procedimientos de conexión de movilidad RRC, notificación de búsqueda y liberación, y/o control de potencia del bucle externo. En un ejemplo, una conexión RRC puede estar abierta al dispositivo móvil en cualquier momento.

Una sobrecarga de señalización excesiva puede generar una congestión de red adicional sobre una red móvil de banda ancha como, por ejemplo, una red de la Evolución a Largo Plazo (LTE) 4G. La señalización excesiva se puede producir debido a eventos frecuentes de cambio de estado de recursos de radio que pueden provocar que un dispositivo móvil (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico) cambie repetidamente de un estado de inactividad a un estado conectado. Los cambios frecuentes se pueden producir debido a varios patrones de actividad de tráfico de los usuarios que utilizan los dispositivos móviles como, por ejemplo, teléfonos inteligentes y tabletas. Los distintos patrones de actividad de tráfico pueden incluir usuarios que acceden a Internet en cortas ráfagas frecuentes o en ráfagas esporádicas. El método y el sistema divulgados pueden reducir la sobrecarga de señalización de los eventos de cambio de estado del RRC (por ejemplo, reducen la señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC)).

La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un intercambio de mensajes de señalización cuando el dispositivo móvil (por ejemplo, un UE) se conecta a la RAN (por ejemplo, una red LTE) a través de una estación de transmisión (por ejemplo, un eNB). La RAN puede proporcionar conectividad entre una red troncal (CN) (por ejemplo, un núcleo de paquetes evolucionado (EPC)) y el dispositivo móvil. Cuando el dispositivo móvil se conecta a la RAN por primera vez, el dispositivo móvil se puede encontrar en un estado 304 de inactividad (por ejemplo, un estado RRC_Idle). Tanto el dispositivo móvil (por ejemplo, el UE) como una estación de transmisión (por ejemplo, un eNB) pueden iniciar una petición de conexión. La FIG. 1 ilustra que el dispositivo móvil inicia una petición 306 de conexión RRC (por ejemplo, RRC_Connection_Request). La estación de transmisión puede responder al dispositivo móvil con un mensaje 308 de establecimiento de la conexión RRC (por ejemplo, RRC_Connection_Setup). El dispositivo móvil puede responder a la estación de transmisión con un mensaje 310 de conexión RRC completa (por ejemplo, RRC_Connection_Complete), que puede incluir una petición de adhesión de gestión de movilidad de un sistema de paquetes evolucionado (EPS) (EMM) para el EPC.

La estación de transmisión se puede conectar al EPC para configurar una información de requisitos en una red troncal. La estación de transmisión puede enviarle al EPC un mensaje de petición de inicialización (por ejemplo, un mensaje 312 de UE inicial S1) que incluye una petición de adhesión al EMM. El EPC puede responderle a la estación de transmisión con un mensaje de configuración de inicialización (por ejemplo, un mensaje 314 de contexto inicial S1), que puede incluir un mensaje de adhesión al EMM aceptada. El mensaje de adhesión al EMM aceptada puede incluir una petición de activación de portadora por defecto.

La estación de transmisión puede enviarle al dispositivo móvil desde el EPC un mensaje 316 de reconfiguración de conexión RRC (por ejemplo, RRC_Connection_Reconfig) junto con el mensaje de adhesión al EMM aceptada. El dispositivo móvil puede responder a la estación de transmisión con un mensaje 318 de reconfiguración de conexión RRC completa (por ejemplo, RRC_Connection_Reconfig_Complete). El dispositivo móvil puede enviarle al EPC un mensaje 320 de transferencia directa al estrato de no acceso (NAS). El estrato de no acceso (NAS)

puede comprender protocolos que pueden operar entre el dispositivo móvil y la Red Troncal (CN). El mensaje de transferencia directa al NAS puede incluir un mensaje de adhesión al EMM completada, el cual puede incluir un mensaje de activación de portadora por defecto aceptada. El dispositivo móvil puede terminar enviándole a la estación de transmisión el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completada y el mensaje de adhesión completada EPC, el cual se puede superponer al mensaje de reconfiguración de conexión de RRC completada.

Los mensajes de conexión (por ejemplo, los mensajes de conexión RRC) pueden obtener varios parámetros que no cambian muy frecuentemente a lo largo del tiempo, en particular si el dispositivo móvil se está conectando a la misma estación de transmisión, donde la localización del dispositivo móvil se mantiene dentro de la misma celda. Los distintos parámetros RRC del mensaje de conexión RRC pueden incluir un tamaño y una frecuencia de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), parámetros de recepción discontinua (DRX), una frecuencia de la realimentación del indicador de calidad del canal (CQI), una información de la portadora de radio de señalización y/o una portadora de recursos de señalización (SRB0, SRB1, SRB2, SRB3). Como resultado, si el dispositivo móvil se está conectando repetidamente a la misma red (por ejemplo, frecuentes ráfagas cortas o alternancia entre un estado de inactividad y un estado conectado), el dispositivo móvil puede no necesitar recibir la misma información proporcionada por los mensajes de conexión una y otra vez. Los mensajes de conexión RRC pueden incluir típicamente un conjunto completo de parámetros que se utilizan para configurar la red, incluso si se han utilizado previamente y los parámetros son relativamente constantes. Cuando se utilizan los mensajes de conexión RRC, el dispositivo móvil o la estación de transmisión pueden no mantener información asociada a una conexión anterior (por ejemplo, una transición de estado RRC anterior). Reduciendo el número de parámetros enviados en los mensajes de conexión RRC se puede reducir la sobrecarga de señalización de control sobre la red móvil de banda ancha y aliviar la congestión de red.

Con el fin de reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado RRC, en un ejemplo, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo móvil o la estación de transmisión) que recibe un mensaje de conexión RRC reducido puede incluir una memoria y un temporizador. El dispositivo inalámbrico (por ejemplo, un primer dispositivo inalámbrico) puede almacenar en una memoria un parámetro RRC seleccionado. El parámetro RRC seleccionado se puede obtener a partir de un mensaje de conexión RRC anterior utilizado para conectar el dispositivo móvil con la estación de transmisión en un estado 302 conectado RRC anterior (FIG. 1). El parámetro RRC seleccionado se puede identificar en función de una frecuencia reducida (por ejemplo, una baja frecuencia) a la que cambia el parámetro RRC seleccionado. El parámetro RRC seleccionado puede ser un parámetro relativamente constante, un parámetro estable, un parámetro no transitorio, un parámetro semipermanente o un parámetro permanente.

El primer dispositivo inalámbrico puede establecer un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC con el fin de medir un intervalo de tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria. El primer dispositivo inalámbrico puede recibir un mensaje de conexión RRC reducido desde un segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje de conexión RRC reducido puede excluir al menos un parámetro RRC seleccionado. El primer dispositivo inalámbrico puede utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria para el parámetro RRC correspondiente que se ha excluido en el mensaje de conexión RRC reducido cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado. El parámetro RRC seleccionado se puede utilizar en un protocolo de conexión RRC. El mensaje de conexión RRC reducido puede tener menos parámetros que el mensaje de conexión RRC mientras que proporciona una conectividad RRC parecida, reduciendo de este modo el ancho de banda para los mensajes de control en la red móvil de banda ancha.

En otro ejemplo, el dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo móvil o la estación de transmisión) que transmite el mensaje de conexión RRC reducido puede incluir una memoria y un temporizador. El primer dispositivo inalámbrico puede almacenar en una memoria un parámetro RRC seleccionado. El parámetro RRC seleccionado se puede obtener a partir de un mensaje de conexión RRC anterior utilizado para conectar el dispositivo móvil con la estación de transmisión. El parámetro RRC seleccionado se puede identificar en función de una frecuencia reducida a la que cambia el parámetro RRC seleccionado comparada con la frecuencia de envío del parámetro RRC. El primer dispositivo inalámbrico puede establecer un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC con el fin de medir un intervalo de tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria. El primer dispositivo inalámbrico puede transmitirle a un segundo dispositivo inalámbrico un mensaje de conexión RRC reducido cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado. El mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado.

En otro ejemplo, la estación de transmisión puede incluir un temporizador y no incluir memoria para almacenar el parámetro RRC seleccionado ya que la estación de transmisión puede ser capaz de generar, reconstruir, o recrear los parámetros RRC, incluyendo el parámetro seleccionado, a partir de otra información disponible para la estación de transmisión antes de los mensajes de conexión.

La siguiente exposición proporciona detalles adicionales para los ejemplos. El establecimiento de conexión RRC se puede utilizar para realizar la transición desde un modo RRC de inactividad a un modo RRC conectado. El dispositivo móvil realiza la transición al modo RRC conectado antes de transferir datos de aplicación, o completar otros procedimientos de señalización. El procedimiento de establecimiento de conexión RRC lo puede iniciar el dispositivo móvil, pero tanto el dispositivo móvil como la RAN (incluyendo la estación de transmisión) pueden iniciar un establecimiento de conexión RRC. Por ejemplo, el dispositivo móvil puede iniciar un establecimiento de conexión RRC cuando un usuario final inicia una aplicación para navegar en Internet, o cuando envía un correo electrónico. Igualmente, el dispositivo móvil puede iniciar el establecimiento de conexión RRC cuando el UE se mueve a una nueva área de seguimiento o completa un procedimiento de señalización de actualización del área de seguimiento. La RAN puede iniciar el procedimiento de establecimiento de conexión RRC enviando un mensaje de búsqueda, el cual se puede utilizar para permitir la entrega de un mensaje del servicio de mensajes cortos (SMS) entrante (por ejemplo, un mensaje de texto) o para notificar una llamada de voz entrante o un paquete del protocolo de Internet (IP).

El establecimiento de conexión RRC puede configurar la portadora 1 de señalización de radio (SRB) (y otras SRB) y puede permitir que la señalización posterior utilice un canal de control dedicado (DCCH) en lugar de un canal de control común (CCCH) utilizado por la SRB0. El mensaje de petición de conexión RRC se puede enviar como parte de un procedimiento de acceso aleatorio. El mensaje de petición de conexión RRC se puede corresponder con un mensaje inicial de capa 3 (capa RRC o canal de transporte) que se puede transferir utilizando la SRB0 sobre el CCCH debido a que aún no se ha podido establecer ni la SRB1 ni el DCCH.

En un ejemplo, tanto el dispositivo móvil (por ejemplo, un UE) como la estación de transmisión (por ejemplo, un eNB) pueden incluir un temporizador, que se puede denominar temporizador de retención del parámetro de recursos RRC o `RRC_Params_Resource_Retain_timer`, que puede mantener un `RRC_Params_Resource_Retain_time` (por ejemplo, un valor del temporizador). El temporizador puede permitir que el dispositivo móvil y la estación de transmisión mantengan la información intercambiada en una entrada de red durante un intervalo de tiempo indicado por un valor del temporizador. El valor del temporizador puede ser desde tan corto como unos pocos segundos hasta tan largo como un par de días. En otro ejemplo, el valor del temporizador puede ser desde un minuto hasta cuatro horas. Si el dispositivo móvil se conecta a la red después de que el temporizador haya expirado, la información se puede vaciar o eliminar de la memoria (o alternativamente, ignorar en la memoria) tanto por el dispositivo móvil como por la estación de transmisión. Después de la expiración del temporizador, la estación de transmisión o la red troncal pueden refrescar de nuevo los parámetros del mensaje de conexión en un mensaje de conexión RRC completo, incluyendo el parámetro RRC seleccionado excluido en los mensajes de conexión reducidos. Si el dispositivo móvil se conecta a la estación de transmisión antes de que haya expirado el temporizador, la red puede determinar los parámetros a refrescar y enviar dichos parámetros al dispositivo móvil. En un ejemplo, la estación de transmisión puede establecer el valor del temporizador, y el valor del temporizador se puede comunicar al dispositivo móvil como uno de los parámetros durante el proceso de entrada a la red como, por ejemplo, en un mensaje de establecimiento de reconfiguración RRC.

En otro ejemplo, la estación de transmisión puede determinar qué parámetros (por ejemplo, los parámetros RRC seleccionados) omitir o excluir y qué parámetros enviar (los parámetros RRC incluidos en el mensaje de conexión RRC reducido). Alguna información y algunos parámetros (por ejemplo, los parámetros de recepción discontinua, los informes de estado de la memoria intermedia, SRB0, SRB1, SRB2 y SRB3) pueden mantenerse razonablemente constantes y se pueden configurar con un mismo valor inicial entre estados conectados, y estos parámetros se pueden seleccionar como parámetros RRC a excluir del mensaje de conexión RRC reducido. El tipo de información y los parámetros en el mensaje de conexión RRC que pueden cambiar durante un estado conectado o entre estados conectados pueden estar asociados a las condiciones del canal como, por ejemplo, los indicados por la realimentación CQI. Aunque el DRX, el tamaño y la frecuencia de los parámetros BSR, SRB0, SRB1, SRB2, SRB3 se listan específicamente como parámetros RRC seleccionados que se pueden excluir del mensaje de conexión RRC reducido, del mensaje de conexión RRC reducido también se pueden excluir otros parámetros en un estándar de red móvil si el parámetro tiene una baja frecuencia de cambio con respecto al ciclo de las transiciones de estado RRC. Los parámetros seleccionados se pueden determinar a partir de una especificación como, por ejemplo, la especificación del 3GPP, en función de la baja frecuencia de cambio, reduciendo de este modo de forma sustancial el tamaño de los mensajes RRC. En un ejemplo, el mensaje de conexión RRC reducido se puede renombrar como, por ejemplo, `reduced_RRC_Connection_Request` (petición de conexión RRC reducida), `reduced_RRC_Connection_Setup` (establecimiento de conexión RRC reducida) y `reduced_RRC_Connection_Complete` (conexión RRC reducida completada), con el fin de diferenciar los mensajes de conexión RRC reducidos de los mensajes de conexión RRC. Si el dispositivo móvil no soporta una configuración de mensajes de conexión reducidos, el dispositivo móvil puede utilizar los mensajes de conexión RRC en lugar de los mensajes de conexión RRC reducidos, por lo que el método y el sistema divulgados son compatibles hacia atrás con dispositivos móviles más antiguos sin un temporizador o una memoria para reducir la sobrecarga de señalización. La transmisión de los mensajes de conexión RRC reducidos puede preservar ancho de banda valioso en la interfaz aérea y reducir la sobrecarga de procesamiento en el dispositivo móvil.

Los parámetros RRC seleccionados pueden incluir un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño y una frecuencia de un informe del estado de la memoria intermedia (BSR), una portadora radio de señalización (SRB). Las portadoras radio de señalización pueden incluir SRB0, SRB1, SRB2, SRB3 o SRB4. A continuación se proporcionan detalles adicionales de los parámetros RRC seleccionados. La SRB0 se puede utilizar para la mensajería RRC que utiliza el canal lógico del canal de control común CCCH. La información en la SRB0 puede no estar encriptada (en la capa RLC o en la capa MAC). Las SRB1, SRB2, SRB3 y SRB4 se pueden utilizar sobre el canal de control dedicado (DCCH) cuando se configuran los DCCH. La SRB1 puede ser una portadora de señalización de baja prioridad (mensaje) para transmitir mensajes del estrato de no acceso (NAS) sobre el canal lógico DCCH. La SRB2 puede ser una portadora de señalización de alta prioridad (mensaje) transmitida sobre el canal lógico DCCH. La SRB3 y la SRB4 se pueden utilizar para transferir mensajes NAS superpuestos entre el dispositivo móvil y la estación de transmisión. Una portadora de datos de radio (DRB) puede ser una portadora para los paquetes del protocolo de Internet (IP). La autenticación y la activación del cifrado se pueden incluir como parte del procedimiento de establecimiento de la portadora.

El informe de estado de la memoria intermedia (BSR) se puede enviar en un enlace ascendente desde un dispositivo móvil a una estación de transmisión para informar sobre los datos pendientes en la memoria intermedia del enlace ascendente. Como un procedimiento de petición de planificación (SR) puede transmitir pocos detalles sobre los requisitos de recursos del dispositivo móvil, siguiendo el procedimiento de SR se le puede añadir a la primera transmisión del enlace ascendente el BSR con una información más detallada sobre la cantidad de datos esperando en el BSR. El dispositivo móvil puede enviar los BSR para las portadoras de radio activas. En función de las BSR, la estación de transmisión puede asegurar que se priorizan los dispositivos móviles con datos de alta prioridad y obtener las características de la calidad de servicio (QoS) asignada.

El mecanismo de recepción discontinua (DRX) permite que el dispositivo móvil desconecte de forma periódica el transmisor del dispositivo móvil con el fin de conservar la batería. El tiempo de actividad y desconexión puede ser configurado por la estación de transmisión en función de la QoS de la conexión y la actividad actual del dispositivo móvil. El ciclo de DRX puede variar desde unos pocos milisegundos a varios segundos. Cuando el dispositivo móvil no tiene ninguna portadora de radio el ciclo de DRX puede ser tan grande como el ciclo de búsqueda.

En otro modo de realización, el dispositivo móvil o la estación de transmisión pueden determinar si se utilizan los mensajes de conexión RRC reducidos en lugar de los mensajes de conexión RRC, en función de la localización del dispositivo móvil. Cuando la localización del dispositivo móvil cambia de forma significativa, es más probable que cambie el parámetro RRC seleccionado por lo que del mensaje de conexión RRC reducido se pueden excluir menos parámetros RRC seleccionados, si se excluye alguno. Un cambio significativo puede incluir un dispositivo móvil que se desplaza a una celda diferente o que se comunica con una estación de transmisión diferente. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede almacenar en memoria una localización inicial del dispositivo móvil cuando el parámetro RRC seleccionado se almacena en la memoria. El dispositivo móvil puede actualizar una localización actual del dispositivo móvil mientras se encuentra en estado conectado. La localización inicial del dispositivo móvil y/o la localización actual del dispositivo móvil se le pueden transmitir a la estación de transmisión. El dispositivo inalámbrico (por ejemplo, el dispositivo móvil o la estación de transmisión) pueden almacenar la localización inicial del dispositivo móvil y/o la localización actual del dispositivo móvil en memoria para compararlas con localizaciones detectadas posteriormente.

En otro ejemplo, el dispositivo móvil puede incluir un mecanismo de seguimiento de localización o un módulo para realizar seguimiento a la localización actual del dispositivo móvil (por ejemplo, un cambio en la localización del dispositivo móvil) durante un estado de inactividad sin conexión a la RAN. El mecanismo de seguimiento de localización puede incluir un acelerómetro, una unidad de medida inercial (IMU), un sensor de localización, y/o una conexión con un receptor GPS. En otro ejemplo, el mecanismo de seguimiento de localización puede utilizar una conexión independiente de red de área local (LAN) para determinar la localización actual del dispositivo móvil. En otro ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede almacenar en memoria una localización inicial del dispositivo móvil cuando el parámetro RRC seleccionado se almacena en memoria. Cuando el dispositivo móvil se desplaza a una distancia predeterminada o especificada desde la localización inicial del dispositivo móvil, el dispositivo inalámbrico puede generar una condición de expiración del temporizador de retención del parámetro de recursos RRC (o de otro modo provocar que se utilice el mensaje de conexión RRC en lugar del mensaje de conexión RRC reducido), indicando que puede haber cambiado al menos uno de los parámetros RRC seleccionados. Si el dispositivo móvil está localizado cerca de la localización inicial del dispositivo móvil (o de una localización anterior) cuando se le concedió la entrada a la red utilizando el mensaje de conexión RRC completo, entonces los parámetros o la información utilizados para obtener acceso a la red se pueden utilizar para una conexión más rápida a la red. En otro ejemplo, el dispositivo inalámbrico puede utilizar la localización actual del dispositivo móvil respecto a la localización inicial del dispositivo móvil, el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC, o una combinación del temporizador y las localizaciones para determinar cuándo se utiliza el mensaje de conexión RRC reducido en lugar del mensaje de conexión RRC.

En otro ejemplo, con los parámetros RRC seleccionados también se puede almacenar un nivel de potencia de

transmisión ajustado. Cuando se establece una conexión entre el dispositivo móvil y la estación de transmisión (o como parte del establecimiento de conexión), se puede determinar un nivel de potencia de transmisión para el dispositivo móvil o se puede iterar mediante varios mensajes de señalización hasta determinar un nivel de potencia de transmisión apropiado (u óptimo). Los mensajes de señalización utilizados para determinar el nivel de potencia de transmisión apropiado pueden incrementar la sobrecarga de señalización de la RAN. El nivel de potencia de transmisión se puede determinar con cada establecimiento de conexión, incrementando la sobrecarga de señalización de la RAN. El nivel de potencia de transmisión apropiado puede ser un equilibrio entre conservar la batería del dispositivo móvil y un elevado ancho de banda de transmisión (determinado por un CQI, un indicador de matriz precedente (PMI), un indicador de rango de transmisión (RI), u otros indicadores de datos de transmisión que se pueden utilizar para determinar una relación señal a interferencia más ruido (SINR)). La potencia de transmisión puede variar en función de la localización del dispositivo móvil respecto de la estación de transmisión, la interferencia y otros factores que afectan a la potencia y la calidad de la señal. Una vez que se ha determinado el nivel de potencia de transmisión apropiado para un dispositivo móvil en una localización, el nivel de potencia de transmisión apropiado (por ejemplo, el nivel de potencia de transmisión ajustado) se puede reutilizar en conexiones posteriores ya que el último nivel de potencia de transmisión puede ser sustancialmente parecido al nivel de potencia de transmisión apropiado determinado anteriormente. Si el nivel de potencia de transmisión ajustado se almacena en memoria durante el tiempo de retención o hasta que la localización actual del dispositivo móvil excede una distancia especificada desde la localización inicial del dispositivo móvil, se pueden reducir los mensajes de señalización para el ajuste del nivel de potencia de transmisión, disminuyendo de este modo la sobrecarga de señalización. El nivel de potencia de transmisión ajustado almacenado también se puede utilizar como un valor inicial para ajustar aún más el nivel de potencia de transmisión apropiado.

La FIG. 2 ilustra un método y un sistema para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), dicho método se puede ejecutar sobre una máquina de estados o como instrucciones sobre una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por un ordenador. El dispositivo inalámbrico puede establecer un temporizador 202 RRC_Params_Resource_Retain con una duración del tiempo de retención para utilizar un parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria. Cuando se inicia una conexión RRC (por ejemplo, un mensaje generado o un mensaje recibido) el dispositivo inalámbrico puede determinar si ha expirado 204 el temporizador RRC_Params_Resource_Retain. Si el temporizador RRC_Params_Resource_Retain ha expirado, el dispositivo inalámbrico puede utilizar el mensaje 206 de conexión RRC. Si el temporizador RRC_Params_Resource_Retain no ha expirado, el dispositivo inalámbrico puede utilizar el mensaje 208 de conexión RRC reducido. Si se ha establecido 210 una conexión RRC utilizando el mensaje de conexión RRC reducido, el dispositivo inalámbrico puede reiniciar 212 el temporizador RRC_Params_Resource_Retain. Si no se ha establecido una conexión RRC utilizando el mensaje de conexión RRC reducido, el dispositivo inalámbrico puede actuar (por ejemplo, retransmitir) utilizando el mensaje de conexión RRC completo. En otro ejemplo, si el dispositivo inalámbrico recibe el mensaje de conexión RRC reducido después de que el temporizador RRC_Params_Resource_Retain haya expirado, el dispositivo inalámbrico puede utilizar los parámetros en el mensaje de conexión RRC reducido, y el dispositivo inalámbrico puede pedir al segundo dispositivo inalámbrico que envíe un mensaje de conexión RRC completo en una comunicación posterior o transmitir una respuesta con un mensaje de conexión RRC completo. En otro ejemplo, si el dispositivo inalámbrico recibe el mensaje de conexión RRC reducido después de que el temporizador RRC_Params_Resource_Retain haya expirado, el dispositivo inalámbrico puede no establecer el RRC o enviar una confirmación negativa (NACK).

El método y el sistema para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del RRC pueden reutilizar información de conexiones previas recientes, la cual se puede almacenar en memoria en lugar de reenviar información conocida o almacenada. El método y el sistema pueden reutilizar información ya proporcionada al dispositivo móvil, acelerando de este modo el proceso de entrada en la red del dispositivo móvil y puede reducir la sobrecarga de señalización del cambio de estado del RRC de RRC_Idle a RRC_Connected.

Otro ejemplo proporciona un método 500 para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), tal como se muestra en el diagrama de flujo de la FIG. 3. El método se puede ejecutar como instrucciones sobre una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por un ordenador. El método incluye la operación de almacenamiento de un parámetro RRC seleccionado en una memoria en un primer dispositivo inalámbrico, en donde el parámetro RRC seleccionado es identificado en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado, en el bloque 510. A continuación se realiza la operación de establecer un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria, en el bloque 520. La siguiente operación del método puede ser transmitir un mensaje de conexión RRC reducido desde el primer dispositivo inalámbrico al segundo dispositivo inalámbrico cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado, en el bloque 530.

El parámetro RRC seleccionado se puede obtener a partir de un mensaje de conexión RRC anterior utilizado para conectar el primer dispositivo inalámbrico con el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje de conexión

RRC anterior puede ser generado por el primer dispositivo inalámbrico para la comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico. En otro ejemplo, el mensaje de conexión RRC anterior puede ser recibido por el primer dispositivo inalámbrico desde el segundo dispositivo inalámbrico. Se puede producir un estado de inactividad en el primer dispositivo inalámbrico en comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico entre la instrucción de almacenar el parámetro RRC seleccionado en la memoria y la instrucción de transmitir el mensaje de conexión RRC reducido.

El método puede incluir, además, reiniciar, por parte del primer dispositivo inalámbrico, el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC. En otro ejemplo, el método puede incluir, además, transmitir, por parte del primer dispositivo inalámbrico, el duración del tiempo de retención al segundo dispositivo inalámbrico. El parámetro RRC seleccionado puede incluir un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), una frecuencia del BSR, una portadora de radio de señalización (SRB) 0, una información de la SRB1, una información de la SRB2, una información de la SRB3, un nivel de potencia de transmisión ajustado, o combinaciones de estos parámetros RRC seleccionados. El mensaje de conexión RRC reducido y el mensaje de conexión RRC pueden incluir una petición de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC completado, una reconfiguración de conexión RRC, una reconfiguración de conexión RRC completada, o combinaciones de estos mensajes de conexión. El primer dispositivo inalámbrico puede incluir un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS). El primer dispositivo inalámbrico se puede configurar para conectarse con al menos una de las siguientes: una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN), y una red de área amplia inalámbrica (WWAN). El primer dispositivo inalámbrico puede incluir una antena, una pantalla de visualización táctil, un altavoz, un micrófono, un procesador gráfico, un procesador de aplicaciones, una memoria interna, un puerto de memoria no volátil, o combinaciones de estos componentes. El segundo dispositivo inalámbrico puede incluir un Nodo B evolucionado (eNodoB), una estación base (BS), un macro Nodo B evolucionado (macro-eNB), un nodo de baja potencia (LPN), un micro-eNB, un pico-eNB, un femto-eNB, un eNB residencial (HeNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una unidad de radio remota (RRU).

En otro ejemplo, el método puede incluir, además, recibir por parte del primer dispositivo inalámbrico un segundo mensaje de conexión RRC desde el segundo dispositivo inalámbrico antes de la expiración del temporizador de retención del parámetro de recursos RRC. El parámetro RRC seleccionado del segundo mensaje de conexión RRC puede tener un valor diferente que el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria. El primer dispositivo inalámbrico puede sustituir el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria con el parámetro RRC seleccionado del segundo mensaje de conexión RRC. En otro ejemplo, el mensaje de conexión RRC reducido puede excluir, además, una pluralidad de parámetros RRC seleccionados. La transmisión del mensaje de conexión RRC reducido desde el primer dispositivo inalámbrico al segundo dispositivo inalámbrico puede incluir, además, un parámetro RRC seleccionado incluido en el mensaje de conexión RRC reducido cuando cambia el parámetro RRC seleccionado incluido, donde al menos uno de los demás parámetros RRC seleccionados es excluido del mensaje de conexión RRC reducido.

Otro ejemplo proporciona un método 600 para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), tal como se muestra en el diagrama de flujo de la FIG. 4. El método se puede ejecutar como instrucciones en una máquina, donde las instrucciones se incluyen en al menos un medio legible por un ordenador. El método incluye la operación de almacenar un parámetro RRC seleccionado en memoria en un primer dispositivo inalámbrico, en donde el parámetro RRC seleccionado se identifica en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado, en el bloque 610. A continuación se realiza la operación de establecer un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria, en el bloque 620. La siguiente operación del método puede ser recibir en el primer dispositivo inalámbrico un mensaje de conexión RRC reducido enviado desde un segundo dispositivo inalámbrico, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado, en el bloque 630. El método incluye, además, cuando no ha expirado el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC, utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria en lugar del parámetro RRC excluido del mensaje de conexión RRC reducido, en donde el parámetro RRC seleccionado se utiliza en un protocolo de conexión RRC, en el bloque 640.

El parámetro RRC seleccionado se puede obtener a partir de un mensaje de conexión RRC anterior utilizado para conectar el primer dispositivo inalámbrico con el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje de conexión RRC anterior puede ser generado por el primer dispositivo inalámbrico para la comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico. En otro ejemplo, el mensaje de conexión RRC anterior puede ser recibido por el primer dispositivo inalámbrico desde el segundo dispositivo inalámbrico. Se puede producir un estado de inactividad en el primer dispositivo inalámbrico en comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico entre la instrucción de almacenar el parámetro RRC seleccionado en la memoria y la instrucción de transmitir el mensaje de conexión RRC reducido.

El método puede incluir, además, reiniciar, por parte del primer dispositivo inalámbrico, el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC. En otro ejemplo, el método puede incluir, además, recibir desde el segundo dispositivo inalámbrico, por parte del primer dispositivo inalámbrico, la duración del tiempo de retención. El parámetro RRC seleccionado puede incluir un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), una frecuencia del BSR, una portadora de radio de señalización (SRB) 0, una información de la SRB1, una información de la SRB2, una información de la SRB3, un nivel de potencia de transmisión ajustado, o combinaciones de estos parámetros RRC seleccionados. El mensaje de conexión RRC reducido y el mensaje de conexión RRC pueden incluir una petición de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC completado, una reconfiguración de conexión RRC, una reconfiguración de conexión RRC completada, o combinaciones de estos mensajes de conexión. El primer dispositivo inalámbrico puede incluir un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS). El segundo dispositivo inalámbrico puede incluir un Nodo B evolucionado (eNodoB), una estación base (BS), un macro Nodo B evolucionado (macro-eNB), un nodo de baja potencia (LPN), un micro-eNB, un pico-eNB, un femto-eNB, un eNB residencial (HeNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), o una unidad de radio remota (RRU). En otro ejemplo, el método puede incluir, además, transmitir al segundo dispositivo inalámbrico, por parte del primer dispositivo inalámbrico, un mensaje de fallo en la conexión RRC cuando se ha recibido el mensaje de conexión RRC reducido y ha expirado el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de controlador 710 de recursos de radio para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC). El controlador de recursos de radio se puede incluir en un primer dispositivo inalámbrico, un segundo dispositivo inalámbrico, un dispositivo móvil o una estación de transmisión. El primer y segundo dispositivos inalámbricos pueden incluir un equipo de usuario (UE) y una estación móvil (MS). La estación de transmisión puede incluir un nodo, un Nodo B evolucionado (eNodoB), una estación base (BS), un macro Nodo B evolucionado (macro-eNB), un nodo de baja potencia (LPN), un micro-eNB, un pico-eNB, un femto-eNB, un eNB residencial (HeNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una unidad de radio remota (RRU).

El controlador 710 de recursos de radio puede incluir un módulo 712 transceptor RRC, un módulo 714 de memoria, un temporizador 716 de retención del parámetro de recursos RRC. El controlador de recursos de radio también puede incluir un módulo 718 de conexión RRC y un módulo de seguimiento de localización (no se muestra). El módulo de seguimiento de localización se puede configurar para generar la localización inicial del dispositivo móvil y/o la localización actual del dispositivo móvil. El módulo transceptor RRC se puede configurar para obtener un parámetro RRC seleccionado a partir de un mensaje de conexión RRC utilizado para conectar un primer dispositivo inalámbrico con un segundo dispositivo inalámbrico. El parámetro RRC seleccionado se puede identificar en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado. El módulo de memoria se puede configurar para almacenar el parámetro RRC seleccionado. El temporizador de retención del parámetro de recursos RRC se puede configurar para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria. El módulo transceptor RRC se puede configurar, además, para generar un mensaje de conexión RRC reducido para la comunicación entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado. El mensaje de conexión RRC reducido puede excluir el parámetro RRC seleccionado.

En un ejemplo, el temporizador 716 de retención del parámetro de recursos RRC se puede configurar, además, para reiniciar el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC. El módulo 712 transceptor RRC se puede configurar, además, para transmitirle al segundo dispositivo inalámbrico la duración del tiempo de retención. El parámetro RRC seleccionado puede incluir un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), una frecuencia del BSR, una portadora de radio de señalización (SRB) 0, una información de la SRB1, una información de la SRB2, una información de la SRB3, un nivel de potencia de transmisión ajustado, o combinaciones de estos parámetros RRC seleccionados. El mensaje de conexión RRC reducido y el mensaje de conexión RRC pueden incluir una petición de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC completado, una reconfiguración de conexión RRC, una reconfiguración de conexión RRC completada, o combinaciones de estos mensajes de conexión.

En otro ejemplo, el módulo 712 transceptor RRC del controlador 710 de recursos de radio se puede configurar para obtener un parámetro RRC seleccionado a partir de un mensaje de conexión RRC utilizado para conectar un primer dispositivo inalámbrico con un segundo dispositivo inalámbrico. El parámetro RRC seleccionado se puede identificar en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado. El módulo 714 de memoria se puede configurar para almacenar el parámetro RRC seleccionado. El temporizador 716 de retención del parámetro de recursos RRC se puede configurar para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria. El módulo transceptor RRC se puede configurar, además, para recibir en el primer dispositivo inalámbrico un mensaje de conexión RRC reducido desde el segundo dispositivo inalámbrico. El mensaje de conexión RRC reducido puede excluir el parámetro RRC seleccionado. El módulo de conexión RRC se puede configurar para utilizar el parámetro RRC seleccionado.

almacenado en memoria en lugar del parámetro RRC excluido del mensaje de conexión RRC reducido cuando no ha expirado el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC. El parámetro RRC seleccionado se puede utilizar en un protocolo de conexión RRC.

5 En un ejemplo, el temporizador 716 de retención del parámetro de recursos RRC se puede configurar, además, para reiniciar el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC. El módulo 712 transceptor RRC se puede configurar, además, para transmitirle al segundo dispositivo inalámbrico la duración del tiempo de retención. El parámetro RRC seleccionado puede incluir un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), una frecuencia del BSR, una información de una portadora de radio de señalización 2 (SRB2), una información de la SRB3, un nivel de potencia de transmisión ajustado, o combinaciones de estos parámetros RRC seleccionados. El mensaje de conexión RRC reducido y el mensaje de conexión RRC pueden incluir una petición de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC completado, una reconfiguración de conexión RRC, una reconfiguración de conexión RRC completada, o combinaciones de estos mensajes de conexión.

15 En otro ejemplo, el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico pueden incluir una estación de transmisión o un dispositivo móvil. La estación de transmisión puede encontrarse en comunicación inalámbrica con el dispositivo móvil. La FIG. 6 proporciona una ilustración de ejemplo del dispositivo móvil como, por ejemplo, un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo móvil inalámbrico, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un teléfono u otro tipo de dispositivo móvil inalámbrico. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con una estación de transmisión como, por ejemplo, una estación base (BS), un Nodo B evolucionado (eNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación repetidora (RS), un equipo radio (RE), u otro tipo de punto de acceso de red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo móvil se puede configurar para comunicarse utilizando al menos un estándar de comunicación inalámbrica incluyendo LTE del 3GPP, WiMAX, Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil se puede comunicar utilizando antenas separadas para cada uno de los estándares de comunicación inalámbrica o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil se puede comunicar en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una WWAN.

20 La FIG. 6 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para entrada y salida de audio del dispositivo móvil. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de visualización de cristal líquido (LCD), u otro tipo de pantalla de visualización como, por ejemplo, una pantalla de diodo orgánico de emisión de luz (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como pantalla táctil. La pantalla táctil puede ser capacitiva, resistiva o utilizar otro tipo de tecnología de pantalla táctil. A la memoria interna se le puede añadir un procesador de aplicaciones y un procesador gráfico para proporcionar capacidades de procesamiento y visualización. También se puede utilizar un puerto de memoria no volátil para proporcionar a un usuario opciones de entrada/salida de datos. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para ampliar las capacidades de memoria del dispositivo móvil. En el dispositivo móvil se puede integrar un teclado o se puede conectar de forma inalámbrica con el fin de proporcionar una entrada adicional al usuario. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

25 Varias técnicas o ciertos aspectos o parte de ellos, pueden tomar la forma de código de programa (esto es, instrucciones) materializado en un medio tangible como, por ejemplo, discos flexibles, CD-ROM, discos duros, un medio de almacenamiento no transitorio legible por un ordenador, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por una máquina en donde, cuando el código de programa se carga en y es ejecutado por una máquina como, por ejemplo, un ordenador, la máquina se convierte en un equipo para practicar las diversas técnicas. En el caso de ejecución del código de programa sobre ordenadores programables, el dispositivo informático puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo elementos de memoria y almacenamiento volátiles y no volátiles), al menos un dispositivo de entrada, y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de memoria y almacenamiento volátiles y no volátiles pueden ser una RAM, una EPROM, un disco flash, un disco óptico, un disco duro magnético, u otro medio para almacenar datos electrónicos. La estación base y la estación móvil también pueden incluir un módulo transceptor, un módulo contador, un módulo de procesamiento y/o un módulo de reloj o un módulo temporizador. Uno o más programas que implementen o utilicen las distintas técnicas descritas en la presente solicitud pueden utilizar una interfaz de programación de aplicaciones (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas se pueden implementar en un lenguaje de programación de alto nivel orientado a procedimientos u objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, si se desea, el/los programa(s) se puede(n) implementar en ensamblador o lenguaje de máquina. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinarse con implementaciones hardware.

30 Se debería entender que muchas de las unidades funcionales descritas en esta memoria descriptiva se han etiquetado como módulos con el fin de enfatizar más en particular su independencia de implementación. Por

ejemplo, un módulo se puede implementar como un circuito hardware que comprenda circuitos o un conjunto de puertas VLSI, semiconductores comerciales como, por ejemplo, microcircuitos lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un módulo también se puede implementar mediante dispositivos hardware programables como, por ejemplo, matrices de puertas programables en campo, lógica de matrices programables, dispositivos lógicos programables, etc.

5

Los módulos también se pueden implementar mediante software para su ejecución en varios tipos de procesadores. Un módulo de código ejecutable identificado puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de ordenador, los cuales pueden, por ejemplo, organizarse como un objeto, un procedimiento o una función.

10

Sin embargo, los ejecutables de un módulo identificado no necesitan encontrarse físicamente localizados conjuntamente, sino que pueden comprender instrucciones diferentes en localizaciones diferentes las cuales, cuando se unen lógicamente, comprenden el módulo y logran el propósito indicado para el módulo.

15

Efectivamente, un módulo de código ejecutable puede ser una única instrucción, o muchas instrucciones, e incluso se pueden distribuir sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a través de varios dispositivos de memoria. Del mismo modo, los datos operacionales se pueden identificar e ilustrar en la presente solicitud dentro de módulos, y se pueden materializar en cualquier forma apropiada y organizarse dentro de cualquier tipo de estructura de datos apropiada. Los datos operacionales se pueden recoger como un único conjunto de datos, o se pueden distribuir sobre diferentes localizaciones incluyendo sobre diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, simplemente como señales electrónicas sobre un sistema o una red. Los módulos pueden ser pasivos o activos, incluyendo agentes operables para realizar las funciones deseadas.

20

25

La referencia a lo largo de esta especificación a "un ejemplo" quiere decir que un aspecto, una estructura o una característica particular descrita junto con el ejemplo se incluye en al menos un modo de realización de la presente invención. De este modo, las apariciones de las frases "en un ejemplo" en varios lugares a lo largo de esta especificación no se refieren todas necesariamente al mismo modo de realización.

30

Tal como se utiliza en la presente solicitud, por comodidad se presenta una lista común de una pluralidad de componentes, elementos estructurales, elementos constituyentes, y/o materiales. Sin embargo, estas listas se deben entender como si cada uno de los miembros de la lista se identificara individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista se debe interpretar como un equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista únicamente basándose en su presentación en un grupo común sin que haya indicaciones de lo contrario. Además, en la presente solicitud se pueden referir varios modos de realización y ejemplos de la presente invención junto con alternativas para varios de sus componentes. Se debe entender que dichos modos de realización, ejemplos y alternativas no se deben entender como equivalentes de facto entre sí, sino que se consideran como representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

35

40

Además, los aspectos, estructuras o características descritas se pueden combinar de una manera apropiada en uno o más modos de realización. En la siguiente descripción se proporcionan numerosos detalles específicos como ejemplos de diseños, distancias, ejemplos de red, etc., con el fin de proporcionar una comprensión profunda de los modos de realización de la invención. Un experimentado en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la invención se puede llevar a la práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, diseños, etc. En otros casos, no se muestran ni se describen en detalle estructuras, materiales u operaciones bien conocidas con el fin de evitar oscurecer aspectos de la invención.

45

Aunque los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones específicas, será evidente para aquellos con un conocimiento normal de la técnica que numerosas modificaciones en forma, utilización y detalles de implementación se pueden realizar sin el ejercicio de ninguna facultad inventiva, y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. En consecuencia, no se pretende que la invención se encuentre limitada, excepto por las reivindicaciones establecidas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un programa de ordenador que comprende medios de código de programa de ordenador adaptados para llevar a cabo un método (500) para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), que comprende:
 - 5 almacenar un parámetro RRC seleccionado en una memoria sobre un primer dispositivo inalámbrico, en donde el parámetro RRC seleccionado se identifica en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado (510);
 - configurar un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria (520); y
 - 10 transmitir un mensaje de conexión RRC reducido desde el primer dispositivo inalámbrico a un segundo dispositivo inalámbrico cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado (530).
 2. Un programa de ordenador que comprende medios de código de programa de ordenador adaptado para llevar a cabo un método (600) para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), que comprende:
 - 15 almacenar un parámetro RRC seleccionado en una memoria sobre un primer dispositivo inalámbrico, en donde el parámetro RRC seleccionado se identifica en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado (610);
 - 20 configurar un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria (620); y
 - recibir en el primer dispositivo inalámbrico un mensaje de conexión RRC reducido desde un segundo dispositivo inalámbrico, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado (630);
 - 25 utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria en lugar del parámetro RRC excluido en el mensaje de conexión RRC reducido cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado, en donde el parámetro RRC seleccionado se utiliza en un protocolo de conexión RRC (640).
 3. El programa de ordenador de la reivindicación 1 ó 2, en donde el parámetro RRC seleccionado se obtiene a partir de un mensaje de conexión RRC anterior utilizado para conectar el primer dispositivo inalámbrico con el segundo dispositivo inalámbrico.
 - 30 4. El programa de ordenador de la reivindicación 3, en donde:
 - el mensaje de conexión RRC anterior es generado por el primer dispositivo inalámbrico para la comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico; o
 - 35 el mensaje de conexión RRC anterior es recibido por el primer dispositivo inalámbrico desde el segundo dispositivo inalámbrico.
 5. El programa de ordenador de la reivindicación 1 ó 2, en donde un estado de inactividad se produce en el primer dispositivo inalámbrico en comunicación con el segundo dispositivo inalámbrico entre la instrucción para almacenar el parámetro RRC seleccionado en la memoria y la instrucción para transmitir el mensaje de conexión RRC reducido.
 - 40 6. El programa de ordenador de la reivindicación 1 ó 2, que comprende, además:
 - reiniciar el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC (212).
 7. El programa de ordenador de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - transmitir al segundo dispositivo inalámbrico la duración del tiempo de retención.
 - 45 8. El programa de ordenador de la reivindicación 2, que comprende, además:
 - recibir del segundo dispositivo inalámbrico la duración del tiempo de retención.
 9. El programa de ordenador de la reivindicación 1 ó 2, en donde:

el parámetro RRC seleccionado se selecciona de un grupo consistente en un parámetro de recepción discontinua (DRX), un tamaño de un informe de estado de la memoria intermedia (BSR), una frecuencia del BSR, una información de la portadora de radio de señalización 0 (SRB0), una información de la SRB1, una información de la SRB2, una información de la SRB3, o un nivel de potencia de transmisión ajustado;

o
 el mensaje de conexión RRC reducido y el mensaje de conexión RRC se seleccionan del grupo consistente en una petición de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC, un establecimiento de conexión RRC completado, una reconfiguración de conexión RRC, o una reconfiguración de conexión RRC completada.

10. El programa de ordenador de la reivindicación 1 ó 2, en donde el primer dispositivo inalámbrico se selecciona del grupo consistente en un equipo de usuario (UE) y una estación móvil (MS), en donde el primer dispositivo inalámbrico está configurado para conectarse con al menos una de las siguientes: una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN), y una red de área amplia inalámbrica (WWAN) y en donde el primer dispositivo inalámbrico incluye una antena, una pantalla de visualización sensible al tacto, un altavoz, un micrófono, un procesador gráfico, un procesador de aplicaciones, una memoria interna, o un puerto de memoria no volátil, y el segundo dispositivo inalámbrico se selecciona del grupo consistente en un Nodo B evolucionado (eNodoB), una estación base (BS), un macro Nodo B evolucionado (macro-eNB), un nodo de baja potencia (LPN), un micro-eNB, un pico-eNB, un femto-eNB, un eNB residencial (HeNB), una unidad de banda base (BBU), una cabecera de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), o una unidad de radio remota (RRU).
11. El programa de ordenador de la reivindicación 1, que comprende, además:
 recibir en el primer inalámbrico un segundo mensaje de conexión RRC desde el segundo dispositivo inalámbrico antes de la expiración del temporizador de retención del parámetro de recursos RRC, en donde el parámetro RRC seleccionado del segundo mensaje de conexión RRC tiene un valor diferente que el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria; y
 sustituir el parámetro RRC seleccionado almacenado en memoria con el parámetro RRC seleccionado del segundo mensaje de conexión RRC.
12. El programa de ordenador de la reivindicación 1, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye, además, una pluralidad de parámetros RRC seleccionados, y en donde la instrucción para transmitir el mensaje de conexión RRC reducido desde el primer dispositivo inalámbrico al segundo dispositivo inalámbrico incluye, además, un parámetro RRC seleccionado incluido en el mensaje de conexión RRC reducido cuando cambia el parámetro RRC seleccionado incluido, en donde se excluye al menos uno de los demás parámetros RRC seleccionados del mensaje de conexión RRC reducido.
13. El programa de ordenador de la reivindicación 2, que comprende, además:
 transmitir un mensaje de fallo de conexión RRC desde el primer dispositivo inalámbrico al segundo dispositivo inalámbrico cuando se ha recibido el mensaje de conexión RRC y el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC ha expirado.
14. Un controlador de recursos de radio para reducir la sobrecarga de señalización durante las transiciones de estado del control de recursos de radio (RRC), que comprende:
 un módulo transceptor RRC configurado para obtener un parámetro RRC seleccionado a partir de un mensaje de conexión RRC utilizado para conectar un primer dispositivo inalámbrico con un segundo dispositivo inalámbrico, en donde el parámetro RRC seleccionado es identificado en función de una baja frecuencia a la que cambia el parámetro RRC seleccionado (510);
 un módulo de memoria configurado para almacenar el parámetro RRC seleccionado; y
 un temporizador de retención del parámetro de recursos RRC configurado para medir una duración del tiempo de retención para utilizar el parámetro RRC seleccionado almacenado en la memoria (520),
 en donde el módulo transceptor RRC está configurado, además, para generar un mensaje de conexión RRC reducido para la comunicación entre el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico cuando el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC no ha expirado, en donde el mensaje de conexión RRC reducido excluye el parámetro RRC seleccionado (530).
15. El controlador de recursos de radio de la reivindicación 14, en donde el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC está configurado para:

reiniciar el temporizador de retención del parámetro de recursos RRC después de una conexión RRC (212).

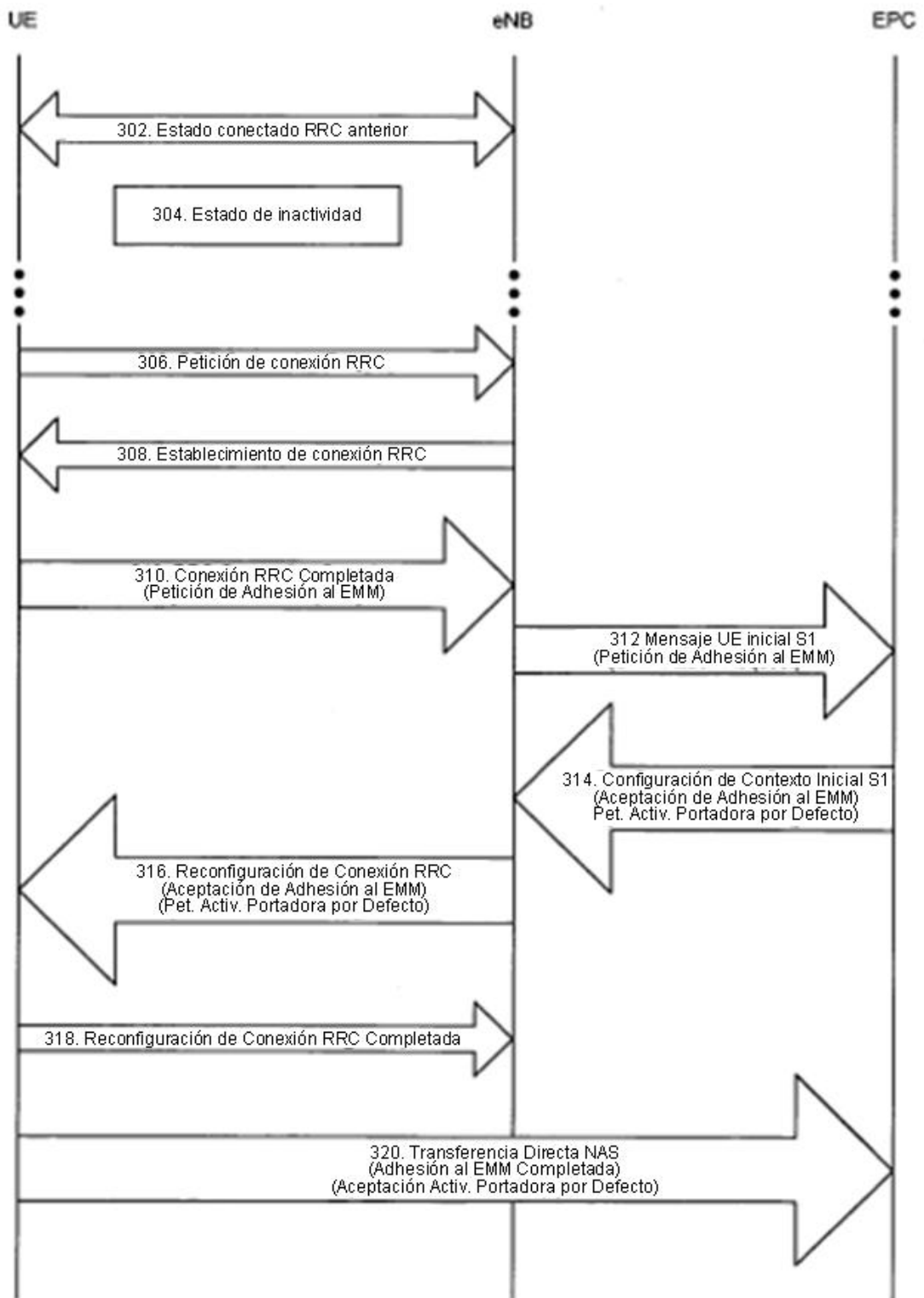


FIG. 1

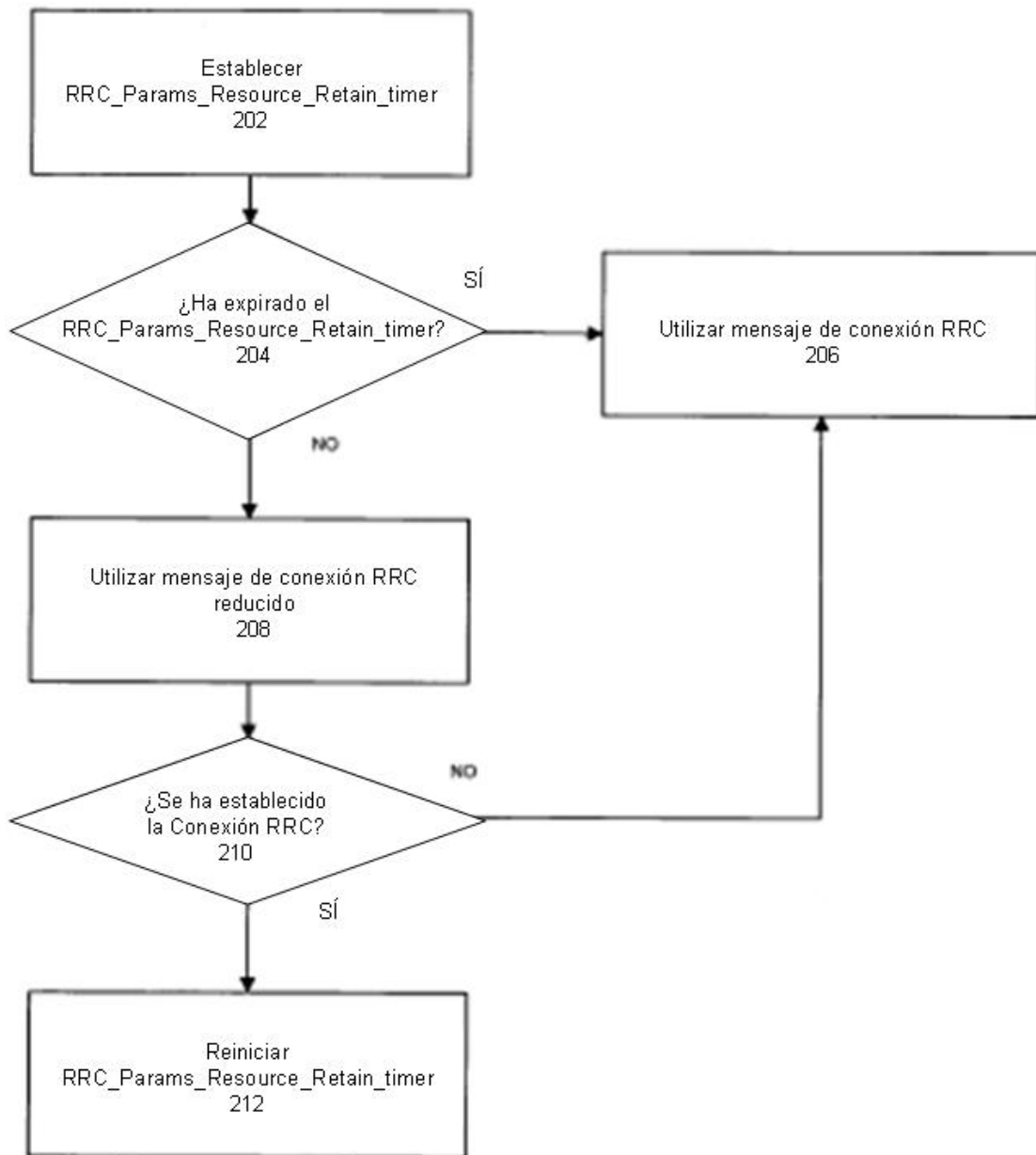


FIG. 2

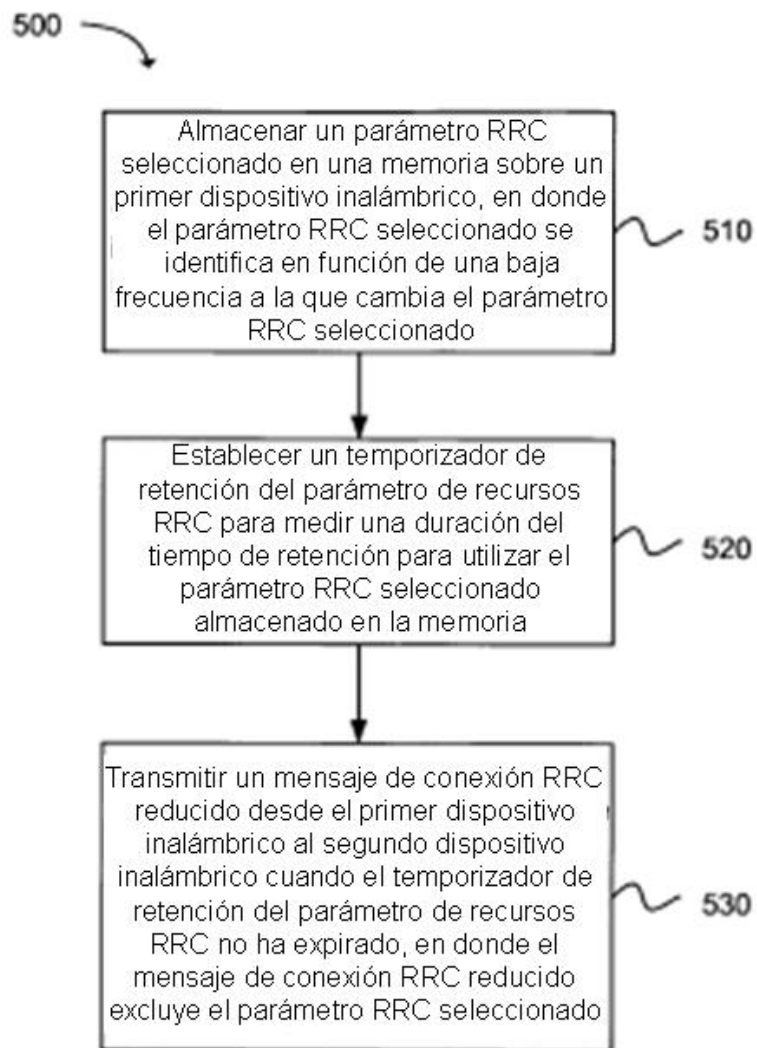


FIG. 3

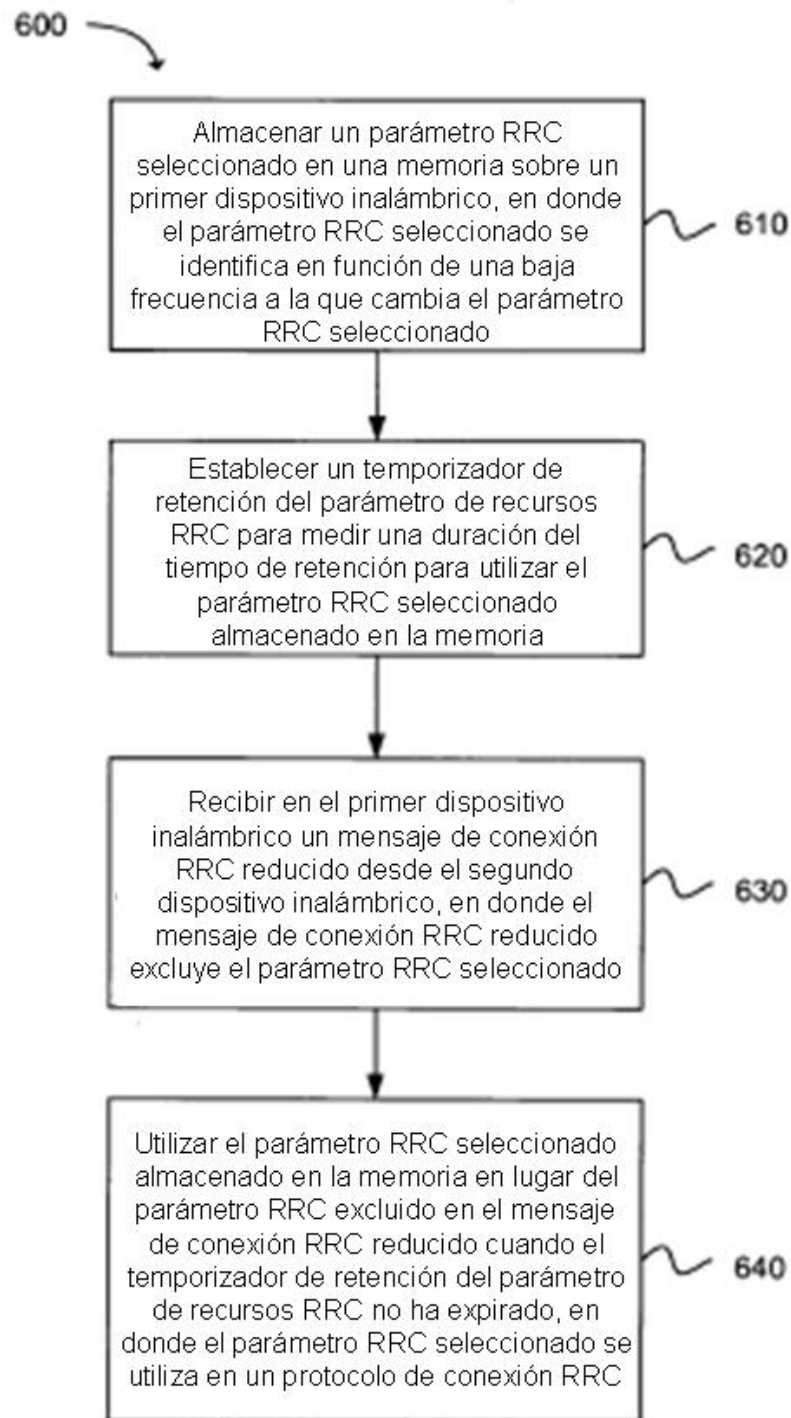


FIG. 4

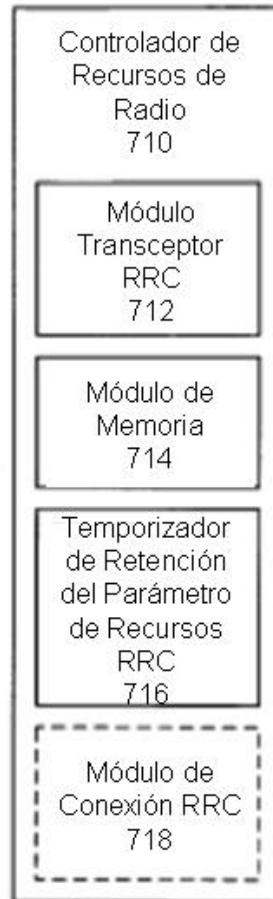


FIG. 5

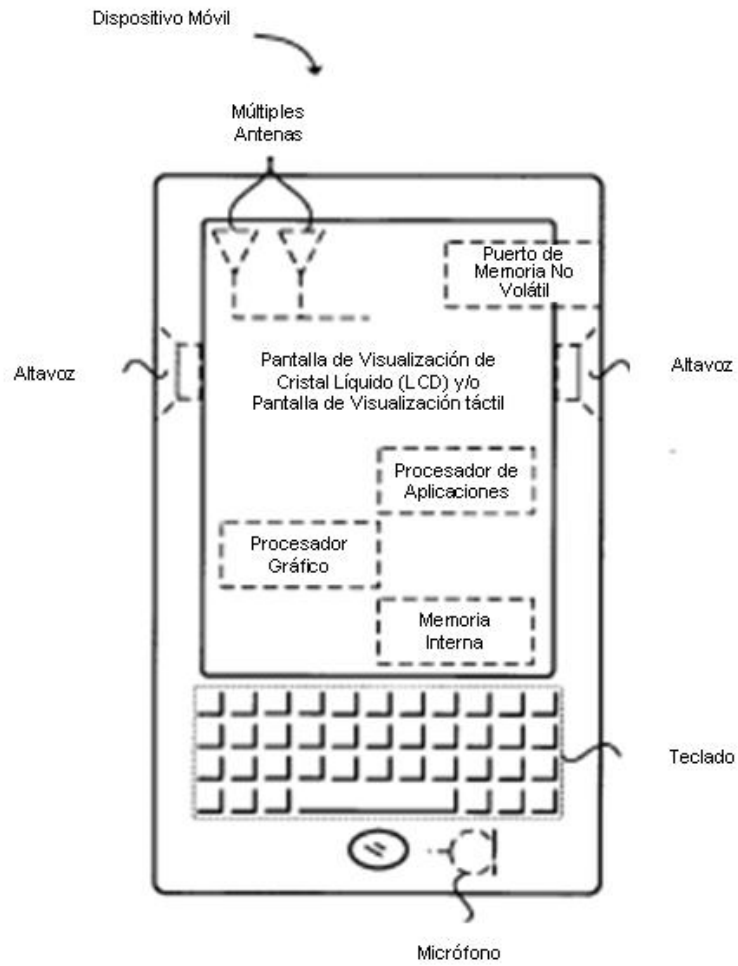


FIG. 6