

AHORRO DE ENERGÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN CELULAR

CAMPO

Diversas modalidades de ejemplo hacen referencia en general a redes de comunicación celular y, más específicamente, al ahorro de energía en dichas redes.

ANTECEDENTES

Los equipos de usuario, UE (por sus siglas en inglés), suelen tener una potencia limitada. Por lo tanto, el ahorro de energía de los UE es importante en diversas redes celulares, tales como redes que funcionan según la tecnología de acceso de radio Long Term Evolution (Evolución a largo plazo), LTE y/o 5G. La tecnología de acceso de radio 5G también puede denominarse tecnología de acceso New Radio, NR. Desde sus inicios, la LTE se ha implementado ampliamente y el Proyecto de asociación de 3.^a generación, 3GPP, todavía desarrolla LTE. De manera similar, 3GPP también desarrolla estándares para 5G/NR. Uno de los temas en las discusiones del 3GPP es el consumo de energía de los UE y existe la necesidad de proporcionar métodos, aparatos y programas informáticos mejorados para ahorrar energía de los UE en redes de comunicación celular. Estas mejoras también pueden ser beneficiosas en otras redes de comunicación celular, como las redes 6G en el futuro.

COMPENDIO

De acuerdo con algunos aspectos, se proporciona el objeto de estudio de las reivindicaciones independientes. Algunas modalidades de ejemplo se definen en las reivindicaciones dependientes.

El alcance de protección buscado para diversas modalidades de ejemplo de la presente descripción se establece en las reivindicaciones independientes. Las modalidades y características, si las hay, descritas en esta memoria descriptiva que no caen dentro del alcance de las reivindicaciones independientes deben interpretarse como ejemplos útiles para comprender diversas modalidades de ejemplo de la presente descripción.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato que comprende medios para determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del aparato a otro estado de relajación de medición, medios para determinar si se debe cambiar el estado de relajación de medición a dicho

otro estado de relajación de medición antes de que ocurra un evento relacionado con la relajación de medición y medios para transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición a un nodo de red inalámbrica. El aparato del primer aspecto puede ser un equipo de usuario o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

Las modalidades de ejemplo del primer aspecto pueden comprender al menos una característica de la siguiente lista con viñetas o cualquier combinación de las siguientes características:

- donde el evento relacionado con la relajación de medición es una transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación al nodo de red inalámbrica o el vencimiento de un equipo de usuario, UE, temporizador de prohibición de la información de asistencia del aparato;
- donde el aparato está en un modo de relajación de medición antes del cambio y en un modo de relajación sin medición después del cambio, o el aparato está en un modo de relajación sin medición antes del cambio y en un modo de relajación de medición después del cambio, y se permite que el aparato relaje las mediciones en el modo de relajación de medición y no se le permite al aparato relajar las mediciones en el modo de relajación sin medición;
- donde el estado de relajación de medición es que las mediciones están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición es que las mediciones no están relajadas, o el estado de relajación de medición es que las mediciones no están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición es que las mediciones están relajadas;
- el aparato comprende además medios para determinar si se permite al aparato cambiar el estado de relajación de medición del aparato basándose en el estado de un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE y dicho otro estado de relajación de medición;
- donde el estado de la información de asistencia del UE prohíbe que el temporizador esté funcionando o no esté iniciado;
- donde dicho otro estado de relajación depende de si se cumple o no una condición de relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para determinar si se debe cambiar el estado de relajación de medición del aparato mientras está funcionando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE;

- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato después de que ocurrió el evento relacionado con la relajación de medición cuando se cumple una condición de relajación de medición mientras está funcionando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE y medios para cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición después de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición cuando se cumple una condición de relajación de medición mientras está funcionando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE y medios para cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición después de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato después que se ocurrió el evento de relajación de medición relacionada cuando se cumple una condición de relajación de medición mientras está funcionando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE y medios para cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición después de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición cuando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE no se inició cuando se cumplió e informó una condición de relajación de medición.
- el aparato comprende además medios para informar que el estado de relajación de medición del aparato se cambió a dicho otro estado de relajación de medición antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica;
- el aparato comprende además medios para informar sobre cuánto tiempo antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición del aparato al nodo de red inalámbrica se cambió el estado de relajación de medición del aparato;
- el aparato comprende además medios para recibir una configuración, donde la

configuración indica si se permite al aparato cambiar el estado de relajación de medición del aparato antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición del aparato al nodo de red inalámbrica;

- el aparato comprende además medios para recibir una configuración, donde la configuración indica si se permite al aparato cambiar el estado de relajación de medición del aparato mientras está funcionando un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE;
- donde el estado de relajación de medición y dicho otro estado de relajación de medición comprenden al menos uno de los estados de relajación de medición de gestión de recursos de radio, RRM, monitoreo de enlace de radio, RLM y detección de falla del haz, BFD.
- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato en caso de que la condición para la condición de relajación de medición RRM o RLM o BFD se cumpla UD durante un cierto período de tiempo (debe cumplirse, es decir, cumplirse, todo el tiempo durante este tiempo);
- donde la transmisión del informe sobre el estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica se realiza en caso de que la condición para la condición de relajación de medición RRM o RLM o BFD se cumpla UD durante un cierto período de tiempo;
- el aparato comprende además medios para determinar cambiar el estado de relajación de medición del aparato y transmitir el informe sobre el estado de relajación de medición en caso de que el estado de relajación del aparato sea diferente al estado de relajación de medición enviado previamente;
- donde un primer informe de estado de relajación transmitido por el aparato indica que se cumple la condición de relajación de medición de RRM o RLM o BFD;
- el primer informe del estado de relajación de medición se activa cuando la condición de relajación de medición se cumple por primera vez desde su configuración.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato que comprende medios para recibir de un equipo de usuario un informe que indica un cambio de un estado de relajación de medición del equipo de usuario a otro estado de relajación de medición. El aparato del primer aspecto puede ser un nodo de red inalámbrica o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

Las modalidades de ejemplo del primer aspecto pueden comprender al menos una característica de la siguiente lista con viñetas o cualquier combinación de las siguientes características:

- recibir del equipo de usuario un informe que indica que el estado de relajación de medición del equipo de usuario se cambió a dicho otro estado de relajación de medición antes de la transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para recibir desde el equipo de usuario un informe que indica cuánto tiempo antes de la transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición del equipo de usuario se cambió el estado de relajación de medición del equipo de usuario;
- el aparato comprende además medios para transmitir una configuración, donde la configuración indica si se permite al equipo de usuario cambiar el estado de relajación de medición del equipo de usuario antes de la transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición;
- el aparato comprende además medios para transmitir una configuración, donde la configuración indica si al equipo de usuario se le permite cambiar el estado de relajación de medición del equipo de usuario mientras se ejecuta un temporizador de prohibición de información de asistencia del UE.

De acuerdo con un tercer aspecto, se proporciona un primer método que comprende determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del aparato a otro estado de relajación de medición, determinar si se debe cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra un evento relacionado con la relajación de medición y transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición a un nodo de red inalámbrica. El primer método se puede realizar a través de un equipo de usuario o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona un segundo método que comprende recibir desde un equipo de usuario un informe que indica un cambio de un estado de relajación de medición del equipo de usuario a otro estado de relajación de medición. El segundo método puede ser realizado por un nodo de red inalámbrica o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

De acuerdo con un quinto aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato que comprende al menos un núcleo de procesamiento, al menos una memoria que incluye código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático se configuran para, con al menos un núcleo de procesamiento, hacer que el aparato al menos determine que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del aparato a otro estado de relajación de medición, determinar si cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de ocurra un evento relacionado con la relajación de medición colocar y transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición a un nodo de red inalámbrica. El aparato del quinto aspecto puede ser un equipo de usuario o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

De acuerdo con un sexto aspecto de la presente descripción, se proporciona un aparato que comprende al menos un núcleo de procesamiento, al menos una memoria que incluye código de programa informático, la al menos una memoria y el código de programa informático se configuran para, con al menos un núcleo de procesamiento, hacer que el aparato reciba al menos desde un equipo de usuario un informe que indica un cambio de un estado de relajación de medición del equipo de usuario a otro estado de relajación de medición. El aparato del sexto aspecto puede ser un nodo de red inalámbrica o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

De acuerdo con un séptimo aspecto de la presente descripción, se proporciona un medio legible por computadora no transitorio que tiene almacenado en este un conjunto de instrucciones legibles por computadora que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que un aparato realice al menos el primer método. De acuerdo con un octavo aspecto de la presente descripción, se proporciona un medio legible por computadora no transitorio que tiene almacenado en este un conjunto de instrucciones legibles por computadora que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador, hacen que un aparato realice al menos el segundo método.

De acuerdo con un noveno aspecto de la presente descripción, se proporciona un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un aparato, hacen que el aparato lleve a cabo el primer método. De acuerdo con un décimo aspecto de la presente descripción, se proporciona un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa es

ejecutado por un aparato, hacen que el aparato lleve a cabo el segundo método.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un escenario de red de acuerdo con al menos algunas modalidades de ejemplo;

La FIGURA 2 ilustra un gráfico de señalización de acuerdo con al menos algunas modalidades de ejemplo;

La FIGURA 3 ilustra un aparato de ejemplo capaz de soportar al menos algunas modalidades de ejemplo;

La FIGURA 4 ilustra un diagrama de flujo de un método de acuerdo con al menos algunas modalidades de ejemplo.

MODALIDADES DE EJEMPLO

El ahorro de energía en las redes de comunicación celular puede mejorarse mediante los procedimientos descritos en la presente memoria. Más específicamente, se puede mejorar la operación relacionada con la relajación de las mediciones. Un equipo de usuario, UE, puede determinar si cambiar su estado de relajación de medición actualmente utilizado a otro estado de relajación de medición antes de que ocurra un evento relacionado con la relajación de medición, como una transmisión de un informe sobre dicho otro estado de relajación de medición a un nodo de red inalámbrica o vencimiento de un temporizador de prohibición de información de asistencia al UE, UAI. Si el UE decide cambiar su estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición, el UE puede hacerlo inmediatamente, haciendo así el proceso más eficiente. El UE puede entonces transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica después del cambio. Cuando el UE está relajando las mediciones, las mediciones pueden ser realizadas por el UE con menos frecuencia en comparación con el caso donde el UE no está relajando las mediciones. La realización de mediciones consume energía del UE y, por lo tanto, la relajación de las mediciones ahorra energía del UE. En caso de que el UE no detenga a tiempo la relajación de medición, se pueden producir fallos en el enlace de radio o en el traspaso porque las celdas vecinas para los candidatos a traspaso no se miden con suficiente antelación.

La FIGURA 1 ilustra un ejemplo de un escenario de red de acuerdo con al

menos algunas modalidades de ejemplo. De acuerdo con el escenario de red de ejemplo de la FIGURA 1, puede haber un sistema de comunicación celular, que comprende el UE 110, el nodo de red inalámbrica 120 y el elemento de red central 130. El UE 110 puede conectarse al nodo de red inalámbrica 120 a través de la interfaz aérea 115 y el nodo de red inalámbrica 120 puede conectarse a la red central 130 a través de la interfaz cableada 125. En algunas modalidades de ejemplo, la interfaz aérea 115 puede ser una interfaz basada en haces.

El UE 110 puede comprender, por ejemplo, un teléfono inteligente, un teléfono celular, un nodo de máquina a máquina, M2M, nodo de comunicaciones de tipo máquina, MTC, nodo RedCap UE (UE de capacidad reducida), un Internet de las cosas, IoT., nodo, una unidad de telemetría de coche, una computadora portátil, una tableta o, incluso, cualquier tipo de terminal inalámbrico adecuado, como un relé. El nodo de red inalámbrica 120 puede considerarse como un nodo de servicio para el UE 110 y una celda del nodo de red inalámbrica 120 puede ser una celda de servicio para el UE 110.

La interfaz aérea 115 entre el UE 110 y el nodo de red inalámbrica 120 puede configurarse de acuerdo con una tecnología de acceso por radio, RAT, que tanto el UE 110 como el nodo de red inalámbrica 120 están configurados para soportar. Los ejemplos de RAT celulares incluyen Long Term Evolution, LTE, New Radio, NR, que también puede conocerse como quinta generación, 5G, tecnología de acceso por radio y MulteFire. Por ejemplo, en el contexto de LTE, el nodo de red inalámbrica 120 puede denominarse eNB, mientras que el nodo de red inalámbrica 120 puede denominarse gNB en el contexto del NR. En algunas modalidades de ejemplo, el nodo de red inalámbrica 120 puede denominarse Punto de Transmisión y Recepción, TRP, o controlar múltiples TRP que pueden estar ubicados conjuntamente o no. En algunas modalidades de ejemplo, el nodo de red inalámbrica 120 puede ser un relé. En cualquier caso, las modalidades de ejemplo de la presente descripción no se limitan a ninguna tecnología inalámbrica particular. En lugar de ello, se pueden explotar modalidades de ejemplo en cualquier red de comunicación celular en la que se utilicen mediciones relajadas.

El nodo de red inalámbrica 120 puede estar conectado, directamente o a través de al menos un nodo intermedio, con la red central 130 a través de la interfaz 125. La red central 130 puede, a su vez, acoplarse a través de la interfaz 135 con otra red (no se muestra en la FIGURA 1), a través de la cual se puede obtener conectividad a

redes adicionales, por ejemplo a través de una red de interconexión mundial. El nodo de red inalámbrica 120 puede estar conectado, directamente o a través de al menos un nodo intermedio, con la red central 130 o con otra red central.

En algunas modalidades de ejemplo, el escenario de red puede comprender un nodo de retransmisión en lugar de, o además, el UE 110 y/o el nodo de red inalámbrica 120. La retransmisión se puede utilizar, por ejemplo, cuando se opera en frecuencias de ondas milimétricas. Un ejemplo de nodo de retransmisión puede ser un nodo de acceso y retorno integrado, IAB. El nodo IAB también puede denominarse también relé de retorno automático. Otro ejemplo de relé puede ser un relé fuera de banda. En general, el nodo de relé puede comprender dos partes:

- 1) Unidad Distribuida, UD, parte que puede facilitar las funcionalidades del nodo de red inalámbrica 120, tal como un gNB. Por lo tanto, en algunas modalidades de ejemplo, la parte UD de un relé puede denominarse nodo de red inalámbrica 120 y la UD puede realizar tareas del nodo de red inalámbrica 120;

- 2) Terminación Móvil, MT, parte que puede facilitar las funcionalidades del UE 110, es decir, un enlace de retorno que puede ser el enlace de comunicación entre un nodo principal (DU), tal como una parte de DU del nodo de red inalámbrica 120, y el relé, tal como un nodo IAB. En algunas modalidades de ejemplo, la parte MT puede denominarse UE 110 y realizar tareas del UE 110.

En algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción, se puede configurar un temporizador de prohibición para que la UAI limite la frecuencia con la que el UE 110 transmite la UAI. Al UE 110 no se le permite transmitir la UAI mientras el temporizador de prohibición de UAI está funcionando. De este modo, se pueden lograr ahorros de energía relajando las mediciones del UE 110, tales como las mediciones de Gestión de Recursos de Radio, RRM, Gestión de Enlaces de Radio, RLM y/o Detección de Fallo de Haz, BFD, cuando el UE 110 cumple al menos un criterio para la relajación de las mediciones. Los criterios pueden estar relacionados, por ejemplo, con la medición de la potencia de la señal (tal como la potencia recibida de la señal de referencia, RSRP) o la calidad (tal como la calidad recibida de la señal de referencia, RSRQ). Una medición puede ser una medición de nivel de celda o de haz.

Algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción se pueden aplicar en particular para el manejo de UAI para la relajación RRM/RLM/BFD. Por ejemplo, la UAI puede usarse para informar un estado de relajación de medición del UE 110 al

nodo de red inalámbrica 120. Por ejemplo, la UAI puede usarse para informar un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 al nodo de red inalámbrica 120. En algunas modalidades de ejemplo, un estado de relajación de medición puede indicar si se cumple o no una condición para la relajación de medición RRM/RLM/BFD. Es posible que se necesite el temporizador de prohibición en caso de que se utilice UAI para informar el estado de relajación de medición. Por ejemplo, el temporizador de prohibición de UAI puede usarse para evitar informes demasiado frecuentes del estado de relajación de medición por parte del UE 110 al nodo de red inalámbrica 120. En algunas modalidades de ejemplo, se puede usar cualquier otro mensaje o procedimiento en lugar de UAI para informar un estado de relajación de medición o un cambio del estado de relajación de medición del UE 110 al nodo de red inalámbrica 120. Por ejemplo, se puede definir un nuevo control de recursos de radio, RRC, mensaje o procedimiento RRC para este informe. Lo que sigue de la descripción describe modalidades de ejemplo con referencia a UAI, sin embargo, debe entenderse que las mismas modalidades pueden aplicarse para cualquier otro procedimiento o mensaje.

Un nodo de red, tal como el nodo de red inalámbrica 120, puede ser capaz de configurar el temporizador de prohibición para UAI para limitar la frecuencia con la que el UE 110 transmite UAI. Si al UE 110 no se le permite transmitir UAI mientras el temporizador de prohibición está funcionando y el temporizador de prohibición se usaría para la UAI que lleva el estado de relajación de medición, como el estado de relajación RRM/RLM/BFD del UE 110, entonces el UE 110 no podría informar su estado de relajación inmediatamente cuando cambie el estado de relajación de medición del UE 110. En algunas modalidades de ejemplo, el temporizador de prohibición puede configurarse generalmente para cualquier transmisión de UAI por parte del UE 110 o, de manera alternativa, el temporizador de prohibición puede configurarse específicamente para informar el estado de relajación de medición. Por ejemplo, el temporizador de prohibición puede ser común o diferente entre los informes de estado de relajación de medición basados en RRM, RLM y BFD.

En algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción permiten la utilización del temporizador de prohibición para UAI para informar el estado de relajación de medición y al mismo tiempo hacen posible permitir o impedir, por ejemplo, mediante el nodo de red inalámbrica 120, el propio UE 110 o mediante reglas predefinidas, el UE 110 cambia su estado de relajación de medición incluso cuando el

temporizador de prohibición UAI está funcionando.

En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede cambiar su estado de relajación de medición incluso cuando el temporizador de prohibición de UAI para el informe de relajación de medición, tal como el informe de relajación de RRM/RLM/BFD, está en funcionamiento. El UE 110 puede determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición y después de eso determinar cambiar, y cambiar, el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra un evento relacionado con la relajación de medición, por ejemplo, mientras el temporizador de prohibición de la UAI está funcionando o antes de la transmisión de un informe sobre dicho otro estado de relajación de medición. Es decir, el evento relacionado con la relajación de medición puede ser una transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120 o el vencimiento del temporizador de prohibición de UAI del UE 110. El UE 110 puede entonces transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica. El informe podrá transmitirse como UAI o como otro procedimiento/mensaje. El informe puede indicar una condición de relajación de medición. Por ejemplo, el informe puede indicar que una condición de relajación de medición se cumple o ya no se cumple. Por ejemplo, uno de los estados de relajación de medición puede indicar que se cumple una condición o condiciones de relajación de medición mientras que otro de los estados de relajación de medición puede indicar que no se cumple la condición o condiciones de relajación de medición. Por ejemplo, se pueden configurar diferentes condiciones de relajación de medición para mediciones RRM, RLM y BFD.

En algunas modalidades de ejemplo, dicho cambio puede permitirse y realizarse cuando ya no se cumple una condición de relajación de medición, como una condición de relajación de medición RRM/RLM/BFD. En tal caso, el estado de relajación de medición del UE 110 puede ser que las mediciones estén relajadas y dicho otro estado de relajación de medición puede ser que las mediciones no estén relajadas. Es decir, el UE 110 puede detener la relajación de medición de RRM/RLM/BFD antes de que se informe a la red el estado de relajación de RRM/RLM/BFD, es decir, el informe se transmite al nodo de red inalámbrica 120. Dicho cambio puede realizarse así antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. El UE 110 puede estar en un modo de relajación de medición

antes del cambio y en un modo de relajación sin medición después del cambio, donde al UE 110 se le puede permitir relajar las mediciones en el modo de relajación de medición y no se puede permitir que se relajen las mediciones en el modo de relajación sin medición.

En algunas modalidades de ejemplo, es posible que el UE 110 no se le permita cambiar su estado de relajación de medición, tal como el estado de relajación de RRM/RLM/BFD, si el temporizador de prohibición de UAI para informar el estado de relajación de medición se está ejecutando cuando se cumple una condición de relajación de medición. Es decir, el UE 110 puede determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición y después de eso determinar que no está permitido cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra un evento relacionado con la relajación de medición, por ejemplo, mientras el temporizador de prohibición de la UAI está funcionando o antes de la transmisión de un informe sobre dicho otro estado de relajación de medición. En tal caso, el estado de relajación de medición del UE 110 puede ser que las mediciones no estén relajadas y dicho otro estado de relajación de medición puede ser que las mediciones estén relajadas. El UE 110 puede entonces transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica. De este modo, dicha determinación de cambio puede realizarse antes de ocurra el evento relacionado con la relajación de medición, pero dicho cambio puede realizarse después de que haya ocurrido el evento. De manera alternativa, dicha determinación de cambiar y cambiar el estado de relajación de medición se puede realizar durante o después de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. El UE 110 puede estar en el modo de relajación de medición antes del cambio y en el modo de medición de relajación después del cambio. En otras palabras, el UE 110 puede necesitar esperar hasta que expire el temporizador de prohibición de la UAI para el informe del estado de relajación de medición antes de que el UE 110 pueda iniciar la relajación de medición, tal como la relajación de medición RRM/RLM/BFD. De manera alternativa, en algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede necesitar esperar hasta la transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición por parte del UE 110 al nodo de red inalámbrica 120 antes de que el UE 110 pueda iniciar la relajación de medición, tal como relajación de medición RRM/RLM/BFD.

En algunas modalidades de ejemplo, el temporizador de prohibición de UAI

para el informe de relajación de medición, tal como el informe de relajación de RRM/RLM/BFD, se puede aplicar, iniciar o reiniciar solo cuando no se cumple una condición de relajación de medición, por ejemplo en caso de que una condición de relajación RRM/RLM/BFD ya no se cumple. El UE 110 puede determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición y después de eso determinar que no está permitido cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición, por ejemplo, antes de la transmisión del informe, cuando el temporizador de prohibición de la UAI no se inició cuando se cumplió e informó una condición de relajación de medición. Es decir, cuando el UE 110 detiene la relajación de medición y el estado de relajación de medición se informa a la red.

En algunas modalidades de ejemplo, el temporizador de prohibición de UAI para el informe de relajación de medición, tal como el informe de relajación de RRM/RLM/BFD, se puede aplicar, iniciar o reiniciar solo cuando se transmite el informe de estado de relajación de medición después de que se determina que no se cumple una condición de relajación de medición, por ejemplo, en el caso de que una condición de relajación RRM/RLM/BFD ya no se cumpla más. El UE 110 puede determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición y determinar que el estado de relajación de medición activado es cuando no se cumplen la condición o condiciones de relajación de medición. Por lo tanto, después de la transmisión del informe del estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120 por parte del UE 110, se puede iniciar el temporizador de prohibición de UAI. En algunas modalidades de ejemplo, el temporizador de prohibición de UAI para el informe de relajación de medición, tal como el informe de relajación de RRM/RLM/BFD, no se puede aplicar, iniciar o reiniciar solo cuando se transmite el informe de estado de relajación de medición después de que se determina que no se cumple una condición de relajación de medición, por ejemplo, en el caso de que una condición de relajación RRM/RLM/BFD ya no se cumpla más. En algunas modalidades de ejemplo, el informe del estado de relajación de medición puede, por lo tanto, activarse e informarse siempre cuando se determina que no se cumple una condición o condiciones de relajación de medición.

En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede informar si ya ha

detenido la relajación antes, es decir, antes del informe del estado de relajación de medición, tal como el informe del estado de relajación RRM/RLM/BFD. Es decir, el UE 110 puede informar que su estado de relajación de medición se cambió a dicho otro estado de relajación de medición antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120, donde el estado de relajación de medición puede ser que las mediciones están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición puede ser que las mediciones no estén relajadas. En algunas modalidades de ejemplo, el informe que indica que el UE 110 ha detenido la relajación de medición ya antes, es decir, antes del informe del estado de relajación de medición, puede transportarse en el mismo mensaje (por ejemplo, UAI) que el informe del estado de relajación de medición, o de manera alternativa, en un mensaje diferente. En algunas modalidades de ejemplo, el mensaje diferente puede ser una minimización de la prueba de manejo, MDT, un informe o un informe registrado.

Además, o de manera alternativa, el UE 110 puede informar cuánto tiempo hace antes de que la transmisión del informe el UE 110 haya dejado de relajarse. Es decir, el UE 110 puede informar hace cuánto tiempo antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120 cambió el estado de la relajación de medición del aparato, donde el estado de relajación de medición puede ser que las mediciones están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición puede ser que las mediciones no estén relajadas.

En algunas modalidades de ejemplo, la red, por ejemplo el nodo de red inalámbrica 120, puede configurar si al UE 110 se le permite cambiar su estado de relajación de medición a otro estado de relajación de medición, por ejemplo, para iniciar/detener la relajación de medición de RLM/RRM/BFD, antes de dicha relajación de medición. se informa a la red otro estado de relajación de medición. Por lo tanto, el UE 110 puede recibir desde el nodo de red inalámbrica 120 una configuración, donde la configuración indica si se le permite cambiar su estado de relajación de medición antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120.

En algunas modalidades de ejemplo, la red, por ejemplo el nodo de red inalámbrica 120, puede configurar si el UE puede iniciar/detener la relajación de medición de RLM/RRM/BFD incluso si el temporizador de prohibición de UAI está funcionando. Por lo tanto, el UE 110 puede recibir desde el nodo de red inalámbrica 120 una configuración, donde la configuración indica si se le permite cambiar su

estado de relajación de medición del aparato mientras el temporizador de prohibición de UAI está funcionando.

En general, el estado de relajación de medición y dicho otro estado de relajación de medición pueden comprender una gestión de recursos de radio, RRM, monitoreo de enlace de radio, RLM o detección de falla del haz, BFD, estado de relajación de medición o cualquier combinación de estos.

La FIGURA 2 ilustra un primer gráfico de señalización de acuerdo con al menos algunas modalidades de ejemplo. Sobre los ejes verticales se colocan, de izquierda a derecha, el UE 110 y el nodo de red inalámbrica 120. El tiempo avanza de arriba hacia abajo. La FIGURA 2 ilustra un ejemplo sobre cómo se pueden aplicar algunas modalidades de ejemplo de la presente descripción.

En el paso 202, el UE 110 puede ser configurado por el nodo de red inalámbrica 120 con una configuración de relajación de medición, tal como una configuración de relajación de medición RRM/RLM/BFD. En algunas modalidades de ejemplo, la red, por ejemplo el nodo de red inalámbrica 120, puede configurar el UE 110 con la operación de la temporización de prohibición de UAI para informar el estado de relajación de medición, tal como para informar el estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD. La red puede configurar también un valor del valor del temporizador de prohibición de UAI para el UE 110. Por ejemplo, el valor del temporizador de prohibición UAI puede ser configurado por la red de manera que el informe del estado de relajación de medición no cargue innecesariamente el enlace ascendente del sistema.

En el paso 204, el UE 110 puede medir señales de enlace descendente y determinar si se cumple al menos una condición de relajación de medición, tal como una condición de relajación de medición RRM, RLM y/o BFD. Al determinar que se cumple al menos una condición de relajación de medición, el UE 110 puede, en el paso 206, transmitir al nodo de red inalámbrica 120 un informe, como un informe de estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD, donde el informe indica que se cumple la condición de relajación de medición.

En el paso 208, el UE 110 puede comenzar a relajar las mediciones. Por ejemplo, el UE 110 puede iniciar la relajación de RRM/RLC/BFD, es decir, determinar no realizar al menos una de las mediciones de RRM, RLC y BFD. En el paso 210, el UE 110 puede iniciar el temporizador de prohibición de UAI para informar el estado de relajación de medición, por ejemplo, para informar el estado de relajación de medición

RRM/RLM/BFD. De manera alternativa, en algunas modalidades de ejemplo, el temporizador de prohibición de UAI puede no iniciarse cuando la condición de relajación de medición, por ejemplo, la condición de relajación de medición RRM/RLM/BFD, se cumple y se informa a la red. De esta manera, el UE 110 puede transmitir un informe a la red cuando la condición de relajación de medición no siempre se cumple. Es decir, el UE 110 puede determinar cambiar su estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición cuando el temporizador de prohibición de UAI no se inició cuando se cumplió y se informó la condición de relajación de medición. Por lo tanto, después de la transmisión del informe del estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120 por parte del UE 110, se puede iniciar el temporizador de prohibición de UAI.

En el paso 212, el UE 110 puede determinar que la condición de relajación de medición ya no se cumple. Por ejemplo, el UE 110 puede determinar que la condición de relajación de medición RRM/RLM/BFD ya no se cumple. Es decir, el UE 110 puede determinar que se activa un cambio del estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición. En el paso 214, el UE 110 puede determinar que el temporizador de prohibición de UAI está funcionando y que se activa el informe del estado de relajación de medición.

En el paso 216, el UE 110 puede determinar si cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. El UE 110 puede determinar cambiar el estado de relajación de medición de mediciones relajadas a mediciones no relajadas. Por ejemplo, el UE 110 puede determinar cambiar su estado de relajación de medición mientras el temporizador de prohibición de UAI está funcionando. En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede activar el informe del estado de relajación de medición, tal como el informe del estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD, pero el temporizador de prohibición de la UAI puede impedir el envío del informe.

El UE 110 puede detener la relajación de medición, tal como la relajación de medición RRM/RLM/BFD, mientras aún no puede realizar el informe del estado de relajación de medición. Es decir, el UE 110 puede cambiar su estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento de relajación de medición, donde el estado de relajación de medición es que las mediciones están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición es que las

mediciones no están relajadas. El UE 110 puede estar en un modo de relajación de medición antes del cambio y en un modo de relajación sin medición después del cambio, donde al UE 110 se le puede permitir relajar las mediciones en el modo de relajación de medición y no se puede permitir que se relajen las mediciones en el modo de relajación sin medición. En algunas modalidades de ejemplo, la red, tal como el nodo de red inalámbrica 120, puede configurar lo que el UE hará en este caso.

A continuación puede ocurrir al menos un evento relacionado con la relajación de medición. En el paso 218, el temporizador de prohibición de la UAI puede vencerse. En el paso 220, el UE 110 puede transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120. Es decir, el UE 110 puede realizar informes del estado de relajación de medición, tales como informes del estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD, después de cambiar su estado de relajación de medición a dicha otra relajación de medición. El UE 110 puede informar que ya no se cumple una condición de relajación de medición. El informe podrá transmitirse como UAI o como otro procedimiento/mensaje.

En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede informar si la relajación se detuvo antes de que ocurriera el evento relacionado con la relajación de medición. Por ejemplo, el UE 110 puede informar si la relajación se detuvo antes de que expirara el temporizador de prohibición de la UAI y cuánto tiempo antes de que se detuviera la relajación. Es decir, el UE 110 puede informar que el estado de relajación de medición del aparato se cambió a dicho otro estado de relajación de medición antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica. De manera alternativa, o adicional, el UE 110 puede informar cuánto tiempo hace antes de transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120, se cambió el estado de relajación de medición. El informe que indica que el UE 110 ha detenido la relajación de medición ya antes, es decir, antes del informe del estado de relajación de medición, puede transmitirse en el mismo mensaje (por ejemplo, UAI) que el informe del estado de relajación de medición, o de manera alternativa, en un mensaje diferente.

En el paso 222, el UE 110 puede iniciar el temporizador de prohibición de la UAI para informar el estado de relajación de medición, por ejemplo, para informar el estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD. En el paso 224, el UE 110 puede medir señales de enlace descendente y determinar si se cumple al menos una condición de relajación de medición, tal como una condición de relajación de medición

RRM/RLM/BFD. Es decir, el UE 110 puede determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición del UE 110 a otro estado de relajación de medición, donde el estado de relajación de medición es que las mediciones no están relajadas y dicho otro estado de relajación de medición es que las mediciones están relajadas. Por lo tanto, el UE 110 puede estar en el modo de relajación sin medición antes del cambio y en el modo de relajación de medición después del cambio. El paso 226 puede corresponder al paso 214.

En el paso 228, el UE 110 puede determinar si cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. El UE 110 puede determinar si se debe cambiar el estado de relajación de medición mientras el temporizador de prohibición de UAI está funcionando. En este caso, el UE 110 puede determinar que no está permitido iniciar la relajación de medición, tal como la relajación de medición RRM/RLM/BFD hasta que venza el temporizador de prohibición de la UAI. Por ejemplo, el UE 110 puede activar el informe del estado de relajación de medición, tal como el informe del estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD, pero el temporizador de prohibición impide el informe. En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede intentar cambiar el estado de medición de relajación, tal como el estado de relajación RRM/RLM/BFD, mientras que la UAI prohíbe las ejecuciones del temporizador. En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 no iniciará la relajación de medición, tal como la relajación de medición RRM/RLM/BFD, ya que no puede informar el cambio a la red mientras el temporizador de prohibición está funcionando. Es decir, dicho cambio del estado de relajación de medición se puede realizar durante o después de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. En algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede necesitar esperar hasta la transmisión del informe sobre dicho otro estado de relajación de medición por parte del UE 110 al nodo de red inalámbrica 120 antes de que el UE 110 pueda iniciar la relajación de medición. El paso 230 puede ser el mismo que el paso 218.

En el paso 232, el UE 110 puede entonces transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición al nodo de red inalámbrica 120. Es decir, el UE 110 puede realizar informes del estado de relajación de las mediciones, tales como informes del estado de relajación de las mediciones RRM/RLM/BFD. Además, en algunas modalidades de ejemplo, el UE 110 puede cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición en este paso. Por ejemplo, el

UE 110 puede iniciar la relajación de medición de RRM/RLM/BFD en el paso 232. El UE 110 también puede informar si la condición de relajación de medición se cumplió antes de que se venciera el temporizador de prohibición de UAI.

El UE 110 puede operar el temporizador de prohibición de UAI, basándose en los activadores definidos anteriormente. La red puede configurar el temporizador de prohibición de UAI para el UE 110 y el UE 110 puede funcionar de acuerdo con la configuración. En algunas modalidades de ejemplo, la relajación de medición se puede configurar de forma independiente y/o en combinación para todas las características RRM, RLM y BFD. Por lo tanto, el temporizador de prohibición de la UAI puede funcionar según lo propuesto en función de los criterios de relajación de medición de una de esas características (RRM, RLM, BFD) o en una combinación de esas características.

Por lo tanto, las modalidades de la presente descripción hacen posible que la red configure el temporizador de prohibición de UAI del UE 110 para informar el estado de relajación de medición, tal como para informar el estado de relajación de medición RRM/RLM/BFD. Además, se puede garantizar que el UE 110 no transmita con demasiada frecuencia el estado de relajación de medición, para permitir ahorros de energía.

En algunas modalidades de ejemplo, se puede permitir que el UE 110 cambie su estado de relajación de medición, tal como el estado de relajación de RRM/RLM/BFD, antes de que se informe el estado a la red. El beneficio es que se puede evitar el rendimiento de movilidad en modo CONECTADO, es decir, fallos de enlace de radio y traspaso (o se mejora la situación), porque el UE podría detener la relajación de medición inmediatamente después de la condición de relajación de medición, tal como la condición de relajación RRM/RLM/BFD, ya no se cumple. Además, no habría necesidad de definir 2 temporizadores de prohibición separados para informar el estado de relajación de las mediciones.

La FIGURA 3 ilustra un aparato de ejemplo capaz de soportar al menos algunas modalidades de ejemplo. Se ilustra el dispositivo 300, que puede comprender, por ejemplo, el UE 110 o el nodo de red inalámbrica 120, o un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este. En el dispositivo 300 se encuentra el procesador 310, que puede comprender, por ejemplo, un procesador de uno o varios núcleos, donde un procesador de un solo núcleo comprende un núcleo de procesamiento y un procesador de múltiples núcleos

comprende más de un núcleo de procesamiento. El procesador 310 puede comprender, en general, un dispositivo de control. El procesador 310 puede comprender más de un procesador. El procesador 310 puede ser un dispositivo de control. Un núcleo de procesamiento puede comprender, por ejemplo, un núcleo de procesamiento Cortex-A8 fabricado por ARM Holdings o un núcleo de procesamiento Steamroller producido por Advanced Micro Devices Corporation. El procesador 310 puede comprender al menos un procesador Qualcomm Snapdragon y/o Intel Atom. El procesador 310 puede comprender al menos un circuito integrado de aplicación específica, ASIC. El procesador 310 puede comprender al menos una matriz de puertas programables en campo, FPGA. El procesador 310 puede ser un medio para realizar los pasos del método en el dispositivo 300. El procesador 310 puede configurarse, al menos en parte, mediante instrucciones informática, para realizar acciones.

Un procesador puede comprender circuitos, o estar constituido como circuitería o circuitos, circuitería o circuitos están configurados para realizar fases de métodos de acuerdo con modalidades de ejemplo descritas en la presente memoria. Como se usa en la presente solicitud, el término «circuitería» puede referirse a uno o más de los siguientes: (a) implementaciones de circuitos solo de hardware, como implementaciones en circuitos solo analógicos y/o digitales, y (b) combinaciones de circuitos de hardware y software, como, según corresponda: (i) una combinación de circuitos de hardware analógicos y/o digitales con software/firmware y (ii) cualquier parte de procesadores de hardware con software (incluidos procesadores de señales digitales), software y memorias que trabajan juntos para hacer que un aparato, como un teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones); y (c) circuitos de hardware y/o procesadores, como un microprocesador/es o una parte de un microprocesador/es, que requiere software (p. ej., firmware) para su funcionamiento, pero el software puede no estar presente cuando no es necesario para su funcionamiento.

Esta definición de circuitería se aplica a todos los usos de este término en la presente solicitud, lo que incluye cualquier reivindicación. Como un ejemplo adicional, como se utiliza en la presente solicitud, el término circuitería también cubre una implementación de meramente un circuito o procesador de hardware (o múltiples procesadores) o parte de un circuito o procesador de hardware y su o sus softwares y/o firmwares que lo acompañan. El término circuitería también cubre, por ejemplo y

si es aplicable al elemento de reivindicación particular, un circuito integrado de banda base o un circuito integrado de procesador para un dispositivo móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo informático o de red.

El dispositivo 300 puede comprender la memoria 320. La memoria 320 puede comprender una memoria de acceso aleatorio y/o una memoria permanente. La memoria 320 puede comprender al menos un chip RAM. La memoria 320 puede comprender una memoria de estado sólido, magnética, óptica y/u holográfica, por ejemplo. La memoria 320 puede ser al menos parcialmente accesible para el procesador 310. La memoria 320 puede estar comprendida al menos en parte en el procesador 310. La memoria 320 puede ser un medio para almacenar información. La memoria 320 puede comprender instrucciones informáticas que el procesador 310 está configurado para ejecutar. Cuando las instrucciones informáticas configuradas para hacer que el procesador 310 realice ciertas acciones se almacenan en la memoria 320, y el dispositivo 300 en general está configurado para ejecutarse bajo la dirección del procesador 310 usando instrucciones informáticas de la memoria 320, el procesador 310 y/o su al menos un núcleo de procesamiento puede considerarse que está configurado para realizar dichas determinadas acciones. La memoria 320 puede estar comprendida al menos en parte en el procesador 310. La memoria 320 puede ser al menos en parte externa al dispositivo 300 pero accesible al dispositivo 300.

El dispositivo 300 puede comprender un transmisor 330. El dispositivo 300 puede comprender un receptor 340. El transmisor 330 y el receptor 340 pueden configurarse para transmitir y recibir, respectivamente, información de acuerdo con al menos un estándar celular o no celular. El transmisor 330 puede comprender más de un transmisor. El receptor 340 puede comprender más de un receptor. El transmisor 330 y/o el receptor 340 pueden configurarse para funcionar de acuerdo con los estándares del Sistema Global para comunicación Móvil, GSM, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha, WCDMA, Evolución a Largo Plazo, LTE y/o 5G/NR, por ejemplo.

El dispositivo 300 puede comprender un transceptor 350 de comunicación de campo cercano, NFC. El transceptor NFC 350 puede soportar al menos una tecnología NFC, tal como Bluetooth, Wibree o tecnologías similares.

El dispositivo 300 puede comprender una interfaz de usuario, IU, 360. La IU 360 puede comprender al menos uno de una pantalla, un teclado, una pantalla táctil,

un vibrador colocado para enviar una señal a un usuario haciendo que el dispositivo 300 vibre, un altavoz y un micrófono. Un usuario puede ser capaz de operar el dispositivo 300 a través de la IU 360, por ejemplo, para aceptar llamadas telefónicas entrantes, iniciar llamadas telefónicas o videollamadas, navegar por Internet, administrar archivos digitales almacenados en la memoria 320 o en una nube accesible a través del transmisor 330 y el receptor 340, o mediante el transceptor NFC 350, y/o para jugar.

El dispositivo 300 puede comprender o colocarse para aceptar un módulo de identidad de usuario 370. El módulo de identidad de usuario 370 puede comprender, por ejemplo, una tarjeta de módulo de identidad de suscriptor, SIM, instalable en el dispositivo 300. Un módulo de identidad de usuario 370 puede comprender información que identifica una suscripción de un usuario del dispositivo 300. Un módulo de identidad de usuario 370 puede comprender información criptográfica utilizable para verificar la identidad de un usuario del dispositivo 300 y/o para facilitar el cifrado de la información comunicada y la facturación del usuario del dispositivo 300 por la comunicación realizada a través del dispositivo 300.

El procesador 310 puede estar equipado con un transmisor colocado para emitir información desde el procesador 310, a través de cables eléctricos internos al dispositivo 300, a otros dispositivos comprendidos en el dispositivo 300. Dicho transmisor puede comprender un transmisor de bus en serie colocado, por ejemplo, para enviar información a través de al menos un cable eléctrico a la memoria 320 para su almacenamiento en esta. Como alternativa a un bus en serie, el transmisor puede comprender un transmisor de bus paralelo. Asimismo, el procesador 310 puede comprender un receptor colocado para recibir información en el procesador 310, a través de cables eléctricos internos al dispositivo 300, desde otros dispositivos comprendidos en el dispositivo 300. Dicho receptor puede comprender un receptor de bus en serie colocado, por ejemplo, para recibir información a través de al menos un cable eléctrico desde el receptor 340 para su procesamiento en el procesador 310. Como alternativa a un bus en serie, el receptor puede comprender un receptor de bus paralelo.

El dispositivo 300 puede comprender dispositivos adicionales que no se ilustran en la FIGURA 3. Por ejemplo, cuando el dispositivo 300 comprende un teléfono inteligente, puede comprender al menos una cámara digital. Algunos dispositivos 300 pueden comprender una cámara trasera y una cámara frontal, donde la cámara

trasera puede estar destinada a fotografía digital y la cámara frontal a videotelefonía. El dispositivo 300 puede comprender un sensor de huellas dactilares colocado para autenticar, al menos en parte, a un usuario del dispositivo 300. En algunas modalidades de ejemplo, el dispositivo 300 carece de al menos un dispositivo descrito anteriormente. Por ejemplo, algunos dispositivos 300 pueden carecer de un transceptor NFC 350 y/o un módulo de identidad de usuario 370.

El procesador 310, la memoria 320, el transmisor 330, el receptor 340, el transceptor NFC 350, la IU 360 y/o el módulo de identidad del usuario 370 pueden interconectarse mediante cables eléctricos internos al dispositivo 300 en una multitud de maneras diferentes. Por ejemplo, cada uno de los dispositivos antes mencionados puede estar conectado por separado a un bus maestro interno al dispositivo 300, para permitir que los dispositivos intercambien información. Sin embargo, como apreciará el experto, este es sólo un ejemplo y, dependiendo de la modalidad de ejemplo, se pueden seleccionar varias formas de interconectar al menos dos de los dispositivos antes mencionados sin apartarse del alcance de las modalidades de ejemplo.

La FIGURA 4 ilustra un diagrama de flujo de un primer método de acuerdo con al menos algunas modalidades de ejemplo. Las fases del primer método ilustrado pueden realizarse mediante el aparato 300, como el UE 110 o mediante un dispositivo de control configurado para controlar su funcionamiento, posiblemente cuando esté instalado en este.

El método puede comprender, en el paso 410, determinar que se activa un cambio de un estado de relajación de medición de un equipo de usuario a otro estado de relajación de medición. El método también puede comprender, en el paso 420, determinar si cambiar el estado de relajación de medición a dicho otro estado de relajación de medición antes de que ocurra el evento relacionado con la relajación de medición. Finalmente, el método puede comprender, en el paso 430, transmitir el informe sobre dicho otro estado de relajación de medición a un nodo de red inalámbrica.

Debe entenderse que las modalidades de ejemplo descritas no se limitan a las estructuras, pasos de proceso o materiales particulares descritos en la presente memoria, sino que se extienden a equivalentes de estos como lo reconocerían aquellos normalmente expertos en las técnicas relevantes. Se debe comprender también que la terminología utilizada en la presente memoria tiene el fin de describir ejemplos de modalidades particulares y no pretende ser taxativa.

La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a una modalidad de ejemplo o una modalidad de ejemplo significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en relación con la modalidad de ejemplo está incluida en al menos una modalidad de ejemplo. Por lo tanto, las apariciones de las frases «en una modalidad de ejemplo» o «en una modalidad de ejemplo» en varios lugares a lo largo de la presente memoria descriptiva no necesariamente se refieren todas a la misma modalidad de ejemplo. Cuando se hace referencia a un valor numérico usando un término tal como, por ejemplo, aproximada o sustancialmente, también se describe el valor numérico exacto.

Como se usa en la presente memoria, una pluralidad de artículos, elementos estructurales, elementos compositivos y/o materiales pueden presentarse en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada miembro de la lista estuviera identificado individualmente como un miembro separado y único. Por lo tanto, ningún miembro individual de dicha lista debe interpretarse como equivalente de facto de cualquier otro miembro de la misma lista basándose únicamente en su presentación en un grupo común sin indicación en contrario. Además, en la presente memoria se puede hacer referencia a diversas modalidades de ejemplo y ejemplos junto con alternativas para los diversos componentes de estos. Se entiende que tales modalidades de ejemplo, ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de facto entre sí, sino que deben considerarse representaciones separadas y autónomas.

En una modalidad de ejemplo, un aparato, tal como, por ejemplo, el UE 110 o el nodo de red inalámbrica 120, puede comprender medios para llevar a cabo las modalidades de ejemplo descritas anteriormente y cualquier combinación de estas.

En una modalidad de ejemplo, se puede configurar un programa informático para producir un método de acuerdo con las modalidades de ejemplo descritas anteriormente y cualquier combinación de estas. En una modalidad de ejemplo, un producto de programa informático, incorporado en un medio legible por computadora no transitorio, puede configurarse para controlar un procesador para realizar un proceso que comprende las modalidades de ejemplo descritas anteriormente y cualquier combinación de estas.

En una modalidad de ejemplo, un aparato, tal como, por ejemplo, el UE 110 o el nodo de red inalámbrica 120, puede comprender al menos un procesador, y al menos una memoria que incluye código de programa informático, donde la al menos

una memoria y el código de programa informático están configurados para, con al menos un procesador, hacer que el aparato realice al menos las modalidades de ejemplo descritas anteriormente y cualquier combinación de estas.

Asimismo, los rasgos, las estructuras o las características se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más modalidades de ejemplo. En la descripción anterior, se proporcionan numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de longitudes, anchos, formas, etc., para proporcionar una comprensión profunda de las modalidades de ejemplo de la descripción. Un experto en la técnica relevante reconocerá, sin embargo, que la descripción se puede practicar sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras, materiales u operaciones muy conocidos no se muestran ni describen en detalle para evitar opacar aspectos de la descripción.

Si bien los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de las modalidades de ejemplo en una o más aplicaciones particulares, será evidente para los expertos en la técnica que se pueden realizar numerosas modificaciones en la forma, el uso y los detalles de implementación sin el ejercicio de facultad inventiva, y sin apartarse de los principios y conceptos de la descripción. Por consiguiente, no se pretende que la descripción sea limitada, excepto por las reivindicaciones establecidas a continuación.

Los verbos «comprender» e «incluir» se utilizan en este documento como limitaciones abiertas que no excluyen ni requieren la existencia de características no citadas. Las características enumeradas en las reivindicaciones dependientes se pueden combinar libremente entre sí a menos que se indique explícitamente lo contrario. Además, debe entenderse que el uso de «un/o» o «una», es decir, una forma singular, a lo largo del presente documento no excluye una pluralidad.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Al menos algunas modalidades de ejemplo encuentran aplicación industrial en redes de comunicación celular, por ejemplo en redes 3GPP, en las que se utilizan mediciones relajadas.

LISTA DE ACRÓNIMOS

3GPP Proyecto de asociación de 3.^a generación

BFD Recuperación de falla de haz

BS	Estación base
DU	Unidad distribuida
GSM:	Sistema global para comunicaciones móviles
IAB	Acceso y retorno integrados
IoT	Internet de las cosas
LTE	Evolución a largo plazo
M2M	Máquina a máquina
MDT	Minimización de la prueba de manejo
MT	Terminación Móvil
NR	Nueva radio
RAN	Red de acceso de radio
RAT	Tecnología de acceso de radio
RLC	Control de enlace de radio
RRC	Control de recursos de Radio
RRM	Gestión de recursos de radio
RSRP	Potencia recibida de la señal de referencia
RSRQ	Calidad recibida de la señal de referencia
TRP	Punto de transmisión y recepción
UAI	Información de asistencia al UE
UE	Equipo de usuario
IU	Interfaz de usuario
WCDMA	Acceso múltiple por división de código de banda ancha
WiMAX	Interoperabilidad mundial para acceso por microondas
WLAN	Red de área local inalámbrica

LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA

110	UE
115	Interfaz aérea
120	Nodo de red inalámbrica
125, 135	Interfaces cableadas
130	Red principal
300-370	Estructura del aparato de la FIGURA 3
410-430	Fases del método en la FIGURA 4