

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 664**

51 Int. Cl.:

<b>H04B 5/00</b>	(2006.01) <b>H04W 36/00</b>	(2009.01)
<b>H04B 17/318</b>	(2015.01) <b>H04W 40/24</b>	(2009.01)
<b>H04J 3/16</b>	(2006.01) <b>H04W 48/00</b>	(2009.01)
<b>H04L 1/18</b>	(2006.01) <b>H04W 52/00</b>	(2009.01)
<b>H04L 5/00</b>	(2006.01) <b>H04W 72/00</b>	(2009.01)
<b>H04L 12/02</b>	(2006.01) <b>H04W 74/00</b>	(2009.01)
<b>H04L 29/06</b>	(2006.01) <b>H04W 80/10</b>	(2009.01)
<b>H04W 8/08</b>	(2009.01) <b>H04W 88/00</b>	(2009.01)
<b>H04W 24/00</b>	(2009.01)	
<b>H04W 28/00</b>	(2009.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.09.2013 PCT/US2013/061304**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14052268**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.09.2013 E 13842703 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2901804**

54 Título: **Sistemas y métodos para bajo consumo de energía en sistemas de comunicación inalámbricos**

30 Prioridad:

**28.09.2012 US 201261707784 P**  
**27.06.2013 US 201313928690**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.07.2019**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**JAIN, PUNEET K.;**  
**RAO, VARUN N.;**  
**KOC, ALI T. y**  
**GUPTA, MARUTI**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 718 664 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

Sistemas y métodos para bajo consumo de energía en sistemas de comunicación inalámbricos

Campo técnico

5 La presente divulgación se refiere a redes de comunicación inalámbrica. Específicamente, esta divulgación se refiere a sistemas y métodos para comunicar y procesar información mejorada de asistencia de equipo de usuario en sistemas de comunicación inalámbrica.

Antecedentes

10 La tecnología de comunicación móvil inalámbrica utiliza diversos estándares y protocolos para transmitir datos entre una estación base y un dispositivo móvil inalámbrico. Los estándares y protocolos de los sistemas de comunicación inalámbrica pueden incluir la evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP); el estándar 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), que es comúnmente conocido por los grupos de la industria como WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas); y el estándar IEEE 802.11, conocido comúnmente por los grupos de la industria como WiFi. En las redes de acceso de radio (RAN) del 3GPP en los sistemas de LTE, la estación base puede ser una combinación de Nodos B de la Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN) (también comúnmente denotados como Nodos B evolucionados, Nodos B mejorados o eNodosB) y Controladores de Red de Radio (RNC) en una E-UTRAN, que se comunica con el dispositivo móvil inalámbrico, conocido como equipo de usuario (UE). Una transmisión de enlace descendente (DL) puede ser una comunicación desde la estación base (o eNodoB) al dispositivo móvil inalámbrico (o UE) y una transmisión de enlace ascendente (UL) puede ser una comunicación desde el dispositivo móvil inalámbrico a la estación base.

En muchos sistemas inalámbricos, incluidos los sistemas de LTE anteriores, los UE tienen poco o ningún control sobre ciertas funciones y procesos que prolongan la batería del UE y/o logran mejor rendimiento (p. ej., en términos de latencia) para las aplicaciones que se ejecutan en el UE. Más bien, muchas de estas funciones y procesos están determinados por el eNodoB sin entrada del UE.

25 El documento EP 2 903 333 A1 proporciona un método para transmitir un paquete de datos por un terminal de usuario en un sistema de comunicación móvil. Este método entra en un modo de ahorro de energía para transmitir el paquete de datos solo si un estado de canal satisface un valor umbral de transmisión, compara el índice que indica el estado del canal y el valor umbral de transmisión tras la ocurrencia de un paquete de datos a transmitir, comienza la transmisión del paquete de datos si el índice que indica el estado del canal es mayor que el valor umbral de transmisión y continúa con la transmisión del paquete de datos hasta el tiempo establecido por el temporizador que comienza al mismo tiempo que caduca la transmisión del paquete de datos. Este documento es una técnica anterior de acuerdo con el art. 54 (3) de EPC y, por lo tanto, solo se considera para la novedad.

35 El EP 2 901 762 A0 proporciona un método para transmitir una indicación en una comunicación inalámbrica, donde un equipo de usuario (UE) transmite una primera indicación de acuerdo con una primera configuración, inicia un temporizador que prohíbe la transmisión de otra indicación, recibe una segunda configuración y configura una segunda indicación de acuerdo con la segunda configuración después de que expire el temporizador. Este documento es una técnica anterior de acuerdo con el art. 54 (3) de EPC y, por lo tanto, solo se considera para la novedad.

40 El documento US 2009/0233653 proporciona un método para transmitir/recibir de forma discontinua paquetes para bajo consumo de energía de un terminal en un sistema celular para la transmisión de paquetes. Este método incluye los pasos de: a) establecer parámetros de transmisión/recepción discontinua (DTX/DRX) que incluyen información de ciclos de DTX/DRX discontinuos para terminales que operan en un modo de suspensión de transmisión, que es un estado secundario de un estado activo; y b) realizar DTX/DRX en base a los parámetros de DTX/DRX en los terminales que operan en el modo de suspensión de transmisión.

45 Resumen

La invención se define por el objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas son sujeto de las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

50 La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la arquitectura de un sistema de comunicación para acceso de 3GPP, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de componentes de un UE, consistente con las realizaciones descritas en el presente documento.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de componentes de un eNodoB, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

5 La Figura 4 es un diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE y un eNodoB para obtener información de asistencia, consistente con las realizaciones descritas en el presente documento.

10 La Figura 5 es un diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación para obtener y procesar información mejorada de asistencia para liberar una conexión con un UE, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

La Figura 6 es un diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación para configurar un UE para recepción discontinua prolongada (DRX) en modo conectado, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

15 La Figura 7 es un diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación para almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para un UE, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método para establecer una sesión de comunicación de ruta directa, consistente con ejemplos útiles para comprender la invención.

20 La Figura 9 es un gráfico de intensidad de señal que ilustra un umbral de traspaso reducido, consistente con ejemplos útiles para comprender la invención.

La Figura 10 es un diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación para liberar un UE en respuesta a la información de asistencia, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

25 La Figura 11 es otro diagrama de una línea de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación para liberar un UE en respuesta a la información de asistencia, consistente con ejemplos útiles para comprender la invención.

La Figura 12 es un diagrama esquemático de un dispositivo móvil, consistente con las realizaciones dadas a conocer en el presente documento.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

30 A continuación, se proporciona una descripción detallada de los sistemas y métodos consistentes con las realizaciones de la presente divulgación. Si bien se describen varias realizaciones, debe entenderse que la divulgación no se limita a una realización, sino que abarca numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes. Además, aunque en la siguiente descripción se exponen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión completa de las realizaciones descritas en el presente documento, algunas realizaciones pueden ponerse en práctica sin algunos o todos estos detalles. Además, por razones de claridad, cierto material técnico que se conoce en la técnica relacionada no se ha descrito en detalle para evitar complicar innecesariamente la divulgación.

40 Como se mencionó anteriormente, los UE tienen poco o ningún control sobre ciertas funciones y procesos que prolongan la batería del UE y/o minimizan la latencia de las aplicaciones que se ejecutan en el UE. Por ejemplo, una estación base, tal como un eNodoB, controla las funciones de RAN para soportar el UE. Sin embargo, debido a la proliferación de teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles que ejecutan diversas aplicaciones de Internet móvil, el UE puede lograr ahorros de energía y requisitos de latencia de manera más efectiva si se le permite comunicar sus preferencias, restricciones y/o requisitos al eNodoB en forma de información de asistencia de UE. Además, los eNodosB que manejan y procesan de manera efectiva la información de asistencia de UE, pueden maximizar el ahorro de energía del UE, reducir la latencia y/o mejorar la calidad del servicio para los usuarios en uno  
45 o más UE que utilizan infraestructura de comunicación de soporte. Aunque la presente divulgación discute los UE, un experto en la técnica reconocerá que la presente divulgación y las enseñanzas también se aplican a la comunicación máquina a máquina.

La Figura 1 ilustra un sistema 100 de comunicación de ejemplo para acceso de 3GPP. El sistema 100 de comunicación es un ejemplo de infraestructura y/o arquitectura basada en la arquitectura ilustrada en la sección 4

del TS 23.401 del 3GPP. La arquitectura y los componentes individuales se dan solo a modo de ejemplo. Un experto en la técnica, reconocerá que los aspectos de la divulgación son aplicables a sistemas de comunicación con diferentes arquitecturas y/o que implementen otros estándares.

5 El sistema 100 de comunicación ilustra una variedad de componentes que pueden utilizarse para proporcionar servicios de comunicación o acceso al UE 102. El sistema 100 de comunicación incluye la E-UTRAN 104, que incluye una pluralidad de eNodosB 106. Una red 108 de acceso de radio terrenal universal (UTRAN) y una red 110 de acceso de radio de tasa de datos mejorada para evolución de GSM (EDGE) del sistema global para comunicaciones móviles (GSM) (GERAN), también se incluyen como ejemplos de compatibilidad con versiones anteriores.

10 El sistema 100 de comunicación también incluye una entidad 112 de gestión de movilidad (MME), un servidor 114 de abonado local (HSS) y un nodo 116 de soporte de servicio de paquetes de radio (GPRS) (SGSN). Una pasarela 118 de servicio (SGW), una pasarela 120 de red de datos de paquetes (PGW) y una función 122 de políticas y cobros (PCRF) brinda acceso a los servicios 124 del protocolo de Internet (IP) de un operador. También se indican interfaces de ejemplo para la comunicación entre los diversos componentes.

15 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de ejemplo de un UE 102 que está configurado para proporcionar información de asistencia. El UE 102 puede incluir cualquier tipo de dispositivo de comunicaciones y/o de computación. El UE 102 de ejemplo incluye teléfonos inteligentes, asistentes digitales personales (PDA), computadoras tableta, computadoras portátiles, computadoras Ultrabook™ o similares. El UE 102 se representa incluyendo un componente 202 transceptor de UE, un componente 204 de conexión, un componente 206 de modo de alimentación y un componente 208 de información de asistencia. En algunas realizaciones el UE 102 puede incluir menos componentes alternativos y/o adicionales.

20 El componente 202 transceptor del UE está configurado para comunicarse con un eNodoB 106 u otra radio. El componente 202 transceptor del UE puede incluir una o más antenas y/o circuitería de procesamiento para enviar y recibir mensajes de forma inalámbrica. El componente 202 transceptor del UE puede funcionar para enviar y recibir mensajes en nombre de otros componentes o un procesador del UE 102. De acuerdo con una realización, el componente 202 transceptor del UE puede apagarse para reducir el consumo de energía del UE 102.

25 El componente 204 de conexión almacena y/o negocia los detalles de conexión para el UE 102. En una realización, el componente 204 de conexión almacena información referente a una sesión de comunicación con un eNodoB 106. Por ejemplo, el componente 204 de conexión puede almacenar un identificador para un eNodoB 106 u otro componente de un sistema 100 de comunicación. Además, el componente 204 de conexión puede configurarse para recibir mensajes a través del componente 202 transceptor del UE con respecto al establecimiento de una conexión, la reconfiguración de una conexión y/o la liberación de una conexión con el sistema 100 de comunicación. El componente 204 de conexión puede modificar o actualizar la información de conexión en base a la información recibida en un mensaje.

30 El componente 206 de modo de alimentación controla el UE 102 para poner selectivamente el UE 102 en uno o más modos de energía. El componente 206 de modo de alimentación puede apagar una parte del UE para reducir el consumo de energía. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede apagar el componente 202 transceptor del UE, poner un procesador en modo inactivo o controlar la energía utilizada por otros componentes del UE 102. En una realización, el componente 206 de modo de alimentación hace que el UE entre en un modo de bajo consumo apagando la circuitería del transceptor y la circuitería de procesamiento que no se requieren para mantener la información del estado de radio del UE. Se pueden seleccionar diferentes modos de energía para obtener diferentes combinaciones de beneficios de ahorro de energía y de rendimiento. En una realización, el componente 206 de modo de alimentación puede configurarse para seguir una planificación, temporizador o ciclo para mantener el UE 102 en un estado de energía esperado por el sistema 100 de comunicación.

35 El componente 206 de modo de alimentación también puede determinar un modo de alimentación actual preferido. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede recibir información referente a tareas o utilización de recursos en el UE 102 y determinar un modo de alimentación actual preferido. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede determinar que la utilización de recursos actuales o tareas por parte del UE 102 es lo suficientemente pequeña como para que el UE 102 pueda ponerse en un modo de bajo consumo durante un período de tiempo. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede determinar que un procesador, un componente 202 transceptor del UE u otro componente del UE 102 no necesitará realizar una tarea durante un período de tiempo. El componente 206 de modo de alimentación puede determinar, en base a la falta de tareas a realizar o a los recursos que se utilizarán en el UE 102, que el UE 102 se puede poner en modo de bajo consumo.

40 El componente 206 de modo de alimentación, también puede determinar una cantidad de tiempo para que el UE 102 esté dentro de un modo de bajo consumo. Por ejemplo, si el componente 206 de modo de alimentación determina

que el componente 202 transceptor del UE probablemente no necesitará enviar o recibir mensajes durante unos pocos segundos, el componente 206 de modo de alimentación puede determinar una duración del temporizador para el UE 102 que indique una duración preferida para estar en el modo de bajo consumo.

5 El componente 208 de información de asistencia determina la información de asistencia que se enviará a un sistema 100 de comunicación. El componente 208 de información de asistencia puede hacer que el componente 202 transceptor del UE envíe la información de asistencia en un mensaje a un eNodoB 106 u otra radio. En una realización, el componente 208 de información de asistencia recibe preferencias desde otros componentes del UE 102 y envía estas preferencias a un eNodoB 106 o a otra parte de un sistema 100 de comunicación. El eNodoB 106 y/o el sistema 100 de comunicación pueden permitir o instruir al UE 102 para que entre en un modo de bajo consumo en base a estas preferencias.

10 En una realización, el componente 208 de información de asistencia incluye una indicación de preferencia de alimentación en la información de asistencia en base a una preferencia de alimentación determinada por el componente 206 de modo de alimentación. Por ejemplo, el componente 208 de información de asistencia puede enviar una indicación de preferencia de bajo consumo a un eNodoB 106 en respuesta a que el componente 206 de modo de alimentación determine que se prefiere un modo de bajo consumo. El componente 208 de información de asistencia puede incluir una duración del temporizador en la información de asistencia. La duración del temporizador puede indicar al sistema 100 de comunicación o al eNodoB 106 un período de tiempo durante el cual el UE 102 entrará en un modo de bajo consumo y, por lo tanto, no estará disponible para recibir y/o enviar mensajes. Esta duración del temporizador puede utilizarse por la red (tal como el eNodoB 106) para derivar un temporizador de DRX en un modo inactivo o uno conectado o la duración del temporizador puede indicar un valor para el propio temporizador de DRX.

15 La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de ejemplo de un eNodoB 106 que está configurado para recibir y procesar información de asistencia. En otras realizaciones, el eNodoB 106 puede incluir cualquier tipo de radio y/o RNC en una RAN. El eNodoB 106 se representa incluyendo un componente 302 transceptor del eNodoB, un componente 304 de configuración de conexión, un componente 306 de información de asistencia, un componente 308 de intensidad de señal, un componente 310 de traspaso, un componente 312 de inactividad y un componente 314 de carga. En algunas realizaciones, el eNodoB 106 puede incluir menos componentes, alternativos y/o adicionales. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede incluir otros componentes para implementar funciones, servicios e interfaces definidas por un estándar de comunicación del 3GPP u otro.

20 El componente 302 transceptor del eNodoB está configurado para comunicarse con un UE 102 u otro componente de un sistema 100 de comunicación. El componente 302 transceptor del eNodoB puede incluir una o más antenas y/o circuitería de procesamiento para enviar y para recibir mensajes desde el UE 102 de forma inalámbrica. El componente 302 transceptor del eNodoB puede funcionar para enviar y recibir mensajes en base a instrucciones o información de otros componentes o un procesador del eNodoB 106.

25 El componente 304 de configuración de conexión almacena y determina los detalles de conexión para el UE 102 y/o los UE adicionales conectados al eNodoB 106. En una realización, el componente 304 de configuración de conexión almacena información referente a una sesión de comunicación con un UE 102. Por ejemplo, el componente 304 de configuración de conexión puede almacenar un identificador para un UE 102, así como información de sesión para el UE 102. El componente 304 de configuración de conexión puede configurarse para configurar una conexión con un UE 102 para establecer, reconfigurar o liberar una conexión con el UE 102. En una realización, el componente 304 de configuración de conexión utiliza mensajes de control de recursos de radio (RRC) para configurar el UE 102 y/o una conexión con el UE 102. El componente 304 de configuración de conexión puede modificar o liberar una conexión con el UE 102 en base a la información recibida desde una MME 112, una SGW 118 u otro componente del sistema 100 de comunicación.

30 El componente 306 de información de asistencia recibe y procesa información de asistencia desde un UE 102. Por ejemplo, el componente 306 de información de asistencia del eNodoB 106 puede recibir información de asistencia determinada por el componente 208 de información de asistencia del UE 102. El componente 306 de información de asistencia puede recibir la información de asistencia que es una indicación de preferencia de alimentación para el UE 102. La información de asistencia puede incluir una duración del temporizador que indica al eNodoB 106 un período de tiempo durante el cual el UE 102 entrará en un modo de bajo consumo y, por lo tanto, no estará disponible para recibir y/o enviar mensajes. El eNodoB 106 puede utilizar esta duración del temporizador para derivar un temporizador de DRX en un modo inactivo o uno conectado o la duración del temporizador puede indicar un valor para el temporizador de DRX.

35 El componente 306 de información de asistencia puede hacer que el componente 304 de configuración de conexión modifique, libere y/o restablezca una conexión con un UE 102, en base a la información de asistencia recibida desde el UE 102. Por ejemplo, el componente 306 de información de asistencia puede recibir información de asistencia

desde el UE 102 a través del componente 302 transceptor del eNodoB, y el componente 304 de configuración de conexión puede reconfigurar o liberar una conexión con el UE 102 en base a la información de asistencia.

5 El componente 308 de intensidad de señal determina una intensidad de señal del UE 102. El componente 308 de intensidad de señal puede determinar la intensidad de la señal transmitida por el UE 102 como se recibe por el eNodoB 106 y/o puede determinar la intensidad de señal desde el eNodoB 106 como se recibe en el UE 102. En una realización, el componente 308 de intensidad de señal puede determinar un indicador de intensidad de señal recibida (RSSI) para el UE 102. El componente 308 de intensidad de señal puede determinar la intensidad de señal en base a las pruebas realizadas por el UE 102 y/o por el componente 308 de intensidad de señal del eNodoB 106.

10 En una realización, el componente 308 de intensidad de señal compara la intensidad de señal del UE 102 con un umbral de traspaso. El umbral de traspaso puede indicar una intensidad de señal en la cual el UE 102 debe cambiarse a una nueva célula o radio, tal como un nuevo eNodoB 106. En una realización, el componente 308 de intensidad de señal determina si la intensidad de señal del UE 102 está cerca del umbral de traspaso, incluso si no está en el umbral de traspaso. Por ejemplo, el componente 308 de intensidad de señal puede determinar si la intensidad de señal está dentro de un rango específico del umbral de traspaso. El rango puede incluir que la intensidad de señal se encuentre dentro de un número específico de decibelios (dB). Alternativamente, el rango puede incluir un rango de valores de RSSI en base a unidades arbitrarias que rodean el umbral de traspaso.

20 El componente 310 de traspaso controla un procedimiento de traspaso para traspasar el UE 102 a una nueva célula o a un nuevo eNodoB 106. El componente 310 de traspaso puede comunicarse con el UE 102, la MME 112, la SGW 118 u otro componente para transferir una sesión de comunicación para el UE 102 a otra célula, eNodoB 106, o similar. En una realización, el componente 310 de traspaso almacena y/o configura una serie de ajustes para traspasar el UE 102. Por ejemplo, el componente 310 de traspaso puede almacenar o configurar un umbral de traspaso, información para un eNodoB 106 objetivo donde el UE 102 será traspasado o similar.

25 En una realización, el componente 310 de traspaso modifica el procedimiento de traspaso o la configuración de un procedimiento de traspaso en base a la información de asistencia. En una realización, el componente 310 de traspaso reduce un umbral de traspaso o determina que no se realizará un procedimiento de traspaso. Como un ejemplo, el componente 310 de traspaso puede reducir un umbral de traspaso para el UE 102 en respuesta a recibir información de asistencia desde el UE 102 que comprende una indicación de preferencia de bajo consumo. Como otro ejemplo, el componente 310 de traspaso puede determinar que no se realizará un procedimiento de traspaso para el UE 102 en respuesta a recibir información de asistencia desde el UE 102 que comprende una indicación de preferencia de bajo consumo.

30 El componente 312 de inactividad rastrea la actividad de un UE 102. En una realización, el componente 312 de inactividad inicia un temporizador de inactividad para el UE 102 cada vez que se detiene la comunicación con el UE 102. Por ejemplo, el temporizador de inactividad puede iniciarse después de que el eNodoB 106 reciba el final de un mensaje o flujo de comunicación desde el UE 102. El componente 312 de inactividad puede determinar que el UE 102 puede ponerse en un modo de bajo consumo si el temporizador de inactividad expira.

35 En una realización, el componente 312 de inactividad determina si un temporizador de inactividad está a punto de expirar en respuesta a que el eNodoB 106 reciba información de asistencia. Si el temporizador está a punto de expirar, el componente 312 de inactividad puede indicar al componente 304 de configuración de conexión que el temporizador de inactividad está a punto de expirar. En una realización, el componente 304 de configuración de conexión determina entonces que se puede liberar una conexión con el UE 102. De manera similar, el componente 304 de configuración de conexión también puede esperar a ver si la intensidad de la señal es baja, según lo determine el componente 308 de intensidad de señal, antes de liberar el UE 102. Liberar el UE 102 cuando la intensidad de la señal es baja y el temporizador de inactividad está a punto de expirar, puede reducir la sobrecarga de procesamiento para traspasar el UE 102 cuando el UE 102 entrará pronto de todos modos en un modo de bajo consumo o un modo inactivo.

40 El componente 314 de carga determina una carga del eNodoB 106. Por ejemplo, el componente 314 de carga puede determinar a qué porcentaje de capacidad está operando el eNodoB 106. Por ejemplo, si el eNodoB 106 está cerca de su capacidad total, el componente 314 de carga puede determinar que el eNodoB 106 está sobrecargado. De manera similar, si el eNodoB 106 no puede responder a las solicitudes dentro de un período de tiempo definido, el componente 314 de carga puede determinar que el eNodoB 106 está sobrecargado. Un experto en la técnica reconocerá otros métodos y sistemas para determinar una carga de un eNodoB 106.

45 En una realización, el componente 314 de carga indica un estado de carga del eNodoB 106 al componente 304 de configuración de conexión. Por ejemplo, el componente 314 de carga puede determinar que el eNodoB 106 está sobrecargado. El componente 304 de configuración de conexión puede entonces utilizar el estado de carga del eNodoB 106 junto con la información de asistencia, u otra información, para determinar cómo manejar una conexión

con un UE 102. En una realización, el componente 304 de configuración de conexión libera o modifica una conexión con un UE 102 en respuesta a recibir información de asistencia que incluya una indicación de bajo consumo y el componente 314 de carga que determina que el eNodoB 106 está sobrecargado. Por ejemplo, la liberación de una conexión con un UE 102 que indica una preferencia de un estado de bajo consumo, puede ser una forma efectiva de priorizar una carga para el eNodoB 106. La indicación de bajo consumo puede indicar que el UE 102 no necesitará recursos en un momento pronto, y liberar el UE 102 puede permitir que el eNodoB 106 sirva mejor a otros UE 102 que están solicitando recursos.

La Figura 4 es un diagrama de una línea 400 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102 y un eNodoB 106 para obtener y/o proporcionar información de asistencia. La línea 400 de tiempo de comunicación refleja la discusión de la información de asistencia de UE según se proporciona en el TS 36.331, sección 5.6.10, del 3GPP. Un propósito de este procedimiento es informar a la E-UTRAN 104 (p. ej., eNodoB 106) de la preferencia de ahorro de energía del UE 102. Al configurar el UE 102 para proporcionar indicaciones de preferencia de alimentación, de acuerdo con una realización, la E-UTRAN 104 (o eNodoB 106) considera que el UE 102 no prefiere una configuración principalmente optimizada para el ahorro de energía hasta que el UE 102 indica explícitamente que prefiere una configuración de ahorro de energía. Sin embargo, en otras realizaciones, la E-UTRAN 104 supone que el UE 102 prefiere una configuración predeterminada para el ahorro de energía, cuando configura y habilita el UE 102 para la indicación de preferencia de alimentación.

Los eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La conexión se puede reconfigurar 402 utilizando mensajes de RRC. La conexión se puede reconfigurar 402 para permitir que el UE 102 proporcione indicaciones de preferencia de alimentación al eNodoB 106. Por ejemplo, el componente 304 de configuración de conexión del eNodoB 106 puede enviar un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC para configurar el UE 102 para que envíe indicaciones de preferencia de alimentación. El componente 204 de conexión del UE 102 puede recibir el mensaje de reconfiguración, reconfigurar el UE 102 en base al mensaje y enviar un mensaje de Reconfiguración de Conexión Completada de RRC para confirmar que la conexión y/o el UE 102 se han reconfigurado.

El UE 102 envía 404 información de asistencia de UE al eNodoB 106 que incluye un indicador de preferencia de alimentación (PPI) para indicar una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar 404 un mensaje de información de asistencia de UE que incluye un PPI para la indicación de preferencia de bajo consumo. El UE 102 puede enviar 404 la información de asistencia de UE en respuesta a que el componente 206 de modo de alimentación determine que el UE 102 prefiere un estado de bajo consumo. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede determinar que no habrá necesidad de enviar o recibir mensajes durante un período de tiempo y puede determinar que se podría entrar en un estado de bajo consumo para reducir el consumo de energía.

Un UE 102, que está configurado para proporcionar indicaciones de preferencia de alimentación y está en un estado conectado (tal como en un estado de RRC\_CONNECTED), puede iniciar un procedimiento para proporcionar información de asistencia. El procedimiento para proporcionar información de asistencia puede realizarse en varios casos, incluso cuando el UE 102 está configurado para proporcionar indicaciones de preferencia de alimentación y ante un cambio de preferencia de alimentación. Por ejemplo, si el UE 102 está configurado para proporcionar indicaciones de preferencia de alimentación, el UE 102 puede iniciar un procedimiento de información de asistencia si (1) el UE 102 aún no ha enviado un mensaje de información de asistencia de UE desde que se configuró para proporcionar indicaciones de preferencia de alimentación por el eNodoB 106 o (2) una preferencia de alimentación actual para el UE 102 es diferente de una indicada en la última transmisión de un mensaje de información de asistencia de UE y no se está ejecutando un temporizador de mensajes (tal como el temporizador T340 descrito en el TS 36.331 del 3GPP). El UE 102 puede entonces iniciar la transmisión del mensaje de información de asistencia de UE con una correspondiente indicación de preferencia de alimentación.

Si el UE 102 prefiere una configuración optimizada principalmente para el ahorro de energía, el UE 102 establece una indicación de preferencia de alimentación para indicar un bajo consumo de energía (p. ej., establecer powerPrefIndication en lowPowerConsumption). Si el UE 102 no prefiere una configuración principalmente optimizada para el ahorro de energía, el UE 102 puede establecer una preferencia de alimentación para indicar el consumo de energía normal (p. ej., establecer powerPrefIndication a normal). El UE 102 también puede reiniciar un valor de temporizador para activar el inicio del procedimiento de información de asistencia cuando el temporizador expira. Por ejemplo, el UE 102 puede reiniciar el temporizador T340 a un valor indicado por un valor de powerPrefIndication indicado por el UE 102 o el eNodoB 106. El UE 102 puede enviar la información de asistencia como parte de un mensaje de información de asistencia de UE a las capas inferiores para la transmisión.

El eNodoB 106 puede recibir la información de asistencia y puede procesar la información para reducir el consumo de energía para el UE 102 y/o reducir la carga en un sistema 100 de comunicación. Las figuras 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 ilustran ejemplos de información mejorada de asistencia y/o utilización de la información de asistencia por el eNodoB 106 y/u otras partes del sistema 100 de comunicación.

La Figura 5 es un diagrama de una línea 500 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102, un eNodoB 106, una MME 112 y una SGW 118 para obtener y procesar información mejorada de asistencia para liberar una conexión con un UE 102.

5 El eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La reconfiguración 402 de la conexión se puede realizar de una manera similar a la discutida en relación con la Figura 4.

10 El UE 102 envía 502 información de asistencia de UE al eNodoB 106 que indica una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar información de asistencia 502 de una manera similar a la discutida en relación con el envío de información de asistencia 404 como se muestra en la Figura 4. Sin embargo, el UE 102 también puede enviar información de asistencia 502 que incluya una duración del temporizador para indicar cuánto tiempo prefiere estar el UE 102 en el estado de bajo consumo. Por ejemplo, el componente 206 de modo de alimentación puede determinar que el UE 102 debería estar en un estado de bajo consumo durante un período de tiempo específico. Esta duración del temporizador puede utilizarse por una red para derivar un temporizador de DRX en modo inactivo o un modo conectado o, la duración del temporizador, puede indicar el valor del temporizador de DRX. Este período de tiempo puede incluirse en la información de asistencia enviada 502 al eNodoB 106. De manera similar, el UE 102 también puede determinar la información de DRX de paginación preferida para su inclusión en la información de asistencia y enviar 502 el DRX de paginación preferido al eNodoB 106.

20 El eNodoB 106 puede determinar 503 si un temporizador de inactividad para el UE 102 está a punto de expirar. El temporizador de inactividad puede ser el temporizador de inactividad ejecutado por el componente 312 de inactividad. En una realización, el eNodoB 106 determina si el temporizador de inactividad está a punto de expirar en respuesta a recibir la información de asistencia enviada 502 por el UE 102. El eNodoB 106 puede determinar que el temporizador de inactividad para el UE está a punto de expirar en base a que el temporizador de inactividad caiga por debajo o alcance un valor umbral preconfigurado.

25 El eNodoB 106 puede solicitar 504 una liberación de contexto de S1 y de UE para el UE 102 con la MME 112. El eNodoB 106 puede configurarse para solicitar 504 una liberación de contexto de S1 y de UE en respuesta a recibir información de asistencia desde el UE 102 y/o en respuesta a que el eNodoB 106 pueda configurarse para solicitar 504 una liberación de contexto de S1 y de UE en respuesta a la determinación 503 de que el temporizador de inactividad del UE está a punto de expirar. Si el temporizador de inactividad del UE (que se ejecuta en el eNodoB 106) está a punto de expirar, el eNodoB 106 puede solicitar la liberación de contexto de S1 y de UE. La solicitud 504 puede incluir la información de asistencia. Por ejemplo, la indicación de bajo consumo y/o la duración del temporizador pueden incluirse en la solicitud 504. La solicitud 504 puede enviarse a la MME 112 utilizando el protocolo de S1 de aplicación (S1-AP). En una realización, el eNodoB 106 solicita 504 la liberación de contexto enviando un mensaje de Solicitud de Liberación de Contexto del UE que indica una nueva causa de la liberación (tal como Causa = modo de bajo consumo de energía del UE).

35 La MME 112 y la SGW 118 realizan 506 un procedimiento de liberación de portador de acceso en respuesta a recibir la solicitud de liberación de contexto. El procedimiento de liberación de portador de acceso se puede realizar 506 para liberar una sesión de S1 con el UE 102. Por ejemplo, la MME 112 y la SGW 118 pueden realizar el procedimiento de liberación de S1 como se da a conocer en el TS 23.401, sección 5.35, del 3GPP. Realizar 506 el procedimiento de liberación puede incluir que la MME 112 envíe una solicitud de liberación de portador de acceso. Por ejemplo, la solicitud de liberación de portador de acceso puede solicitar la liberación de todos los portadores de S1-U para el UE. Realizar 506 el procedimiento de liberación también puede incluir que la SGW 118 envíe un mensaje de respuesta de liberación de portador de acceso que confirme la liberación de toda la información relacionada con eNodoB 106.

45 La MME 112 ordena 508 la liberación de S1 para el UE 102 al instruir al eNodoB 106 para que libere el UE 102. La MME 112 puede ordenar 508 la liberación al proporcionar un mensaje de orden de liberación de contexto al eNodoB 106 en respuesta a la ejecución 506 del procedimiento de liberación de portador de acceso. El mensaje de orden de liberación de contexto puede indicar la causa de la liberación (tal como Causa = modo de bajo consumo de energía del UE). La orden de liberación de contexto puede incluir información de recepción discontinua de (DRX) de paginación para configurar el eNodoB 106 y/o el UE 102 para la paginación de DRX. En una realización, la información de DRX de paginación incluye una duración del temporizador en base a la duración del temporizador que proporcionó el UE 102 y/o puede incluir información de DRX de paginación proporcionada por el UE 102. Por ejemplo, la duración del temporizador puede ser la misma que la duración del temporizador proporcionada por el UE 102 en la información de asistencia. En una realización, la MME 112 proporciona información de DRX de paginación larga para poner el UE 102 en un ciclo de DRX de paginación largo. La información de DRX de localización de contexto puede incluir información tanto para un ciclo de DRX largo como para la duración del temporizador en base a la duración del temporizador proporcionada por el UE 102. Por ejemplo, la duración del temporizador puede indicar cuánto tiempo permanecerá el UE en un modo de bajo consumo.

- El eNodoB 106 envía 510 un mensaje de liberación de conexión de RRC al UE 102 para liberar una sesión con el UE 102. El mensaje de liberación de conexión puede configurar el UE 102 para liberar portador u otra información para una sesión de datos de usuario en el UE 102. El UE 102 También puede cambiar de un estado conectado a un estado inactivo o de paginación. El mensaje de liberación de conexión puede enviarse 510 incluyendo la información de DRX de paginación (o DRX de paginación largo) recibida desde la MME 112. La información de DRX de paginación puede definir un intervalo de paginación en el que el UE 102 verifica datos de control o de usuario entrantes. La información de DRX de paginación puede incluir la duración del temporizador determinada inicialmente y enviada 502 por el UE 102 en la información de asistencia. El UE 102 puede entonces apagar un receptor u otro componente del UE 102 para entrar en un modo de bajo consumo durante la duración del temporizador.
- El eNodoB 106 también puede enviar 512 un mensaje de liberación de contexto del UE completada a la MME 112 para indicar que el UE 102 ha sido liberado. El mensaje enviado 512 confirma la liberación de S1 del UE 102. Esto libera la conexión de señalización entre la MME 112 y el eNodoB 106 para el UE 102 liberado.
- La MME 112 puede iniciar 514 un temporizador en base a la duración del temporizador. La MME 112 puede diferir la paginación hasta que el temporizador expire y el UE 102 esté disponible para la paginación. El temporizador puede iniciarse 514 con una duración definida por el UE 102, u otra duración definida en la MME 112 o mantenerse en los datos de suscripción del UE en un HSS 114 y descargarse a la MME 112 durante la conexión. En una realización, el temporizador puede iniciarse 514 después de la recepción de la solicitud de liberación de contexto enviada 504 por el eNodoB 106.
- El método y la comunicación ilustrados en la línea 500 de tiempo de la Figura 5 puede ser útil para maximizar la utilización de energía por el UE 102 y/o liberar una carga en el eNodoB 106, la MME 112, la SGW 118 y/u otras partes de un sistema 100 de comunicación. Por ejemplo, al permitir que un UE 102 seleccione una duración del temporizador, se puede aumentar la cantidad de tiempo que el UE 102 puede permanecer en un estado de bajo consumo. Por ejemplo, si el UE 102 determina que puede estar en un estado de bajo consumo más tiempo del que está definido, generalmente, en un sistema 100 de comunicación, el UE 102 puede permanecer inactivo más tiempo. Además, incluso si la duración del temporizador es menor, el UE 102 puede ser capaz de entrar en un modo de bajo consumo y aun así mantener los requisitos para la paginación frecuente que, de otra manera, no podría ser posible. Por ejemplo, el UE 102 puede, en cambio, permanecer en un modo activo o modo conectado, porque los requisitos para la paginación frecuente pueden no cumplirse en un modo inactivo o desconectado. Además, la liberación del UE 102 por el sistema 100 de comunicación puede permitir una carga reducida en el sistema 100 de comunicación y sus componentes.
- La Figura 6 es un diagrama de una línea 600 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102 y un eNodoB 106 para procesar información de asistencia para poner un UE 102 en un ciclo de DRX largo en modo conectado.
- El eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La reconfiguración 402 de la conexión se puede realizar de una manera similar a la discutida en relación con la Figura 4.
- El UE 102 envía 404 información de asistencia de UE al eNodoB 106, que indica una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar 404 la información de asistencia de la manera indicada y discutida en relación con las Figuras 4 y/o 5. Por ejemplo, la información de asistencia puede o no incluir una duración del temporizador.
- El eNodoB 106 puede determinar 602 si un temporizador de inactividad para el UE 102 está a punto de expirar. El temporizador de inactividad puede ser el temporizador de inactividad ejecutado por el componente 312 de inactividad. En una realización, el eNodoB 106 determina si el temporizador de inactividad está a punto de expirar en respuesta a recibir 502 la información de asistencia enviada por el UE 102. El eNodoB 106 puede determinar que el temporizador de inactividad para el UE está a punto de expirar en base a que el temporizador de inactividad caiga por debajo o alcance un valor umbral preconfigurado.
- El eNodoB 106 reconfigura 604 una conexión con el UE 102 para DRX largo. El eNodoB 106 puede reconfigurar 604 la conexión en respuesta a recibir información de asistencia desde el UE 102 y/o en base a una determinación de que el temporizador de inactividad está a punto de expirar. Si el temporizador de inactividad del UE (que se ejecuta en eNodoB 106) está a punto de expirar, el eNodoB 106 reconfigura 604 la conexión con el UE 102 para DRX largo. El ciclo de DRX largo puede incluir un ciclo de DRX en modo conectado, de manera que el UE 102 no necesita desconectarse o ponerse en un modo inactivo o de paginación. El eNodoB 106 puede enviar un mensaje de Reconfiguración de Conexión de RRC que incluye información de DRX larga para el modo conectado. La información de DRX larga puede incluir un ciclo de DRX más largo que un ciclo de DRX corto, que generalmente se entra primero y, por lo tanto, puede conducir un mayor ahorro de energía. Por ejemplo, el mensaje del método de reconfiguración puede hacer que el UE 102 entre en un modo de bajo consumo de acuerdo con el ciclo de DRX

largo sin entrar primero un modo de bajo consumo para un ciclo de DRX corto. El UE 102 puede reconfigurar sus ajustes de conexión para seguir el ciclo de DRX largo.

5 De acuerdo con una realización, al poner el UE 102 en un ciclo de DRX largo en respuesta a recibir la información de asistencia, se puede reducir la utilización de la batería en el UE 102 y la carga en el eNodoB 106. Por ejemplo, puede no requerirse primero que el UE 102 entre en un ciclo de DRX corto y luego espere un período de tiempo antes de entrar en el ciclo de DRX largo. Debido a que el ciclo de DRX largo aumenta la cantidad de tiempo que el UE 102 puede pasar en un modo de bajo consumo y disminuye la frecuencia y/o la cantidad de mensajes que deben manejarse o enviarse por el eNodoB 106, pueden resultar ahorros significativos de energía y de carga.

10 La Figura 7 es un diagrama de una línea 700 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102, un eNodoB 106, una MME 112 y una SGW 118 para procesar información de asistencia para almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para el UE 102.

El eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La reconfiguración 402 de la conexión se puede realizar de una manera similar a la discutida en relación con la Figura 4.

15 El UE 102 envía 404 información de asistencia de UE al eNodoB 106 para indicar una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar 404 la información de asistencia de la manera indicada y discutida en relación con las Figuras 4 y 5. Por ejemplo, La información de asistencia puede o no incluir una duración del temporizador.

20 El eNodoB 106 notifica 702 a la MME 112 de la Solicitud de Bajo Consumo del UE 102. El eNodoB 106 puede notificar 702 a la MME 112 de la preferencia de bajo consumo del UE al proporcionar a la MME 112 un mensaje de Solicitud de Bajo Consumo del UE que incluye un indicador de bajo consumo. El mensaje de Solicitud de Bajo Consumo del UE, puede ser un mensaje definido dentro del protocolo de S1 de aplicación y puede configurarse para incluir información de la información de asistencia proporcionada por el UE 102.

25 La MME 112 reenvía 704 la solicitud de baja energía a la SGW 118. La MME 112 puede reenviar 704 la solicitud de baja energía dentro de un mensaje de Solicitud de Notificación de Cambio a la SGW 118. La Solicitud de Notificación de Cambio puede ser un mensaje de protocolo de tunelización de GPRS, tal como un mensaje de GTP-C que se ha mejorado para incluir la información de asistencia o el nuevo mensaje de GTP-C.

30 En respuesta a recibir la solicitud de notificación de cambio, la SGW 118 puede comenzar a almacenar 706 temporalmente paquetes de enlace descendente para el UE 102. En una realización, si la información de asistencia enviado 404 por el UE incluye una duración del temporizador, la SGW 118 almacena 706 temporalmente los paquetes de enlace descendente durante la duración del temporizador y, luego, envía los paquetes de enlace descendente cuando el temporizador expire. Esto puede permitir que el UE 102 entre en un modo de bajo consumo durante el tiempo intermedio y luego esté disponible para recibir los paquetes almacenados temporalmente. En otra realización, se utiliza una duración del temporizador previamente acordada o configurada durante la cual la SGW 118 almacena 706 temporalmente los paquetes de enlace descendente y el UE 102 entra en un modo de bajo consumo.

35 En una realización, el UE 102 no se requiere que entre en un modo inactivo o de paginación, sino que simplemente reduzca la utilización de la batería debido a la reducción del número de paquetes recibidos. En algunas realizaciones, el almacenamiento temporal de paquetes de enlace descendente puede evitar que el UE 102 alterne entre un modo conectado y un modo inactivo al tiempo que reduce el consumo de energía. Por ejemplo, realizar repetidamente procedimientos de conexión y de liberación puede aumentar la carga en un sistema 100 de comunicación y/o aumentar el consumo de energía en el UE 102.

La Figura 8 es un diagrama de flujo de un método 800 para procesar información de asistencia para reducir un umbral de traspaso. El método 800 puede realizarse por un eNodoB 106 u otro componente de un sistema 100 de comunicación.

45 Un eNodoB 106 recibe 802 información de asistencia desde el UE 102. La información de asistencia incluye una indicación de preferencia de bajo consumo. El eNodoB 106 puede recibir 802 la información de asistencia de la manera indicada en las Figuras 4, 5, 6 y/o 7. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede recibir 802 la información de asistencia enviada por el UE 102 en respuesta a que el UE 102 determine que prefiere un modo de bajo consumo.

50 El eNodoB 106 determina 804 que el temporizador de inactividad para el UE 102 está a punto de expirar. Por ejemplo, un temporizador de inactividad iniciado por el componente 312 de inactividad del eNodoB 106 puede estar dentro de un tiempo límite de expiración. En una realización, el temporizador de inactividad se utiliza para determinar cuándo se debe poner un UE 102 en un modo de bajo consumo o cuando se puede liberar una conexión con el UE

102. Por lo tanto, si el temporizador de inactividad está a punto de expirar, el UE 102 podrá liberarse pronto de todos modos.

5 El eNodoB 106 determina 806 que una intensidad de señal del UE 102 está cerca de un umbral de traspaso. Por ejemplo, el componente 310 de traspaso puede definir un temporizador para traspasar o transferir una sesión de comunicación para un UE 102, en base a la intensidad de señal del UE 102. En una realización, si la intensidad de señal del UE 102 está cerca del umbral de traspaso, un traspaso del UE 102 puede ser inminente. El eNodoB 106 puede determinar 806 que la intensidad de señal está cerca del umbral de traspaso al determinar 806 si la intensidad de señal está dentro de un rango de dB o de RSSI definido del umbral de traspaso.

10 El eNodoB 106, en respuesta a determinar 804 que el temporizador de inactividad está a punto de expirar y determinar 806 que la intensidad de señal está cerca de un umbral de traspaso, puede reducir 808 el umbral de traspaso para el UE 102. Por ejemplo, se puede reducir la intensidad de señal que activa un procedimiento de traspaso para el UE 102, de tal manera que se retrase el traspaso o la transferencia del UE 102.

15 La Figura 9 es un gráfico 900 de intensidad de señal que ilustra una reducción 808 de un umbral de traspaso. El gráfico 900 de intensidad de señal representa una primera intensidad 902 de señal para un nodo actual y una segunda intensidad 904 de señal para un nodo siguiente. El gráfico 900 de intensidad de señal ilustra la intensidad de señal (RSSI) a lo largo del tiempo. Como se muestra, la primera intensidad 902 de señal para el nodo actual disminuye con el tiempo, mientras que la segunda intensidad 904 de señal aumenta con el tiempo debido al movimiento del UE 102. Por lo tanto, con el tiempo será necesario y/o deseable cambiar desde un nodo actual a un nodo siguiente, tal como desde un primer eNodoB a un segundo eNodoB o desde una primera célula a una segunda célula.

20 El gráfico 900 de intensidad de señal también ilustra un umbral 906 de traspaso original y un umbral 908 de traspaso reducido. El umbral 906 de traspaso original puede ser una intensidad de señal umbral definida por el sistema 100 de comunicación para cuando debe ocurrir un traspaso. En una realización, cuando el eNodoB 106 reduce 808 el umbral de traspaso, se reduce desde el umbral 906 de traspaso original al umbral 908 de traspaso reducido. Reducir 808 el umbral de traspaso resulta en una sincronización retardada para traspasar el UE 102. Por ejemplo, en lugar de traspasarse donde el umbral 906 de traspaso original interseca la primera intensidad 902 de señal, el UE 102 se traspasará solo si (o hasta que) el UE 102 permanece en un modo conectado o activo hasta el momento 910, donde el umbral 908 de traspaso reducido interseca la primera intensidad 902 de señal.

25 Debido a que el temporizador de inactividad está a punto de expirar y la intensidad de señal está cerca de un umbral de traspaso, el eNodoB 106 puede ser capaz de omitir completamente un procedimiento de traspaso. Esto puede reducir la carga en el eNodoB 106 y reducir el consumo de energía en el UE 102, porque se evita la señalización para un procedimiento de traspaso innecesario.

30 En una realización, el método 800 puede incluir también la comprobación de la movilidad del UE 102 y/o de una carga del eNodoB 106.

35 La Figura 10 es un diagrama de una línea 1000 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102 y un eNodoB 106 para liberar una conexión con un UE 102 en respuesta a recibir información de asistencia.

El eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La reconfiguración 402 de la conexión se puede realizar de una manera similar a la discutida en relación con la Figura 4.

40 El UE 102 envía 404 información de asistencia de UE al eNodoB 106 que indica una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar 404 la información de asistencia de la manera indicada y discutida en relación con las Figuras 4 y 5. Por ejemplo, la información de asistencia puede o no incluir una duración del temporizador.

El eNodoB 106 determina 1002 que el eNodoB 106 está sobrecargado. Por ejemplo, el componente 314 de carga del eNodoB 106 puede determinar que el eNodoB 106 está recibiendo más mensajes o solicitudes de los que puede manejar en un período de tiempo definido.

45 En respuesta a determinar 1002 que el eNodoB 106 está sobrecargado, el eNodoB 106 libera 1004 una conexión con el UE 102. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede liberar 1004 el UE 102 de una manera similar a la indicada en relación con la Figura 5.

50 Después de un período de espera, el UE 102 puede intentar 1006 establecer una conexión con el eNodoB 106 u otro eNodoB 106. El período de espera puede ser un período de espera definido, proporcionado al UE 102 por el eNodoB 106 o el sistema 100 de comunicación, o puede ser una cantidad de tiempo aleatoria hasta que el UE 102

necesite acceso al sistema 100 de comunicación. Por ejemplo, un evento de usuario u otro evento en el UE 102 puede iniciar la conexión al sistema 100 de comunicación.

5 De acuerdo con una realización, liberar un UE 102 que está solicitando un modo de bajo consumo cuando un eNodoB 106 está sobrecargado, puede ayudar a que el eNodoB 106 proporcione un mejor servicio para los UE 102 que están solicitando servicio. Por ejemplo, si un gran número de UE 102 está en el mismo eNodoB 106, el eNodoB 106 puede sobrecargarse y puede no ser capaz de soportar todas las llamadas o solicitudes de datos por parte de los UE 102. Al liberar los UE 102 que solicitan un modo de bajo consumo y probablemente no tenga una gran necesidad de datos o respuestas rápidas a las solicitudes de los usuarios para las conexiones de voz o datos, el eNodoB 106 puede priorizar qué UE 102 están realmente en uso activo y, por lo tanto, satisfacer sus necesidades primero.

La Figura 11 es un diagrama de una línea 1100 de tiempo de comunicación que ilustra la comunicación entre un UE 102 y un eNodoB 106 para determinar que un UE 102 no debe traspasarse a una nueva célula o eNodoB 106.

El eNodoB 106 y el UE 102 reconfiguran 402 una conexión para el UE 102. La reconfiguración 402 de la conexión se puede realizar de una manera similar a la discutida en relación con la Figura 4.

15 El UE 102 envía 404 información de asistencia de UE al eNodoB 106 que indica una preferencia de alimentación del UE 102. El UE 102 puede enviar 404 la información de asistencia de la manera indicada y discutida en relación con las Figuras 4 y 5. Por ejemplo, la información de asistencia puede o no incluir una duración del temporizador.

20 En respuesta a recibir la información de asistencia, el eNodoB 106 determina 1102 que el UE 102 no se va a traspasar a una célula o eNodoB 106 siguiente. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede ser capaz de ahorrar señalización de traspaso simplemente liberando una conexión con el UE 102. La determinación 1102 de que el UE 102 no se traspasará se puede realizar en base, únicamente, a la información de asistencia o, también se puede hacer, en relación con una movilidad del UE 102, una carga del eNodoB 106 o similares. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede determinar 1102 que no se realizará un traspaso en base a que el eNodoB 106 actual esté sobrecargado y/o en base a un eNodoB 106 siguiente u objetivo siendo sobrecargado.

25 El eNodoB 106 libera 1104 una conexión con el UE 102. Por ejemplo, el eNodoB 106 puede liberar 1104 el UE 102 de una manera similar a la indicada en relación con la liberación 1004 de la Figura 10 o similar al método de la Figura 5.

El UE 102 puede entonces entrar 1106 en modo inactivo (RRC\_IDLE) en respuesta a la liberación 1104 de la conexión de RRC.

30 La Figura 12 proporciona una ilustración de ejemplo de un dispositivo móvil, tal como un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un dispositivo inalámbrico móvil, un dispositivo de comunicación móvil, una tableta, un auricular u otro tipo de dispositivo inalámbrico móvil. El dispositivo móvil puede incluir una o más antenas configuradas para comunicarse con una estación de transmisión, tal como una estación base (BS), un Nodo B evolucionado (eNodoB), una unidad de banda base (BBU), una cabeza de radio remota (RRH), un equipo de radio remoto (RRE), una estación de retransmisión (RS), un equipo de radio (RE) u otro tipo de punto de acceso a la red de área amplia inalámbrica (WWAN). El dispositivo móvil puede configurarse para comunicarse utilizando al menos un estándar de comunicación inalámbrica que incluya LTE del 3GPP, WiMAX, Acceso a Paquetes de Alta Velocidad (HSPA), Bluetooth y WiFi. El dispositivo móvil puede comunicarse utilizando antenas separadas para cada uno de los estándares de comunicación inalámbrica, o antenas compartidas para múltiples estándares de comunicación inalámbrica. El dispositivo móvil puede comunicarse en una red de área local inalámbrica (WLAN), una red de área personal inalámbrica (WPAN) y/o una WWAN.

45 La Figura 12 también proporciona una ilustración de un micrófono y uno o más altavoces que se pueden utilizar para entrada y salida de audio desde el dispositivo móvil. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de cristal líquido (LCD) u otro tipo de pantalla de visualización, tal como una pantalla de diodo orgánico emisor de luz (OLED). La pantalla de visualización se puede configurar como una pantalla táctil. La pantalla táctil puede utilizar tecnología capacitiva, resistiva u otro tipo de tecnología de pantalla táctil. Se puede acoplar un procesador de aplicaciones y un procesador gráfico a la memoria interna para proporcionar capacidades de procesamiento y de visualización. También se puede utilizar un puerto de memoria no volátil para proporcionar opciones de entrada/salida de datos a un usuario. El puerto de memoria no volátil también se puede utilizar para ampliar las capacidades de memoria del dispositivo móvil. Un teclado puede estar integrado con el dispositivo móvil o conectado de forma inalámbrica al dispositivo móvil para proporcionar una entrada de usuario adicional. También se puede proporcionar un teclado virtual utilizando la pantalla táctil.

## Ejemplos

Los siguientes ejemplos se refieren a realizaciones adicionales.

- 5 El **Ejemplo 1** es un eNodoB que proporciona un mensaje de reconfiguración de conexión a un UE conectado al eNodoB. El mensaje de reconfiguración de conexión configura el UE para que indique una preferencia de alimentación. El eNodoB recibe información de asistencia desde el UE. La información de asistencia incluye una indicación de preferencia de bajo consumo y una duración del temporizador. La duración del temporizador indica una duración preferida para un modo de bajo consumo. El eNodoB proporciona, en respuesta a recibir la información de asistencia, un mensaje de liberación de conexión al UE. El mensaje de liberación de conexión incluye la duración del temporizador.
- 10 En el **Ejemplo 2**, el eNodoB del **Ejemplo 1** puede proporcionar, opcionalmente, una solicitud de liberación de contexto que comprenda la indicación de preferencia de bajo consumo y la duración del temporizador a una MME.
- En el **Ejemplo 3**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-2** puede proporcionar, opcionalmente, la solicitud de liberación de contexto a la MME para iniciar la ejecución de un procedimiento de liberación de portador de acceso por parte de la MME y de una SGW.
- 15 En el **Ejemplo 4**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-3** puede proporcionar, opcionalmente, el mensaje de liberación de conexión al UE en respuesta a recibir una orden de liberación de contexto desde la MME. La orden de liberación de contexto puede indicar la ejecución del procedimiento de liberación de portador de acceso. La orden de liberación de contexto puede incluir información de DRX de paginación que incluya una duración del ciclo de DRX de paginación e incluya además la duración del temporizador que indica cuánto tiempo permanecerá el UE en el modo de bajo consumo.
- 20 En el **Ejemplo 5**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-4** puede proporcionar, opcionalmente, la solicitud de liberación de contexto que comprende la duración del temporizador para iniciar un temporizador en la MME para que la duración del temporizador difiera la paginación al UE.
- En el **Ejemplo 6**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-5** puede determinar, opcionalmente, que el eNodoB está sobrecargado. El mensaje de liberación de conexión se puede proporcionar al UE en respuesta determinar que el eNodoB está sobrecargado.
- 25 En el **Ejemplo 7**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-6** puede proporcionar, opcionalmente, la indicación de bajo consumo y la duración del temporizador a una SGW para almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para el UE en la SGW durante la duración del temporizador.
- 30 En el **Ejemplo 8**, el eNodoB de los **Ejemplos 1-7** puede recibir, opcionalmente, paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente para el UE después de la duración y proporcionar los paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente al UE.
- El **Ejemplo 9** es un UE que incluye un componente transceptor, un componente de información de asistencia y un componente de modo de alimentación. El componente transceptor está configurado para recibir un primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde una estación base inalámbrica. El primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC es para reconfigurar el UE para que indique una preferencia de alimentación. El componente de información de asistencia está configurado para proporcionar información de asistencia a la estación base inalámbrica. La información de asistencia incluye una indicación de preferencia de bajo consumo. El componente de modo de alimentación está configurado para controlar un modo de alimentación del UE. El componente transceptor está configurado además para recibir, en respuesta a proporcionar la información de asistencia, un segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que incluya información de DRX que indique un ciclo de DRX largo.
- 35 40
- 45 En el **Ejemplo 10**, el componente de modo de alimentación del **Ejemplo 9** está configurado, opcionalmente, para hacer que, en respuesta a recibir el segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, el UE entre en un modo de bajo consumo de acuerdo con el ciclo de DRX largo, sin entrar primero un modo de bajo consumo para un ciclo de DRX corto.
- En el **Ejemplo 11**, el componente de modo de alimentación de los **Ejemplos 9-10** puede configurarse, opcionalmente, para hacer que el UE entre en un modo de bajo consumo apagando una parte del componente transceptor en base al ciclo de DRX largo. La parte del componente transceptor que se apaga incluye circuitería de transceptor y circuitería de procesamiento que no se requieren para mantener la información de estado de radio del UE.
- 50

- 5 En el **Ejemplo 12**, el componente de modo de alimentación de los **Ejemplos 9-11** está además configurado, opcionalmente, para hacer que el UE entre en un modo de bajo consumo en base al ciclo de DRX largo. El componente de modo de alimentación hace que el UE mantenga un modo conectado con la estación base inalámbrica que incluye un eNodoB. El componente de modo de alimentación puede hacer que el UE entre en modo inactivo.
- En el **Ejemplo 13**, el componente de modo de alimentación de los **Ejemplos 9-12** está además configurado, opcionalmente, para determinar que el UE debe entrar en un modo de bajo consumo. El UE puede proporcionar la información de asistencia que comprende la indicación de preferencia de bajo consumo en respuesta determinar que el UE debe entrar en el modo de bajo consumo.
- 10 En el **Ejemplo 14**, el componente de modo de alimentación de los **Ejemplos 9-13** está configurado además para determinar una duración del temporizador para que el UE esté en un modo de bajo consumo. El componente de información de asistencia puede configurarse para proporcionar la duración del temporizador con la información de asistencia.
- 15 El **Ejemplo 15** es un eNodoB que incluye un componente de información de asistencia, un componente de intensidad de señal, un componente de traspaso y un componente de conexión. El componente de información de asistencia está configurado para recibir información de asistencia desde el equipo de usuario (UE) conectado al eNodoB. La información de asistencia incluye una indicación de preferencia de bajo consumo. El componente de intensidad de señal está configurado para determinar que una intensidad de señal del UE está cerca de un umbral de traspaso. El componente de traspaso está configurado para modificar un procedimiento de traspaso para el UE en base a la información de asistencia. El componente de conexión está configurado para proporcionar, en respuesta a recibir la información de asistencia, un mensaje de liberación de conexión al UE.
- 20 En el **Ejemplo 16**, el eNodoB del **Ejemplo 15** incluye además un componente de inactividad configurado para determinar que un temporizador de inactividad para el UE está a punto de expirar. El componente de traspaso puede modificar el procedimiento de traspaso reduciendo el umbral de traspaso para el UE.
- 25 En el **Ejemplo 17**, el componente de conexión del **Ejemplo 15-16** puede proporcionar, opcionalmente, la información de liberación de conexión al UE, en respuesta a la expiración del temporizador de inactividad.
- En el **Ejemplo 18**, el eNodoB de los **Ejemplos 15-17** puede incluir, opcionalmente, un componente de carga configurado para determinar que el eNodoB está sobrecargado. El componente de traspaso puede modificar el procedimiento de traspaso al no traspasar el UE a un eNodoB siguiente.
- 30 En el **Ejemplo 19**, el componente de intensidad de señal de los **Ejemplos 15-18** está configurado, opcionalmente, para determinar que la intensidad de señal del UE ha alcanzado el umbral de traspaso. El componente de conexión puede proporcionar el mensaje de liberación de conexión en respuesta a que la intensidad de señal alcance el umbral de traspaso.
- 35 En el **Ejemplo 20**, la información de asistencia de los **Ejemplos 15-19** incluye, opcionalmente, una duración del temporizador que indica una duración preferida para que el UE esté en un modo de bajo consumo. El componente de conexión puede proporcionar el mensaje de liberación de conexión que comprende la información de DRX de paginación en base a la duración del temporizador.
- 40 El **Ejemplo 21** es un método para procesar información de asistencia. El método incluye proporcionar un mensaje de reconfiguración de conexión al UE conectado a un eNodoB. El mensaje de reconfiguración de conexión configura el UE para que indique una preferencia de alimentación. El método incluye recibir información de asistencia de UE. La información de asistencia incluye una indicación de preferencia de bajo consumo y una duración del temporizador. La duración del temporizador indica una duración preferida para un modo de bajo consumo. El método incluye proporcionar, en respuesta a recibir la información de asistencia, un mensaje de liberación de conexión al UE. El mensaje de liberación de conexión incluye la duración del temporizador.
- 45 En el **Ejemplo 22**, el método del **Ejemplo 21** puede incluir, opcionalmente, proporcionar una solicitud de liberación de contexto que comprenda la indicación de preferencia de bajo consumo y la duración del temporizador a una MME.
- 50 En el **Ejemplo 23**, el método de los **Ejemplos 21-22** puede incluir, opcionalmente, proporcionar la solicitud de liberación de contexto a la MME para iniciar la ejecución de un procedimiento de liberación de portador de acceso por parte de la MME y de una SGW.

- 5 En el **Ejemplo 24**, el método de los **Ejemplos 21-23** puede incluir, opcionalmente, proporcionar el mensaje de liberación de conexión al UE en respuesta a recibir una orden de liberación de contexto desde la MME. La orden de liberación de contexto puede indicar la ejecución del procedimiento de liberación de portador de acceso. La orden de liberación de contexto puede incluir información de DRX de paginación que incluya una duración del ciclo de DRX de paginación e incluya además la duración del temporizador que indica cuánto tiempo permanecerá el UE en el modo de bajo consumo.
- 10 En el **Ejemplo 25**, el método de los **Ejemplos 21-24** puede incluir, opcionalmente, proporcionar la solicitud de liberación de contexto que incluye la duración del temporizador para iniciar un temporizador en la MME para la duración del temporizador para diferir la paginación al UE.
- 15 En el **Ejemplo 26**, el método de los **Ejemplos 21-25** puede incluir, opcionalmente, determinar que el eNodeB está sobrecargado. El mensaje de liberación de conexión se puede proporcionar al UE en respuesta determinar que el eNodeB está sobrecargado.
- En el **Ejemplo 27**, el método de los **Ejemplos 21-26** puede incluir, opcionalmente, proporcionar la indicación de bajo consumo y la duración del temporizador a una SGW para almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para el UE en la SGW durante la duración del temporizador.
- 20 En el **Ejemplo 28**, el método de los **Ejemplos 21-27** puede incluir, opcionalmente, recibir paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente para el UE después de la duración y proporcionar los paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente al UE.
- 25 El **Ejemplo 29** es un método para indicar una preferencia de alimentación por parte de un UE. El método incluye recibir un primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde una estación base inalámbrica. El primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC es para reconfigurar el UE para que indique una preferencia de alimentación. El método incluye proporcionar información de asistencia a la estación base inalámbrica. La información inalámbrica incluye una indicación de preferencia de bajo consumo. El método incluye controlar un modo de alimentación del UE. El método también incluye recibir, en respuesta a proporcionar la información de asistencia, un segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que comprenda información de DRX que indique un ciclo de DRX largo.
- 30 En el **Ejemplo 30**, el método del **Ejemplo 29** puede incluir, opcionalmente, hacer que, en respuesta a recibir el segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, el UE entre en un modo de bajo consumo de acuerdo con el ciclo de DRX largo, sin entrar primero en un modo de bajo consumo para un ciclo de DRX corto.
- 35 En el **Ejemplo 31**, el método de los **Ejemplos 29-30** puede incluir, opcionalmente, hacer que el UE entre en un modo de bajo consumo apagando una parte del UE en base al ciclo de DRX largo. La parte del UE que se alimenta incluye circuitería del transceptor y circuitería de procesamiento que no se requieren para mantener la información de estado de radio del UE.
- En el **Ejemplo 32**, el método de los **Ejemplos 29-31** puede incluir, opcionalmente, hacer que el UE entre en un modo de bajo consumo en base al ciclo de DRX largo. El método puede incluir hacer que el UE mantenga un modo conectado con la estación base inalámbrica que incluye un eNodeB. El método puede incluir hacer que el UE entre en modo inactivo.
- 40 En el **Ejemplo 33**, el método de los **Ejemplos 29-32** puede incluir, opcionalmente, determinar que el UE debe entrar en un modo de bajo consumo. El UE puede proporcionar la información de asistencia que comprende la indicación de preferencia de bajo consumo en respuesta determinar que el UE debe entrar en el modo de bajo consumo.
- En el **Ejemplo 34**, el método de los **Ejemplos 29-33** puede incluir, opcionalmente, determinar una duración del temporizador para que el UE esté en un modo de bajo consumo. El método puede incluir proporcionar la duración del temporizador con la información de asistencia.
- 45 El **Ejemplo 35** es un método para procesar información de asistencia. El método incluye recibir información de asistencia desde el UE conectado a un eNodeB. La información de asistencia comprende una indicación de preferencia de bajo consumo. El método incluye determinar que una intensidad de señal del UE está cerca de un umbral de traspaso. El método incluye modificar un procedimiento de traspaso para el UE en base a la información de asistencia. El método incluye proporcionar, en respuesta a recibir la información de asistencia, un mensaje de liberación de conexión al UE.

En el **Ejemplo 36**, el método del **Ejemplo 35** también incluye, opcionalmente, determinar que un temporizador de inactividad para el UE está a punto de expirar. La modificación puede incluir modificar el procedimiento de traspaso al reducir el umbral de traspaso para el UE.

5 En el **Ejemplo 37**, el método del **Ejemplo 35-36** puede incluir, opcionalmente, proporcionar la información de liberación de conexión al UE en respuesta a la expiración del temporizador de inactividad.

En el **Ejemplo 38**, el método de los **Ejemplos 35-37** puede incluir, opcionalmente, determinar que el eNodeB está sobrecargado. Modificar, puede incluir modificar el procedimiento de traspaso al no traspasar el UE a un eNodeB siguiente.

10 En el **Ejemplo 39**, el método de los **Ejemplos 35-38** puede incluir, opcionalmente, determinar que la intensidad de señal del UE ha alcanzado el umbral de traspaso. El método puede incluir proporcionar el mensaje de liberación de conexión en respuesta a que la intensidad de señal alcance el umbral de traspaso.

15 En el **Ejemplo 40**, la información de asistencia de los **Ejemplos 35-39** puede incluir, opcionalmente, una duración del temporizador que indica una duración preferida para que el UE esté en un modo de bajo consumo. El método puede incluir proporcionar el mensaje de liberación de conexión que comprende la información de DRX de paginación en base a la duración del temporizador.

En el **Ejemplo 41**, un aparato puede incluir medios para realizar un método de los **Ejemplos 21-40**.

En el **Ejemplo 42**, un medio de almacenamiento legible por máquina que incluya instrucciones legibles por máquina que, cuando se ejecutan, implementan un método o realizan un aparato de cualquiera de los **Ejemplos 1-41**.

20 Las técnicas introducidas anteriormente pueden implementarse por la circuitería programable, programada o configurada por software y/o firmware, o pueden implementarse en su totalidad por circuitería de hardware de propósito especial, o en una combinación de tales formas. Dicha circuitería de propósito especial (si hay) puede tener la forma de, por ejemplo, uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de compuertas programables en campo (FPGA), etc.

25 El software o firmware para implementar las técnicas introducidas en el presente documento puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por máquina y pueden ejecutarse por uno o más microprocesadores programables de propósito general o de propósito especial. Un "medio legible por máquina", como se utiliza en el presente documento, incluye cualquier mecanismo que pueda almacenar información en una forma que sea accesible por una máquina (una máquina puede ser, por ejemplo, una computadora, un dispositivo de red, un teléfono móvil, una PDA, una herramienta de fabricación, cualquier dispositivo con uno o más procesadores, etc.).  
30 Por ejemplo, un medio accesible por máquina incluye medios grabables/no grabables (p. ej., memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), medios de almacenamiento en disco magnético, medios de almacenamiento óptico, dispositivos de memoria flash, etc.).

35 El término "lógica", como se utiliza en el presente documento, pueden incluir, por ejemplo, circuitería de hardware de propósito especial, software y/o firmware en conjunción con circuitería programable, o una combinación de los mismos.

Aunque la presente divulgación incluye la referencia a realizaciones específicas de ejemplo, se reconocerá que las reivindicaciones no se limitan a las realizaciones descritas, pero puede practicarse con modificación y alteración dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, la memoria descriptiva y los dibujos deben considerarse en un sentido ilustrativo en lugar de un sentido restrictivo.

40 Diversas técnicas, o ciertos aspectos o partes de las mismas, pueden tomar la forma de código de programa (es decir, instrucciones) incorporado en medios tangibles, tales como disquetes, CD-ROM, discos duros, un medio de almacenamiento legible por computadora no transitorio, o cualquier otro medio de almacenamiento legible por máquina, en donde, cuando el código del programa se carga en y se ejecuta por una máquina, tal como una computadora, la máquina se convierte en un aparato para practicar las diversas técnicas. En el caso de la ejecución  
45 de código de programa en computadoras programables, el dispositivo de computación puede incluir un procesador, un medio de almacenamiento legible por el procesador (incluyendo elementos de memoria y/o de almacenamiento volátiles y no volátiles), al menos un dispositivo de entrada y al menos un dispositivo de salida. Los elementos de memoria y/o almacenamiento volátiles y no volátiles pueden ser una RAM, una EPROM, una unidad flash, una unidad óptica, un disco duro magnético u otro medio para almacenar datos electrónicos. El eNodeB (u otra estación base) y el UE (u otra estación móvil) también pueden incluir un componente transceptor, un componente contador,  
50 un componente de procesamiento y/o un componente de reloj o componente de temporizador. Uno o más programas que pueden implementar o utilizar las diversas técnicas descritas en el presente documento, pueden

5 utilizar una interfaz de programación de aplicaciones (API), controles reutilizables y similares. Dichos programas pueden implementarse en un lenguaje de programación procedimental de alto nivel u orientado a objetos para comunicarse con un sistema informático. Sin embargo, el programa o los programas pueden implementarse en ensamblador o en lenguaje de máquina, si se desea. En cualquier caso, el lenguaje puede ser un lenguaje compilado o interpretado, y combinado con implementaciones de hardware.

10 Se debe entender que muchas de las unidades funcionales descritas en la presente memoria descriptiva pueden implementarse como uno o más componentes, que es un término utilizado para enfatizar más particularmente su independencia de implementación. Por ejemplo, un componente puede implementarse como un circuito de hardware que comprende circuitos VLSI personalizados o matrices de compuertas, semiconductores estándar tales como chips lógicos, transistores u otros componentes discretos. Un componente también puede implementarse en dispositivos de hardware programables, tales como matrices de compuertas programables en campo, lógica de matriz programable, dispositivos lógicos programables o similares.

15 Los componentes también pueden implementarse en software para ejecución por diversos tipos de procesadores. Un componente identificado de código ejecutable puede, por ejemplo, comprender uno o más bloques físicos o lógicos de instrucciones de computadora, que, por ejemplo, pueden organizarse como un objeto, procedimiento o función. Sin embargo, los ejecutables de un componente identificado no necesitan estar físicamente ubicados juntos, sino que pueden comprender instrucciones dispares almacenadas en diferentes ubicaciones que, cuando se unen lógicamente, comprenden el componente y logran el propósito establecido para el componente.

20 De hecho, un componente de código ejecutable puede ser una sola instrucción, o muchas instrucciones, y puede incluso estar distribuido sobre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas y entre muchos dispositivos de memoria. De manera similar, los datos operativos pueden identificarse e ilustrarse en el presente documento dentro de componentes, y pueden incorporarse en cualquier forma adecuada y organizarse dentro de cualquier tipo adecuado de estructura de datos. Los datos operativos pueden recopilarse como un único conjunto de datos, o pueden distribuirse en diferentes ubicaciones, incluso en diferentes dispositivos de almacenamiento, y pueden existir, al menos parcialmente, simplemente como señales electrónicas en un sistema o red. Los componentes pueden ser pasivos o activos, incluidos los agentes operables para realizar las funciones deseadas.

30 La referencia en esta especificación a “un ejemplo” significa que una característica, estructura o característica particular descrita en relación con el ejemplo se incluye en al menos una realización de la presente divulgación. Por lo tanto, las apariciones de la frase “en un ejemplo” en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren todas necesariamente a la misma realización.

35 Como se utiliza aquí, una pluralidad de elementos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales se pueden presentar en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada uno de los miembros de la lista se identifica individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista, únicamente en base a su presentación en un grupo común sin indicaciones de lo contrario. Además, diversas realizaciones y ejemplos de la presente divulgación pueden referirse en el presente documento junto con alternativas para los diversos componentes de los mismos. Se entiende que tales realizaciones, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de facto entre sí, pero deben considerarse representaciones separadas y autónomas de la presente divulgación.

40 Aunque lo anterior se ha descrito con cierto detalle por motivos de claridad, será evidente que se pueden realizar ciertos cambios y modificaciones sin apartarse de sus principios. Cabe señalar que hay muchas formas alternativas de implementar tanto los procesos como los aparatos descritos en el presente documento. Por consiguiente, las presentes realizaciones deben considerarse ilustrativas y no restrictivas, y la divulgación no debe limitarse a los detalles dados en el presente documento, sino que puede modificarse dentro del alcance y equivalentes de las reivindicaciones adjuntas.

45 Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden hacer muchos cambios a los detalles de las realizaciones anteriormente descritas sin apartarse de los principios subyacentes de la divulgación. El alcance de la presente divulgación debe, por lo tanto, estar determinado únicamente por las siguientes reivindicaciones.

50 La invención se define por las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se proporcionan por reivindicaciones dependientes.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar información de asistencia, el método que comprende:  
 proporcionar (402) un mensaje de RRC a un equipo (102) de usuario conectado a un eNodoB (106); y  
 recibir (502) un mensaje que comprende información de asistencia desde el equipo (102) de usuario, en  
 5 donde la información de asistencia comprende una indicación de preferencia de bajo consumo;  
 caracterizado por que  
 el mensaje de RRC es un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que configura el equipo (102)  
 de usuario para que indique una preferencia de alimentación;  
 la información del asistente comprende además una duración del temporizador que indica una duración  
 10 preferida para un modo de bajo consumo; y  
 el método comprende además el paso de proporcionar (510), en respuesta a recibir la información de  
 asistencia, un mensaje de liberación de conexión de RRC al equipo (102) de usuario, comprendiendo el mensaje de  
 liberación de conexión de RRC la duración del temporizador.
2. El método de la reivindicación 1, en donde el método incluye además al menos uno de:  
 15 proporcionar (504) una solicitud de liberación de contexto que comprende la indicación de preferencia de  
 bajo consumo y la duración del temporizador a una MME (112);  
 proporcionar (504) la solicitud de liberación de contexto a la MME (112) para iniciar la ejecución de un  
 procedimiento de liberación de portador de acceso por parte de la MME (112) y de una SGW (118); y  
 proporcionar (504) la solicitud de liberación de contexto que comprende la duración del temporizador para  
 20 iniciar un temporizador en la MME (112) para que la duración del temporizador difiera la paginación al equipo del  
 usuario (102).
3. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde proporcionar (510) el mensaje de liberación de  
 conexión de RRC al equipo (102) de usuario comprende proporcionar, en respuesta a recibir una orden de liberación  
 de contexto de la MME (112), la orden de liberación de contexto que indica la ejecución del procedimiento de  
 25 liberación de portador de acceso, la orden de liberación de contexto que comprende la información de DRX de  
 paginación, que comprende una duración del ciclo de DRX de paginación y que, además, comprende la duración del  
 temporizador que indica cuánto tiempo permanecerá el equipo (102) de usuario en el modo de bajo consumo.
4. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el método incluye además determinar (1002)  
 que el eNodoB (106) está sobrecargado, en donde el mensaje de liberación de conexión de RRC se proporciona al  
 30 equipo (102) de usuario en respuesta determinar que el eNodoB (106) está sobrecargado.
5. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en donde el método incluye además:  
 proporcionar (512) un mensaje de liberación de contexto del equipo (102) de usuario completada a la MME  
 (112), para indicar que se ha liberado el equipo (102) de usuario; y  
 liberar la conexión de señalización entre la MME (112) y el eNodoB (106) para el equipo (102) de usuario  
 35 liberado.
6. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el método incluye además al menos uno de:  
 proporcionar (704) la indicación de bajo consumo y la duración del temporizador a una SGW (118) para  
 almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para el equipo (102) de usuario en la SGW (118)  
 durante la duración del temporizador; y  
 40 recibir paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente para el equipo (102) de usuario  
 después de la duración y proporcionar los paquetes de enlace descendente almacenados temporalmente al equipo  
 (102) de usuario.
7. Un medio de almacenamiento legible por máquina que incluye instrucciones legibles por máquina, cuando se  
 ejecutan, implementan un método como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 anteriores.
8. Un eNodoB (106) que comprende un componente (304) de configuración de conexión que está configurado para:  
 proporcionar (402) un mensaje de RRC a un equipo (102) de usuario conectado a un eNodoB (106); y  
 recibir (502) un mensaje que comprende información de asistencia desde el equipo (102) de usuario, en  
 donde la información de asistencia comprende una indicación de preferencia de bajo consumo;  
 caracterizado por que  
 50 el mensaje de RRC es un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que configura el equipo (102)  
 de usuario para que indique una preferencia de alimentación;  
 la información de asistente comprende además una duración del temporizador que indica una duración  
 preferida para un modo de bajo consumo; y

el componente (304) de configuración de conexión está además configurado para proporcionar (510), en respuesta a recibir la información de asistencia, un mensaje de liberación de conexión de RRC al equipo (102) de usuario, el mensaje de liberación de conexión de RRC que comprende la duración del temporizador.

- 5 9. El eNodoB (106) de la reivindicación 8, en donde el componente (304) de configuración de conexión está configurado además para proporcionar (504) una solicitud de liberación de contexto que comprende la indicación de preferencia de bajo consumo y la duración del temporizador a una MME (112).
10. El eNodoB (106) de la reivindicación 9, en donde el componente (304) de configuración de conexión está además configurado para proporcionar (504) la solicitud de liberación de contexto a la MME (112) para iniciar la ejecución de un procedimiento de liberación de portador de acceso por parte de la MME (112) y de una SGW (118).
- 10 11. El eNodoB (106) de la reivindicación 10, en donde el componente (304) de configuración de conexión está además configurado para proporcionar (510) el mensaje de liberación de conexión al equipo (102) de usuario, en respuesta a recibir una orden de liberación de contexto desde la MME (112), en donde la orden de liberación de contexto indica la ejecución del procedimiento de liberación de portador de acceso, la orden de liberación de contexto que comprende información de DRX de paginación, que comprende una duración del ciclo de DRX de paginación y que, además, comprende la duración del temporizador, que indica cuánto tiempo permanecerá el equipo del usuario (102) en el modo de bajo consumo.
- 15 12. El eNodoB (106) de la reivindicación 10, en donde el componente (304) de configuración de conexión está además configurado para proporcionar (504) la solicitud de liberación de contexto que comprende la duración del temporizador para iniciar un temporizador en la MME (112) para que la duración del temporizador difiera la paginación al equipo (102) de usuario.
- 20 13. El eNodoB (106) de la reivindicación 8 que comprende además un componente (314) de carga que está configurado para determinar (1002) que el eNodoB (106) está sobrecargado, en donde el mensaje de liberación de conexión se proporciona al equipo (102) de usuario en respuesta a determinar que el eNodoB (106) está sobrecargado.
- 25 14. El eNodoB (106) de la reivindicación 8, en donde el componente (304) de configuración de conexión está configurado además para proporcionar (704) la indicación de bajo consumo y la duración del temporizador a una SGW (118) a través de la MME (112), para almacenar temporalmente paquetes de enlace descendente para el equipo (102) de usuario en la SGW (118) durante la duración del temporizador.
- 30 15. Un equipo (102) de usuario que comprende:  
un componente (202) transceptor configurado para recibir un mensaje de RRC desde un eNodoB (106); y  
un componente (208) de información de asistencia configurado para proporcionar un mensaje que comprende información de asistencia al eNodoB (106), en donde la información de asistencia comprende una indicación de preferencia de bajo consumo;  
caracterizado por que  
35 el mensaje de RRC es un mensaje de reconfiguración RRC que configura el equipo (102) de usuario para que indique una preferencia de alimentación;  
la información de asistencia comprende además una duración del temporizador, que es un período de tiempo, durante el cual el equipo (102) de usuario entra en un modo de bajo consumo; y  
el equipo de usuario comprende además un componente (206) de modo de alimentación que está  
40 configurado para poner el equipo (102) de usuario en un estado inactivo en respuesta a recibir un mensaje de liberación de conexión de RRC desde el eNodoB (106).

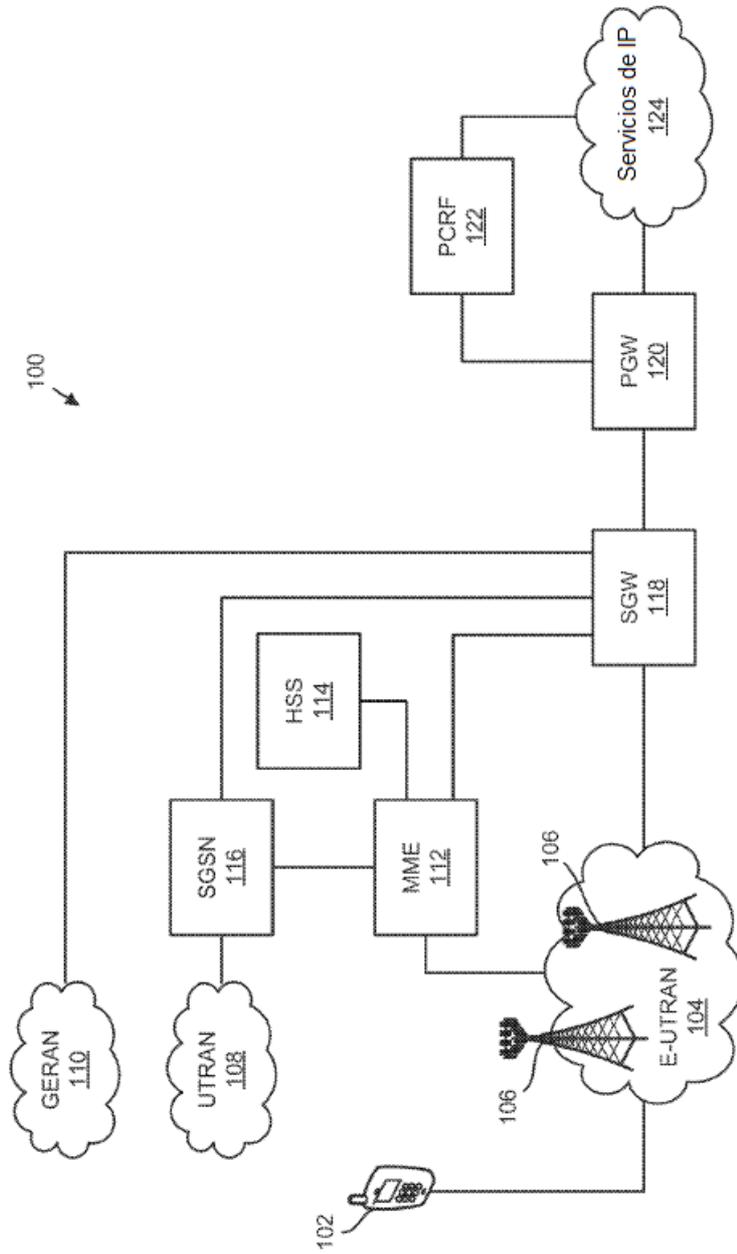


FIG. 1

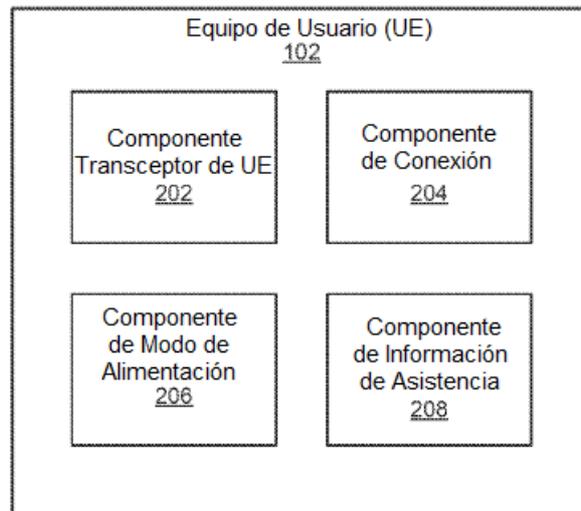


FIG. 2

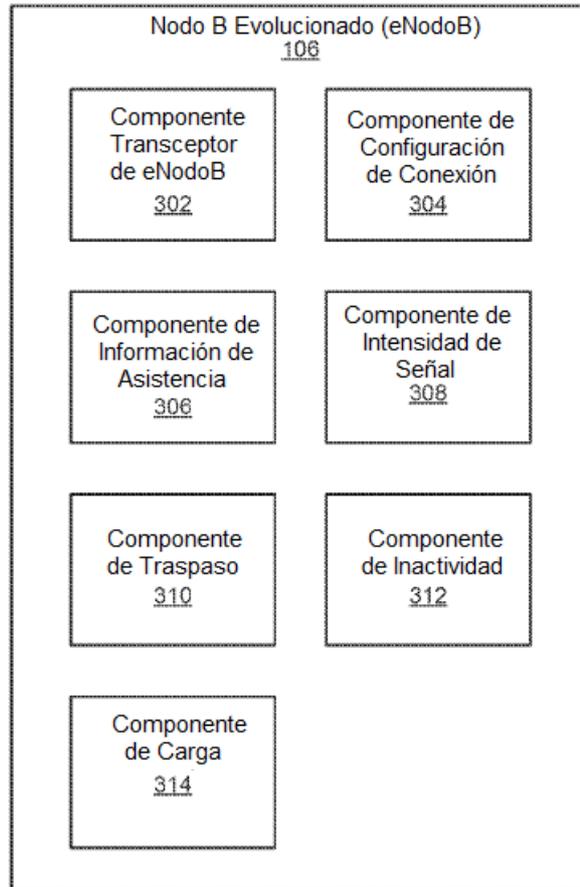


FIG. 3

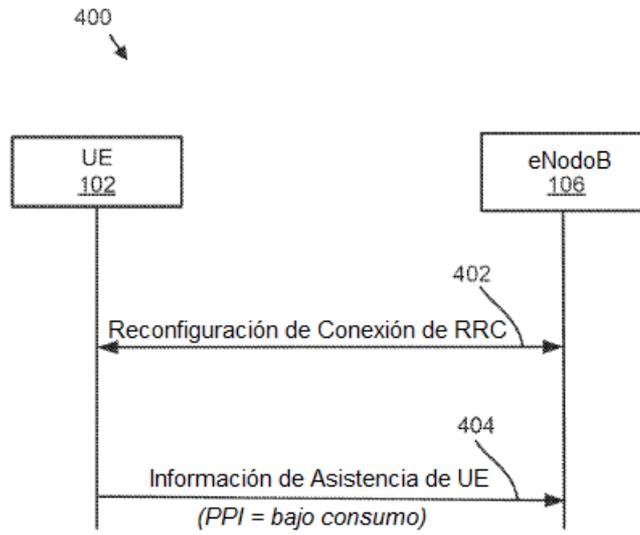


FIG. 4

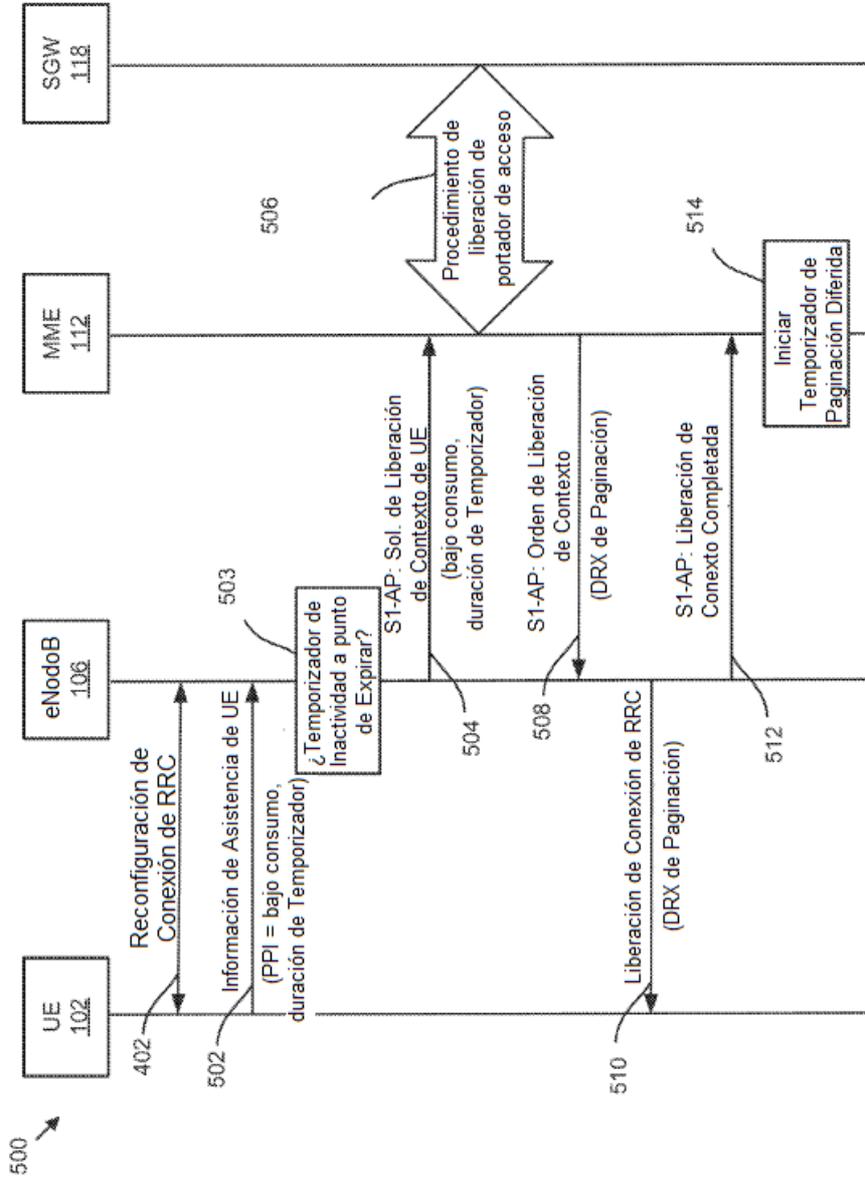


FIG. 5

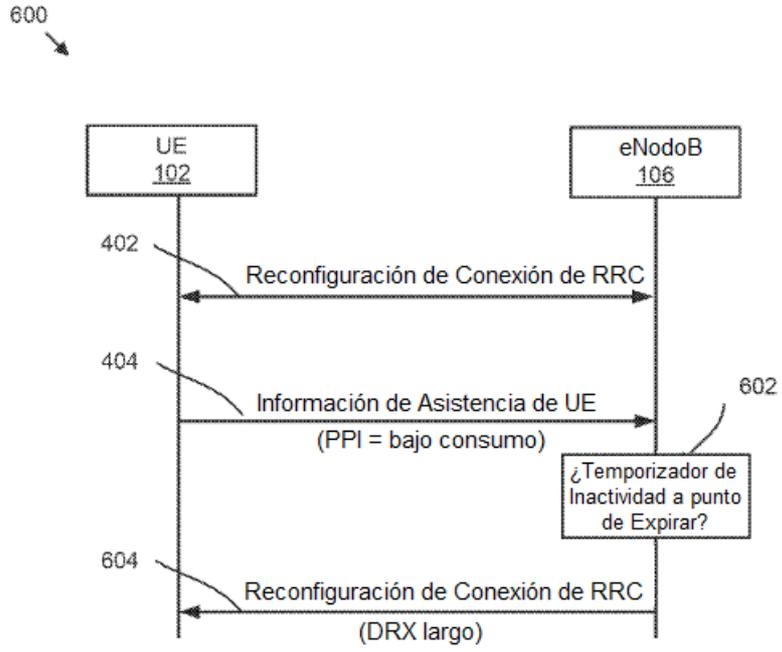


FIG. 6

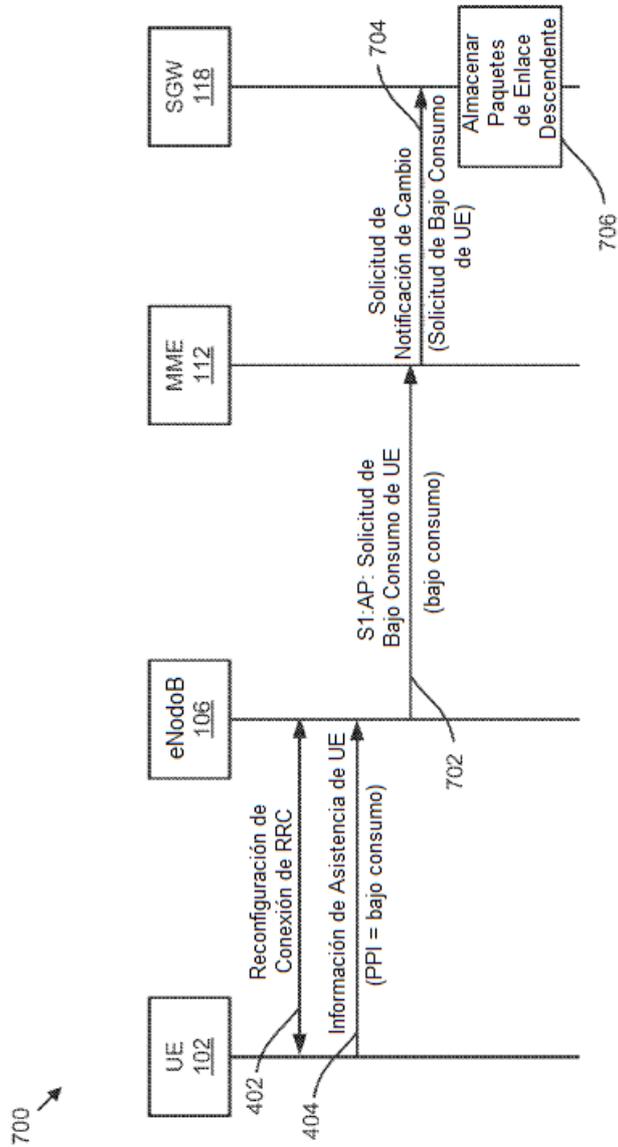


FIG. 7

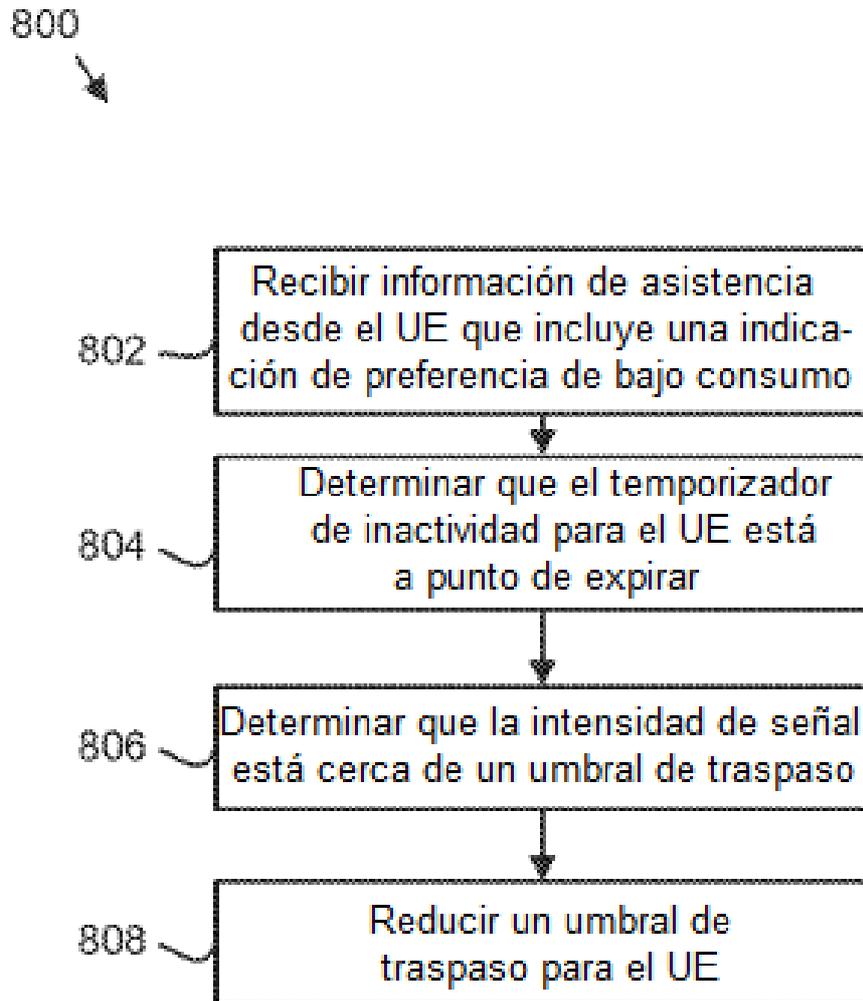


FIG. 8

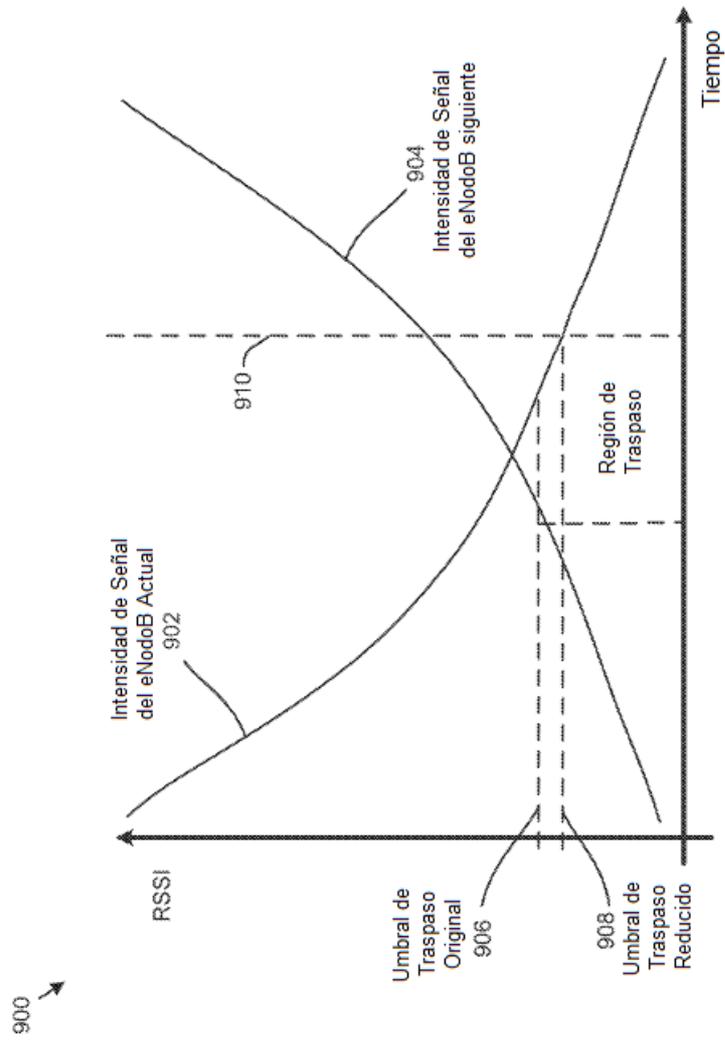


FIG. 9

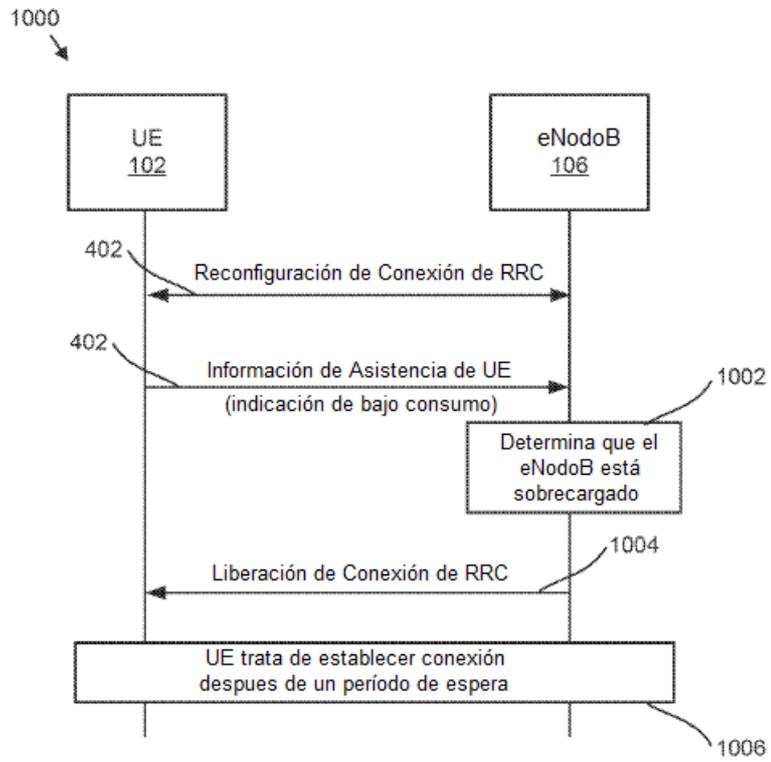


FIG. 10

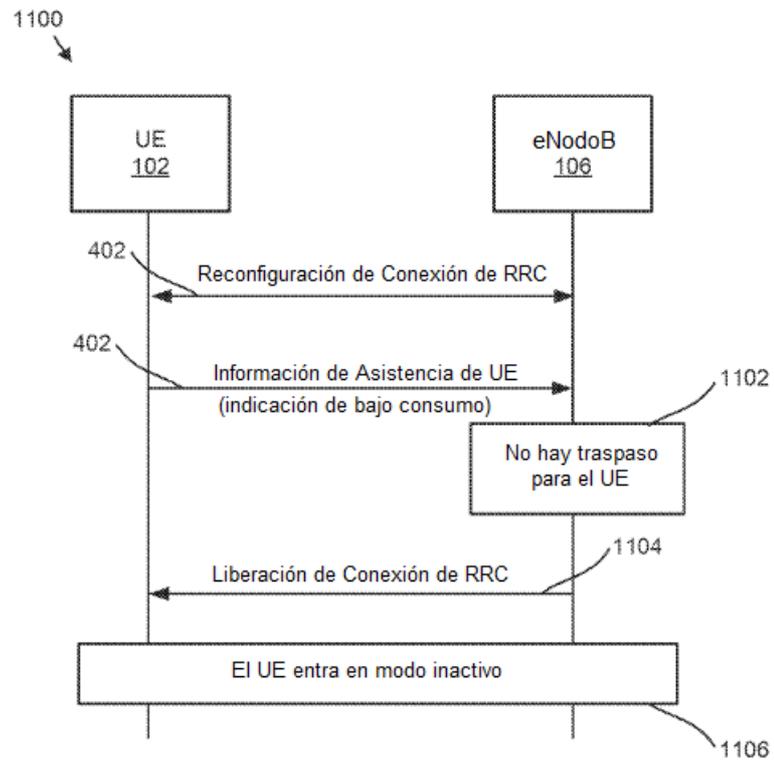


FIG. 11

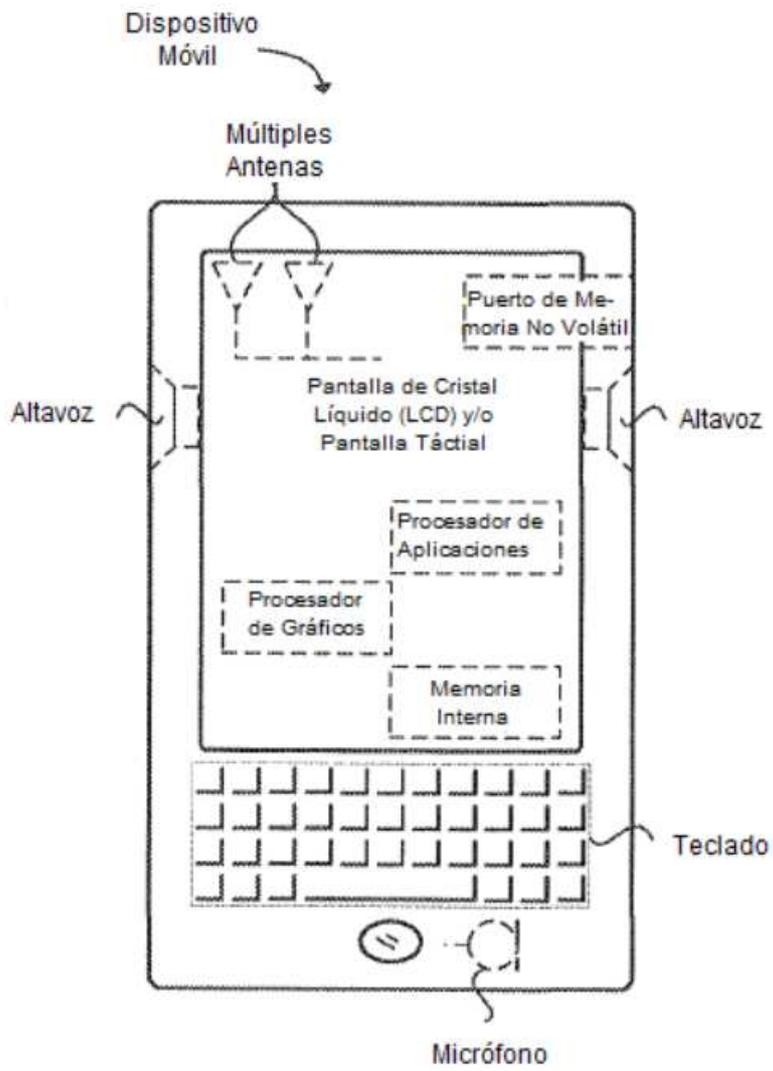


FIG. 12