

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 797**

51 Int. Cl.:

**H04W 76/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2009 E 09788574 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 2443886**

54 Título: **Procedimiento y aparato de telecomunicaciones para facilitar mediciones de posicionamiento**

30 Prioridad:

**19.06.2009 US 488303**

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

**29.04.2015**

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON  
(PUBL) (100.0%)  
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**KAZMI, MUHAMMAD;  
LINDOFF, BENGT y  
MÜLLER, WALTER**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 534 797 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

Procedimiento y aparato de telecomunicaciones para facilitar mediciones de posicionamiento.

### 5 Campo técnico

Esta invención se refiere a telecomunicaciones y, en particular, a un procedimiento y un aparato para realizar mediciones, en particular cuando un terminal inalámbrico está o ha estado operando en un modo de recepción discontinua (DRX) y/o de transmisión discontinua (DTX).

10

### ANTECEDENTES

En un sistema de radio celular típico, unos terminales inalámbricos (también conocidos como estaciones y/o unidades de equipo de usuario (UEs) móviles) se comunican a través de una red de acceso de radio (RAN) a una o más redes centrales. Los terminales inalámbricos pueden ser estaciones o unidades de equipo de usuario (UE) móviles tales como teléfonos móviles (teléfonos "celulares") y ordenadores portátiles con conexión inalámbrica, por ejemplo, terminación móvil y, por lo tanto, pueden ser, por ejemplo, dispositivos móviles portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en un ordenador, o montados en un coche que se comuniquen por voz y/o datos con una red de acceso de radio.

15

20

La red de acceso de radio (RAN) cubre un área geográfica que se divide en áreas de células, siendo servida cada área de células por una estación base, por ejemplo, una estación base de radio (RBS) que, en algunas redes, también se denomina "Nodo B", "B nodo", o (en LTE) eNodoB. Una célula es un área geográfica donde la cobertura de radio la proporcionada el equipo de la estación base de radio en un sitio de la estación base. Cada célula se identifica mediante una identidad dentro de la zona de radio local, que se emite en la célula. Las estaciones base se comunican a través de la interfaz aérea que opera en frecuencias de radio con las unidades de equipo de usuario (UE) dentro del alcance de las estaciones base.

25

En algunas versiones de redes de acceso de radio, varias estaciones base están conectadas típicamente (por ejemplo, por líneas terrestres o microondas) a un controlador de red de radio (RNC). El controlador de red de radio, denominado también a veces controlador de estación base (BSC), controla y coordina diversas actividades de múltiples estaciones base conectadas al mismo. Los controladores de red de radio típicamente están conectados a una o más redes centrales.

30

El Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que se desarrolló a partir del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), y está destinado a proporcionar servicios mejorados de comunicaciones móviles basados en la tecnología de acceso de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA). La UTRAN es esencialmente una red de acceso de radio que utiliza acceso múltiple por división de código de banda ancha para unidades de equipo de usuario (UEs). Una entidad conocida como Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP) se ha comprometido a desarrollar las tecnologías de red de acceso basado en radio UTRAN y GSM.

35

40

Las especificaciones para la Red de Acceso de Radio Terrestre Universal Evolucionado (E-UTRAN) están avanzando dentro del Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP). Otro nombre que se utiliza para la E-UTRAN es la Red de Acceso de Radio (RAN) de Evolución a Largo Plazo (LTE). La Evolución a Largo Plazo (LTE) es una variante de una tecnología de acceso de radio 3GPP en la que los nodos de la estación base de radio están conectados directamente a una red central en lugar de a nodos de controladores de red de radio (RNC). En general, en la LTE las funciones de un nodo de controlador de red de radio (RNC) las realizan los nodos de estaciones base de radio. Como tal, la red de acceso de radio (RAN) de un sistema de LTE tiene una arquitectura esencialmente "plana" que comprende nodos de estación base de radio sin informar a los nodos del controlador de red de radio (RNC). La UTRAN evolucionada (E-UTRAN) comprende nodos de estación base evolucionados, por ejemplo, NodosB o eNBs evolucionados, que proporcionan terminaciones de protocolo del plano de usuario y el plano de control de UTRA evolucionado hacia el terminal inalámbrico.

45

50

En LTE, como en otras tecnologías de acceso de radio, es ventajoso que la red conozca con una precisión razonable la posición geográfica de un terminal inalámbrico (UE). De hecho, algunos países o jurisdicciones exigen que la red sea capaz de localizar el UE dentro de un rango de distancias prescrito (por ejemplo, unas pocas decenas de metros) y en un período de tiempo estipulado. Este requisito se impone a menudo para facilitar servicios al UE, tales como servicios de emergencia a una persona que opera el UE, o por motivos de gestión de seguridad.

55

60

El conocimiento de la localización geográfica del UE típicamente proviene del UE que determina su propia posición geográfica e informa de la posición geográfica de la red, así como a la persona que opera la UE. Esta capacidad de la persona que opera la UE para conocer su ubicación puede ser de gran valor para el operador del UE y, de hecho, las suscripciones a este servicio en información de la localización pueden ser una fuente de ingresos para un operador de red.

65

El Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) es el término genérico estándar para los sistemas de navegación por satélite que permiten a suscriptores, tales como operadores de UE, localizar su posición y adquirir otra información de navegación relevante. El sistema de posicionamiento global (GPS) y el sistema de posicionamiento europeo Galileo son ejemplos bien conocidos de GNSS.

5 No sólo se ha empleado el Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), sino también procedimientos de posicionamiento no GNSS para determinar la posición del UE. De acuerdo con una propuesta, en algunos contextos un procedimiento de posicionamiento basado en GNSS puede emplearse como técnica de posicionamiento principal, mientras que un procedimiento de posicionamiento no GNSS puede emplearse como técnica de  
10 posicionamiento secundario o de respaldo. Véase, en este sentido, RP-080995, Ítem de Trabajo, "*Positioning Support for LTE*", Qualcomm (Ponente), que se incorpora aquí por referencia. Otras técnicas de posicionamiento de UE se describen, por ejemplo, en: (1) RP-070926, Ítem de Estudio, "*Evaluation of the inclusion of Pattern Matching Technology in the UTRAN*", Polaris Wireless (Ponente); y (2) RP-090354, Ítem de Trabajo, "*Networ12-Based Positioning Support for LTE*", True Position (Ponente), ambos de los cuales se incorporan aquí por referencia en su  
15 totalidad.

Los procedimientos de posicionamiento no GNSS a menudo se denominan también procedimientos de posicionamiento terrestre. Estos procedimientos de posicionamiento terrestre generalmente determinan la posición del UE en base a señales mediciones por el UE y/o nodos de red de radio tales como estación base. Ejemplos de  
20 dichas señales y procedimientos incluyen procedimientos en base a la identidad de la célula; procedimientos basados en *networ12* que detectan la diferencia de tiempo de enlace de subida (U-TDOA) de la llegada de señales en diferentes estaciones base; procedimientos basados en UE que observan la diferencia de tiempo de llegada (OTDOA) de señales de tres o más células; y procedimientos de impresión digital o de posicionamiento de coincidencia de patrones.

25 Algunos de estos procedimientos de posicionamiento terrestres tales como tecnología basada en la ID de la célula y de posicionamiento de coincidencia de patrones hacen uso de mediciones de células vecinas de UE normales tales como la identidad de célula detectada, intensidad de la señal recibida, pérdida de trayectoria, etc. Por otra parte, ciertos procedimientos tales como U-TDOA y OTDOA requieren mediciones específicas. Algunas de las mediciones,  
30 tales como diferencia de tiempo de llegada también pueden reutilizarse para otros fines, tal como alineación de tiempo en transferencia, soporte para la sincronización de células, etc.

En el Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP), un protocolo de capa 3 conocido como capa de Control de Recursos de Radio (RRC) define varios estados RRC para describir el uso de recursos de radio para el  
35 UE. Existe una diferencia en el número de estados en UTRAN, por una parte, y LTE por otra.

El Proyecto de Asociación para la Tercera Generación (3GPP) también soporta una característica conocida como recepción discontinua (DRX). La recepción discontinua (DRX) permite a un UE ahorrar energía desconectando algunos o todos sus circuitos de radio cuando no se necesitan, aumentando así la vida de la batería del UE. La  
40 recepción discontinua (DRX) se describe y se utiliza en otra perspectiva en la solicitud de patente de americana 12/475.953, presentada el 1 de junio 2009, titulada "*USING MOBILITY STATISTICS TO ENHANCE TELECOMMUNICATIONS HANDOVER*", que se incorpora aquí por referencia en su totalidad.

En UTRAN hay varios estados RRC: Estado de reposo; estado CELL\_PCH; estado URA\_PCH; estado CELL\_FACH; y estado CELL\_DCH. En el estado de inactividad E-UTRAN el UE se conoce a un nivel área de seguimiento, que comprende múltiples conjuntos de células (por ejemplo, 100-300 células). Del mismo modo, en el estado CELL\_DCH el UE utiliza recursos de radio dedicados que no son compartidos con otros UE; el UE se conoce a nivel celular de acuerdo con su conjunto activo actual; y el UE puede utilizar canales de transporte dedicados, canales de transporte compartidos de enlace de bajada y de enlace de subida, o una combinación de canales de transporte. En el estado  
50 UTRAN CELL\_FACH no se asigna ningún canal físico dedicado al UE; el UE controla continuamente un canal FACH en el enlace de bajada; y al UE se le asigna un canal de transporte común o compartido por defecto en el enlace de subida (por ejemplo, RACH). En el estado UTRAN CELL\_PCH o URA\_PCH no se asigna ningún canal físico dedicado al UE; ninguna actividad de enlace de subida es posible; y el UE recibe información de paginación o radiodifusión de la UTRAN. La recepción discontinua (DRX) se utiliza ahora en todos estos estados UTRAN RCC según la versión 7 del 3GPP y siguientes. Pero para los estados CELL\_FACH y CELL\_DCH los ciclos DRX permitidos  
55 son mucho más cortos. En concreto, para CELL\_DCH el ciclo DRX máx. es = 40 ms.

Para LTE sólo hay dos estados RRC: Estado de reposo y estado Conectado. El DRX se utiliza en ambos estados LTE, oscilando los ciclos de DRX en ambos estados entre 10 ms y 2,56 seg.  
60

Aunque la siguiente descripción y análisis van dirigidos a la operación en recepción discontinua (DRX) en LTE, debe entenderse que el análisis y las descripciones no se limitan a LTE, sino que pueden aplicarse a otros entornos, incluyendo UTRAN.

65 Un "ciclo" de DRX comprende una "duración de activación" y un "período de DRX". Durante la "duración de activación" parte del ciclo de la unidad de equipo de usuario (UE) debe controlar un canal conocido como Canal de

Control Físico Dedicado (PDCCH) para planificar asignaciones en el estado conectado RRC. En LTE la paginación también se mapea sobre PDCCH. Por lo tanto el UE en estado de reposo también controla el PDCCH para la recepción de paginación. Durante el "período de DRX" el UE puede omitir la recepción de canales de enlace de bajada con el fin de ahorrar batería. De este modo, la DRX tiene un compromiso entre ahorro de batería y latencia: por una parte, un período de DRX largo es beneficioso para aumentar la vida de la batería del UE; por otra parte, un período de DRX más corto es mejor para una respuesta más rápida cuando se reanuda la transferencia de datos.

En general, la función de DRX está configurada y controlada por la red. El comportamiento del UE se basa en un conjunto de reglas que definen cuándo el UE debe controlar el Canal de Control Físico Dedicado (PDCCH) para las asignaciones de programación.

Cuando el UE no tiene una conexión de control de recursos de radio (RRC) establecido, es decir, cuando no hay portadoras de radio configuradas para la transmisión de radio que implica al UE, el UE generalmente queda "dormido" pero se despierta y controla la paginación de cada ciclo de DRX.

Por otra parte, cuando el UE tiene una conexión RRC y la función de DRX es operativa (por ejemplo, estado conectado RRC en LTE), la función de DRX se caracteriza por el ciclo de DRX mencionado anteriormente, el período de duración de actividad mencionado anteriormente, y un temporizador de inactividad. El UE se despierta y controla el PDCCH en el comienzo de cada ciclo de DRX para todo el período de duración de actividad. Cuando se recibe un mensaje de programación durante una "duración de actividad", el UE inicia el temporizador de inactividad y controla el PDCCH en cada subtrama mientras el temporizador de inactividad se está ejecutando. Durante este período, el UE puede considerarse como que se encuentra en un modo de recepción. Siempre que se recibe un mensaje de programación, mientras que el temporizador de inactividad se está ejecutando, el UE reinicia el temporizador de inactividad. Cuando el temporizador de inactividad termina, el UE se mueve de nuevo hacia otro ciclo de DRX. Si no se recibe una asignación de programación, el UE vuelve a dormir.

Así, en E-UTRAN o LTE se utiliza la característica de DRX tanto en modo inactivo como conectado RRC. Las mediciones de posicionamiento mencionados anteriormente típicamente se realizan en modo conectado. Además, en E-UTRAN, puede haber una amplia gama de ciclos de DRX (por ejemplo, longitudes de ciclo) para utilizarse en el modo conectado RRC según lo permita la red. Por ejemplo, la DRX (es decir, la longitud de tiempo de ciclo de DRX) puede variar entre 10 ms y 2,56 segundos. Con el aumento de ciclo de DRX, hay más tiempo entre mediciones y, por lo tanto, la realización de medición de las cantidades de medición puede deteriorarse dado que el UE sólo puede medir escasamente (por ejemplo, con menor frecuencia) sobre señales recibidas de las células. Cuando el UE se encuentra en el estado de DRX el periodo de medición puede establecerse también para que sea más largo y la longitud del período de medición puede variar con el ciclo de DRX.

El periodo de medición es un concepto bien conocido en telecomunicaciones, por ejemplo, UTRAN y E-UTRAN. Tal como se ilustra en la figura 16, un período de medición requiere o comprende varias muestras (por ejemplo, 4-5 muestras) de cada una de las células que son muestras. El número de muestras puede variar, por ejemplo, puede ser específico de la implementación. La figura 16 ilustra una situación en la que hay (a modo de ejemplo) cuatro células cuyas señales se miden, y cuatro muestreos de cada célula. En un modo no DRX el periodo de medición está estandarizado para que sea de 200 milisegundos. Los muestreos para las células pueden promediarse en el periodo de medición.

Típicamente, el periodo de medición de una cantidad de medición es K veces el ciclo de DRX, por ejemplo, 5 veces la DRX. Como ejemplo para el ciclo de DRX de 2,56 segundos, el periodo de medición de la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), que es la cantidad de medición de LTE, es de aproximadamente 10,28 segundos. Durante un solo periodo de medición el terminal inalámbrico (UE) también es capaz de realizar un tipo de medición particular (tal como RSRP) a partir de un cierto número de células, por ejemplo, 6 u 8 células, incluyendo la célula de servicio. Los períodos de medición de todas las magnitudes de medición estandarizadas para la recepción continua (caso no DRX) y para todos los ciclos de DRX permitidos están predefinidos en el estándar 3GPP. Del mismo modo, en la norma también se especifica el número de células a partir del cual se requiere que el UE realice una cierta cantidad de mediciones en el período de medición.

De este modo, si el periodo de medición de la medición de posicionamiento se extiende también debido a la DRX, entonces, el retardo del reporte de medición aumentará y, por lo tanto, el tiempo de respuesta para determinar la posición del terminal inalámbrico (UE) será mayor. Estos fenómenos pueden afectar negativamente a la precisión de una determinación de la posición del terminal inalámbrico (UE).

La precisión de la determinación del posicionamiento del UE no sólo puede verse afectada por la recepción discontinua (DRX), sino por la transmisión discontinua (DTX) también. Es decir, la transmisión discontinua (DTX), tal como un control de potencia discontinuo y el uso de espacios de inactividad para las mediciones también puede afectar a la realización del posicionamiento. La transmisión discontinua (DTX) se caracteriza por el patrón de actividad o transmisión periódica seguido de una inactividad o unos períodos de inactividad relativamente más largos.

En el caso de la transmisión discontinua de enlace de subida (DTX) la estación base recibirá señales del UE con menor frecuencia (por ejemplo, escasamente) y, por lo tanto, tendría menos oportunidades para realizar mediciones. Una transmisión discontinua (DTX) más larga dará lugar a un período de medición más largo y, por lo tanto, un tiempo de respuesta más largo en la determinación de la posición del UE. Por ejemplo, una medición de tiempo de ida y vuelta (RTT) realizada en la estación base para un posicionamiento basado en red se retrasará cuando se utilice la transmisión discontinua (DTX).

En UTRAN, la transmisión discontinua (DTX) se caracteriza por un canal de control de potencia discontinua (DPCCH) y se utiliza para reducir la interferencia y la potencia del UE. Del mismo modo, en UTRAN y E-UTRAN, respectivamente, se utilizan otros espacios de inactividad, tales como espacios de modo comprimido y espacios de medición.

Las mediciones de posicionamiento se realizan típicamente en estado conectado RRC. En sistemas heredados como UTRAN FDD y TDD, existen algunas mediciones de posicionamiento específicas y procedimientos correspondientes. En estos sistemas heredados, el ciclo de recepción discontinua (DRX) más largo permitido en estado RRC conectado está limitado a 40 ms, y el período de medición de todas las mediciones del UE (incluyendo mediciones de posicionamiento) se escala con el ciclo de DRX. Por ejemplo, la medición relacionada con el posicionamiento WCDMA SFN-SFN tipo 2 se realiza, cuando el receptor UE está activo, simultáneamente con la recepción de datos. Esto significa, dependiendo del ciclo de DRX, que el periodo de medición en DRX es más largo que en el caso de no DRX. Sin embargo, debido a una DRX más corta (40 ms) en UTRAN CELL\_DCH, el impacto de la DRX en el rendimiento de posicionamiento no es muy significativo.

En E-UTRAN el ciclo de DRX en estado conectado RRC puede ser de hasta 2,56 segundos. En el estado de DRX tradicionalmente el periodo de medición de una cantidad de medición es K veces el ciclo de DRX, por ejemplo, 10,28 segundos para un ciclo de DRX de 2,56 segundos suponiendo un factor de escala de 5. Este nivel de período de medición es muy largo para la medición de posicionamiento. Por lo tanto, el escalado del período de medición cuando se utiliza recepción discontinua (DRX) en E-UTRAN no es deseable. Esto se debe a que el periodo de medición extendido afectará negativamente a la precisión de posicionamiento (es decir, la respuesta desde el UE) y puede impedir la consecución de los requerimientos de precisión de posicionamiento.

La transmisión discontinua (DTX) también puede afectar a la precisión y al tiempo de respuesta de la realización del posicionamiento. Especialmente, mediciones de enlace de subida tales como tiempo de ida y vuelta (RTT) pueden demorarse si el UE está operando bajo un nivel o ciclo DTX más largo.

WO 2007/148174 A1 se refiere a un procedimiento y a un aparato para controlar la recepción discontinua en un sistema de comunicaciones.

#### DESCRIPCIÓN

La tecnología que se describe aquí se refiere a un procedimiento para operar un terminal inalámbrico y a un inalámbrico tal como se define en las reivindicaciones 1 y 15.

En uno de sus diversos aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a un procedimiento para operar un terminal inalámbrico en comunicación con una red de acceso de radio a través de una interfaz de radio. El terminal inalámbrico es de un tipo capaz de operar en un modo discontinuo que comprende por lo menos uno de períodos de no-recepción entre períodos de recepción y periodos de no transmisión entre periodos de transmisión. El procedimiento comprende recibir un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones las debe realizar el terminal inalámbrico sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio (por ejemplo, sobre señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base) o por la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico. El procedimiento comprende, además, como resultado de recibir el mensaje, o después de ello, variar la operación del terminal inalámbrico de un modo discontinuo a un modo modificado para facilitar la realización de las mediciones. Respecto al modo discontinuo, por lo menos uno de los siguientes se acortan o se eliminan en el modo modificado: (i) los períodos de no-recepción, y (ii) los períodos de no transmisión.

En algunas realizaciones de ejemplo, las mediciones las realiza el terminal inalámbrico y el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir al terminal inalámbrico para que realice mediciones en relación con señales recibidas por el terminal inalámbrico de una o más células de la red de acceso de radio. En otras realizaciones de ejemplo, el mensaje se transmite cuando la red de acceso de radio va a realizar las mediciones y el terminal inalámbrico debe encontrarse en modo modificado durante la realización de las mediciones.

Tal como se explica y se utiliza aquí, "cambiar de un modo discontinuo... a un modo modificado" comprende uno o más de: (1) cambiar el modo del terminal inalámbrico (por ejemplo, cambiar de un modo discontinuo [tal como recepción discontinua (DRX) o transmisión discontinua (DTX)] a un modo de transmisión continua); (2) cambiar del modo discontinuo (un primer modo discontinuo) a un modo discontinuo modificado (un segundo modo discontinuo). Cambiar del (primer) modo discontinuo a un (segundo) modo discontinuo modificado puede implicar cambiar un

parámetro o valor asociado al modo discontinuo, por ejemplo, cambiar (por ejemplo, acortar) un parámetro o valor tal como un valor de ciclo de recepción discontinua (DRX) o un valor de nivel de transmisión discontinua (DTX).

5 En una realización de ejemplo, el modo discontinuo es un modo de recepción discontinua (DRX). En otra realización de ejemplo, el modo discontinuo es un modo de transmisión discontinua (DTX). Todavía en otra realización de ejemplo, el modo discontinuo incluye tanto un modo de recepción discontinua (DRX) como de transmisión discontinua (DTX).

10 En una realización de ejemplo, el modo modificado es un modo continuo. En otra realización de ejemplo, el modo modificado comprende un modo discontinuo modificado que tiene un parámetro de modo discontinuo modificado, siendo indicativo el parámetro de modo discontinuo modificado de un ciclo más corto que un parámetro de modo discontinuo anterior. En esta última realización, el acto de cambiar, como resultado de recibir el mensaje, puede comprender cambiar de un primer modo discontinuo caracterizado por un primer valor de modo discontinuo a un  
15 segundo modo discontinuo caracterizado por un segundo valor de modo discontinuo; y, una vez finalizada la realización de las mediciones, volver de nuevo al primer modo discontinuo. En una realización de ejemplo, el segundo valor de modo discontinuo es más pequeño o más corto que el primer valor de modo discontinuo. En una implementación de ejemplo, el modo discontinuo es un modo de recepción discontinua (DRX) y el primer valor de modo discontinuo y el segundo valor de modo discontinuo son longitudes diferentes de ciclo de recepción discontinua (DRX). En otro ejemplo de implementación, el modo discontinuo es un modo de transmisión discontinua (DTX) y el primer valor de modo discontinuo y el segundo valor de modo discontinuo son diferentes valores de nivel  
20 de transmisión discontinua (DTX).

25 En una realización de ejemplo, las mediciones son para determinar la posición del terminal inalámbrico. En una implementación de ejemplo, el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de llegada de las señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples células de la red de acceso de radio. En otra implementación de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples células de la red de acceso de radio. La medición RSTD la puede realizar el terminal inalámbrico sobre una señal adecuada  
30 de referencia o piloto o cualquiera conocida recibida de múltiples células. Por ejemplo, las señales de referencia pueden ser señales de referencia comunes, que también se utilizan para otras mediciones, o señales de referencia de posicionamiento, que se transmiten principalmente para facilitar una medición de posicionamiento.

35 En una realización de ejemplo, el procedimiento comprende, además, cambiar de un modo discontinuo de acuerdo con un factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) que influye cuando se produce un cambio de modo de modo discontinuo a un modo modificado. En una implementación de ejemplo, el procedimiento comprende, además, configurar previamente el cambio de modo de temporización el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) en el terminal inalámbrico antes de la recepción del mensaje. En otra implementación de ejemplo, el procedimiento comprende, además, incluir el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) en el mensaje.  
40

45 En una realización de ejemplo, el procedimiento comprende, además, tras la finalización de la realización de las mediciones, volver de nuevo al modo discontinuo desde el modo modificado tras terminar un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior (MRTF) que influye en la sincronización de un restablecimiento del modo modificado al modo discontinuo.

En una realización de ejemplo, el cambio del modo discontinuo al modo modificado comprende desactivar una o ambas de la recepción discontinua (DRX) y la transmisión discontinua (DTX).

50 En otro de sus aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a otro procedimiento para operar un terminal inalámbrico en comunicación con una red de acceso de radio a través de una interfaz de radio. El procedimiento comprende recibir un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones las debe realizar el terminal inalámbrico sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio (por ejemplo, sobre señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base) o por la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico; y, como resultado de recibir el  
55 mensaje, ignorar o modificar el modo discontinuo mientras que el terminal inalámbrico lleva a cabo las mediciones. En algunas realizaciones de ejemplo, el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que realice mediciones sobre señales recibidas por el terminal inalámbrico de una o más células de la red de acceso de radio.

60 En otro de sus aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a otro procedimiento para operar un terminal inalámbrico en comunicación con una red de acceso de radio a través de una interfaz de radio. El procedimiento comprende recibir un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones las debe realizar el terminal inalámbrico sobre señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base o por la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico; y, como resultado de la recepción del mensaje; proporcionar un periodo de medición más corto o moderado para el terminal inalámbrico para realizar las mediciones correspondientes a las de un ciclo de DRX más corto o moderado. En algunas realizaciones de  
65

ejemplo, el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que realice mediciones sobre señales recibidas por el terminal inalámbrico de una o más células de la red de acceso de radio.

5 En otro de sus aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a un terminal inalámbrico configurado para la comunicación con una red de acceso de radio a través de una interfaz de radio. El terminal inalámbrico es de un tipo capaz de operar en modo discontinuo que comprende por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. El terminal inalámbrico comprende un transceptor y una unidad de control de recursos de radio (RRC) implementada por ordenador. El transceptor está  
10 configurado para recibir un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones las debe realizar el terminal inalámbrico sobre las señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base o por la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico. La unidad control de recursos de radio (RRC) está configurada, como resultado de recibir el mensaje, para cambiar el terminal inalámbrico de modo discontinuo a un modo modificado para facilitar la realización de las mediciones. El modo discontinuo está  
15 configurado para comprender por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. Respecto al modo discontinuo, el modo modificado está configurado para acortar o eliminar por lo menos uno de los siguientes: (i) los períodos de no recepción, y (ii) los períodos de no transmisión. En algunas realizaciones de ejemplo, el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que realice mediciones relativas a las señales de  
20 determinación de la posición, y el transceptor está configurado para recibir señales de determinación de la posición de una o más células de la red de acceso de radio.

En una realización de ejemplo el modo discontinuo es un modo de recepción discontinua (DRX). En otra realización de ejemplo, el modo discontinuo es un modo de transmisión discontinua (DTX).

25 En una realización de ejemplo, el modo modificado es un modo continuo. En otra realización de ejemplo, el modo modificado comprende un modo discontinuo modificado que tiene un parámetro modificado, siendo el parámetro modificado más corto que un parámetro anterior.

30 En una realización de ejemplo, la unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada, además, como resultado de recibir el mensaje, para cambiar el funcionamiento del terminal inalámbrico de un primer modo discontinuo caracterizado por un primer valor de modo discontinuo a un segundo modo discontinuo caracterizado por un segundo valor de modo discontinuo; y, tras la finalización de la realización de las mediciones, para volver al primer modo discontinuo. En una implementación de ejemplo, el segundo valor de modo discontinuo es más  
35 pequeño o más corto que el primer valor de modo discontinuo. En una implementación de ejemplo, el modo discontinuo es un modo de recepción discontinua (DRX) y el primer valor de modo discontinuo y el segundo valor de modo discontinuo son longitudes de ciclo discontinuos recepción (DRX) diferentes. En otro ejemplo de implementación, el modo discontinuo es un modo de transmisión discontinua (DTX) y el primer valor de modo discontinuo y el segundo valor de modo discontinuo se diferentes valores de nivel de transmisión discontinua (DTX).

40 En una realización de ejemplo, el terminal inalámbrico comprende, además, una unidad de medición configurada para realizar las mediciones para determinar la posición del terminal inalámbrico. En una implementación de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir la unidad de medición del terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de llegada de las señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples células de la red de acceso de radio. En otra implementación de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir la unidad de medición del terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de las señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples  
45 células de la red de acceso de radio.

50 En una realización de ejemplo, la unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada para cambiar desde un modo discontinuo de acuerdo con un factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) que influye cuando se produce un cambio de modo del modo discontinuo al modo modificado. En un ejemplo, la implementación del factor de sincronización de cambio del modo (MCTF) está configurada previamente en el terminal inalámbrico antes de la recepción del mensaje. En otra implementación de ejemplo, el factor de sincronización de cambio de  
55 modo (MCTF) está incluido en el mensaje.

En una realización de ejemplo, la unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada, además, tras la finalización de la realización de las mediciones, para volver al modo discontinuo desde el modo modificado tras terminar un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior (MRTF) que influye en la  
60 sincronización del regreso del modo modificado al modo discontinuo.

En una realización de ejemplo, la unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada para cambiar del modo discontinuo al modo modificado mediante la desactivación de uno o ambos de recepción discontinua (DRX) y de transmisión discontinua (DTX).

En otro de sus aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a un terminal inalámbrico configurado para operar en comunicación con una red de acceso de radio a través de una interfaz de radio. El terminal inalámbrico comprende un transceptor y una unidad control de recursos de radio (RRC) implementada por ordenador. El transceptor está configurado para recibir un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones las debe realizar el terminal inalámbrico sobre señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base o la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico. La unidad control de recursos de radio (RRC) del terminal inalámbrico está configurada, como resultado de recibir el mensaje, para ignorar o modificar el modo discontinuo mientras que el terminal inalámbrico realiza las mediciones. En una realización de ejemplo, el mensaje es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que realice mediciones para señales de determinación de la posición sobre las señales transmitidas de múltiples células de la red de acceso de radio, y el transceptor está configurado, además, para recibir señales de determinación de la posición de una o más células de la red de acceso de radio.

En otro de sus aspectos, la tecnología que se describe aquí se refiere a un nodo de una red de acceso de radio (RAN) que está configurado para operar sobre una interfaz de radio con un terminal inalámbrico. El nodo comprende una unidad de control de recursos de radio (RRC) de nodos implementado por ordenador y un transceptor. La unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada para preparar un mensaje de petición de medición para la transmisión al terminal inalámbrico. El mensaje de petición de medición está configurado tanto para dirigir el terminal inalámbrico para que realice las mediciones para la determinación de la posición de señales transmitidas desde múltiples células de la red de acceso de radio como para proporcionar al terminal inalámbrico un parámetro para que lo utilice el terminal inalámbrico para facilitar la realización de las mediciones realizadas por el terminal inalámbrico cambiando la operación del terminal inalámbrico de un modo discontinuo a un modo modificado. El modo discontinuo está configurado para comprender por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. Respecto al modo discontinuo, el modo modificado está configurado para acortar o eliminar por lo menos uno de los siguientes: (i) los períodos de no recepción, y (ii) los períodos de no transmisión. El transceptor está configurado para transmitir el mensaje de petición de medición al terminal inalámbrico a través de la interfaz de radio.

En una realización de ejemplo, el parámetro discontinuo es para un modo de recepción discontinua (DRX). En otra realización de ejemplo, el parámetro discontinuo es para un modo de transmisión discontinua (DTX). Todavía en otra realización de ejemplo, el parámetro discontinuo comprende uno o más del modo de recepción discontinua (DRX) y el modo de transmisión discontinua (DTX).

En una realización de ejemplo, las mediciones son para determinar la posición del terminal inalámbrico.

En una realización de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de llegada de las señales recibidas por el terminal inalámbrico de múltiples células de la red de acceso de radio. En otra realización de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir el terminal inalámbrico para que mida la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de señales recibidas por el terminal inalámbrico de múltiples células de la red de acceso de radio.

En una realización de ejemplo, el parámetro discontinuo comprende una compensación de tiempo de cambio previa. En otra realización de ejemplo el parámetro discontinuo comprende un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior (MRTF) que influye en la sincronización de un retorno del modo modificado al modo discontinuo.

Así, la tecnología que se describe aquí abarca la definición de una norma o conjunto de normas que se necesitan para facilitar mediciones de posicionamiento cuando el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en los modos DTX/DRX. Estas normas garantizan una buena realización del posicionamiento para garantizar que se cumplan diversos requisitos reglamentarios y objetivos de servicios de llamadas de emergencia.

Por lo tanto, se dan procesos y procedimientos y aparatos adecuados para realizar mediciones relacionadas con el posicionamiento, tales como diferencia de tiempo observada de la llegada en el estado de DRX. La tecnología que se describe aquí describe un procedimiento y una disposición para la diferencia de tiempo de tipos de mediciones de llegada de señales para determinar el posicionamiento de un UE en el estado de DRX. La tecnología que se describe aquí también describe procedimientos para realizar mediciones de posicionamiento en modo de DTX. La tecnología que se describe aquí es aplicable a otras mediciones de posicionamiento realizadas por el terminal inalámbrico (UE) o por el nodo de red en estado DRX y/o DTX. La tecnología que se describe aquí también es aplicable para cualquier medición realizada por el terminal inalámbrico (UE) o por el nodo de red en estado DRX y/o DTX.

### Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetivos, características y ventajas de la invención serán claros a partir de la siguiente descripción más particular de realizaciones preferidas tal como se ilustra en los dibujos que se adjuntan en los

cuales los caracteres de referencia se refieren a los mismos elementos en todas las distintas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, haciendo énfasis, en cambio, en ilustrar los principios de la invención.

5 La figura 1 es un diagrama esquemático de una parte de una red de acceso de radio que incluye un nodo de red representativo y un terminal inalámbrico representativo.

La figura 2 es una vista topográfica de una disposición de células de ejemplo para una red de comunicaciones.

10 La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra actos o etapas básicos de ejemplo que comprenden una realización de ejemplo de un procedimiento para operar un terminal inalámbrico.

15 La figura 4 es un diagrama de flujo que muestra actos o etapas básicos de ejemplo que comprenden una realización de ejemplo de un procedimiento para operar un terminal inalámbrico que incluye un acto del terminal inalámbrico volviendo de nuevo del modo modificado al modo discontinuo al terminar la realización de las mediciones.

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra genéricamente el concepto de cambiar de un modo discontinuo a un modo modificado. La figura 5A - la figura 5C son vistas esquemáticas que muestran una situación de ejemplo específica de cambiar de un modo discontinuo a un modo modificado.

20 La figura 6 es un diagrama esquemático de una parte de un terminal inalámbrico representativo de acuerdo con una realización de ejemplo.

25 La figura 7 es un diagrama esquemático de una parte de una red de acceso de radio que incluye un nodo de red representativo y un terminal inalámbrico representativo en el cual se produce un cambio de modo, de un modo discontinuo a un modo modificado, de acuerdo con un factor de cambio de modo de sincronización.

La figura 8 es una vista esquemática que ilustra una secuencia de tiempo de la red de la figura 7.

30 La figura 9 es un diagrama esquemático de una parte de una red de acceso de radio que incluye un nodo de red representativo y un terminal inalámbrico representativo en el que, tras finalizar la realización de las mediciones, el terminal inalámbrico vuelve a un modo discontinuo desde un modo modificado de acuerdo con un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior.

35 La figura 10 es una vista esquemática que ilustra una secuencia de tiempo de la red de la figura 9.

La figura 11 es un diagrama de flujo de ejemplo que muestra actos o etapas incluidos en un procedimiento de ejemplo no limitativo de una operación de cambio de modo, que implica cambiar de un modo discontinuo a un modo continuo.

40 La figura 12 es un diagrama de flujo de ejemplo que muestra actos o etapas incluidos en un procedimiento de ejemplo no limitativo de una operación de cambio de modo, que implica cambiar de un primer modo discontinuo a un segundo modo discontinuo que tiene una longitud de ciclo acortada.

45 La figura 13 es un diagrama esquemático de una parte de una realización de ejemplo de una red de acceso de radio que incluye un nodo de red representativo y un terminal inalámbrico representativo en el que el nodo de red dirige el terminal inalámbrico para interrumpir el modo de transmisión discontinua (DTX), mientras que el nodo de red realiza mediciones de posición para el terminal inalámbrico.

50 La figura 14 es un diagrama de flujo de ejemplo que muestra actos o etapas incluidos en un procedimiento de ejemplo no limitativo de una operación de cambio de modo para la realización de la figura 13.

55 La figura 15 es una vista esquemática que contrasta un período de medición de ejemplo de una situación de modo discontinuo y un período de medición de ejemplo de una situación modo no discontinuo resultante de un cambio de modo.

La figura 16 es una vista esquemática que muestra un período de medición de ejemplo.

60 La figura 17 es un diagrama de flujo que muestra actos o etapas básicos de ejemplo que comprenden otra realización de ejemplo de un procedimiento para operar un terminal inalámbrico que se encuentra en una situación de emergencia.

65 La figura 18 es un diagrama de flujo que muestra actos o etapas básicos de ejemplo que comprenden otra realización de ejemplo de un procedimiento para operar un terminal inalámbrico que incluye un acto del terminal inalámbrico volviendo de nuevo del modo modificado al modo discontinuo tras el cese de una situación de emergencia.

### Descripción detallada

En la siguiente descripción, para fines de explicación y no de limitación, se dan detalles específicos como arquitecturas, interfaces, técnicas, etc. particulares con el fin de proporcionar una comprensión completa de la presente invención. Sin embargo, para los expertos en la materia será claro que la presente invención puede llevarse a la práctica en otras realizaciones que se aparten de estos detalles específicos. Esto es, los expertos en la materia podrán idear diversas disposiciones que, aunque no se describan o se muestren explícitamente aquí, incorporen los principios de la invención y se incluyan dentro de su espíritu y alcance. En algunos casos, se omiten descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y procedimientos bien conocidos para no complicar la descripción de la presente invención con detalles innecesarios. Todas las explicaciones que se dan aquí que recitan principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como ejemplos específicos de la misma, pretenden abarcar equivalentes tanto estructurales como funcionales de los mismos. Además, se pretende que dichos equivalentes incluyan tanto los equivalentes actualmente conocidos como equivalentes que se desarrollen en el futuro, es decir, cualquier elemento desarrollado que realice la misma función, independientemente de la estructura.

Así, por ejemplo, los expertos en la materia apreciarán que los diagramas de bloques que se dan aquí pueden representar vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que incorporan los principios de la tecnología. Del mismo modo, se apreciará que cualquier diagrama de flujo, diagrama de transición de estado, pseudocódigo, y similares representan diversos procesos que pueden representarse sustancialmente en un medio informático y ejecutarse así mediante un ordenador o procesador, independientemente de que dicho ordenador o procesador no se muestre explícitamente.

Las funciones de los distintos elementos, incluyendo bloques funcionales marcados o descritos como "ordenador", "procesador" o "controlador" pueden disponerse utilizando hardware dedicado, así como hardware capaz de ejecutar el software en forma de instrucciones codificadas almacenadas en el medio informático. Generalmente se entiende que un ordenador comprende uno o más procesadores y/o controladores, y los términos ordenador y procesador pueden emplearse indistintamente aquí. Cuando las proporciona un ordenador o procesador, las funciones pueden proporcionarse mediante un único ordenador o procesador dedicado, un único ordenador o procesador compartido, o una pluralidad de ordenadores o procesadores individuales, algunos de los cuales pueden ser compartidos o distribuidos. Dichas funciones han de entenderse como implementadas por ordenador y, por lo tanto, implementadas por una máquina. Por otra parte, el uso del término "procesador" o "controlador" también ha de interpretarse como que se refiere a otro hardware capaz de realizar tales funciones y/o ejecutar software, y puede incluir, sin limitación, un hardware procesador de señal digital (DSP), un procesador de un reducido conjunto de instrucciones, circuitería (por ejemplo, digital o analógica) de hardware, y (en su caso) máquinas de estado capaces de realizar tales funciones.

La figura 1 muestra una red de comunicaciones de ejemplo 20, tal como una red de acceso de radio (RAN). La red 20 comprende, entre otras entidades posibles, un nodo de redes 22 que se comunica con el terminal inalámbrico 30. En algunas implementaciones de ejemplo, el nodo de red 22 tiene forma de nodo controlador de red de radio (RNC). En otras realizaciones de ejemplo, tales como implementaciones de LTE, el nodo de red 22, en cambio, puede tener forma de estación base de radio o eNodoB.

El terminal inalámbrico 30 puede ser una estación móvil o una unidad de equipo de usuario (UE) tal como un teléfono móvil (teléfono "celular") y o un ordenador portátil con capacidad inalámbrica, por ejemplo, terminación móvil y así puede ser, por ejemplo, dispositivos portátiles, de bolsillo, de mano, incluidos en un ordenador, o montados en un coche, que se comunican por voz y/o datos con la red de acceso de radio. En varios dibujos, el terminal inalámbrico 30 se ilustra o se refiere como un "UE". El terminal inalámbrico 30 se comunica a través de una interfaz de radio o aérea 32 con la red de comunicaciones 20. Típicamente, el nodo de red 22 está en comunicación con muchos terminales inalámbricos pero, por motivos de simplicidad, sólo se muestra uno de dichos terminales inalámbricos 30.

La figura 2 representa, en formato topográfico, partes de una disposición celular de una red de comunicaciones 20, mostrando específicamente células de ejemplo C1 - C6. Cada célula tiene asociado un nodo de estación base. La figura 2 muestra, además, un terminal inalámbrico representativo 30 situado dentro de la célula C5 de la red de comunicaciones 20. En vista, por ejemplo, de sus capacidades CDMA y las capacidades de transferencia, el terminal inalámbrico 30 controla (por ejemplo, mide) señales asociadas a cada célula, por ejemplo, señales piloto, que incluyen una identificación de la célula desde la que éstas se transmiten.

La figura 1 muestra un terminal inalámbrico 30 que comprende, en su forma más básica, un transceptor 34 y un procesador u ordenador 40. El transceptor 34 sirve para facilitar una o ambas de las transmisiones de enlace de bajada desde la red de comunicaciones inalámbricas 20 al terminal inalámbrico 30 y transmisiones de enlace de subida del terminal inalámbrico 30 a la red de comunicaciones 20. El transceptor 34 comprende generalmente una(s) antena(s), amplificadores, y los elementos de hardware asociado para transmitir y recibir señales de radio sobre la interfaz de radio 32.

El ordenador 40 sirve para muchos fines, incluyendo la ejecución de instrucciones para habilitar el funcionamiento del terminal inalámbrico 30 en combinación con su propio funcionamiento así como la transmisión de señales y datos a través de la interfaz de radio 32. Para ilustrar el aspecto básico de la tecnología que se describe aquí, la figura 1 muestra el ordenador 40 que comprende una unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 que, a su vez, comprende la unidad de medición 44. Debe apreciarse que, en otras realizaciones de ejemplo, la unidad de medición 44 puede estar situada o dispuesta externa a la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42. Tal como se explica aquí, la unidad de medición 42 sirve para realizar mediciones relativas a las múltiples células de red 20 (véase figura 2).

Los terminales inalámbricos que se describen aquí son de tipo que pueden funcionar en modo discontinuo. Tal como se utiliza aquí, "modo discontinuo" comprende o incluye por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. Un modo discontinuo que comprende períodos de no recepción entre períodos de recepción también se conoce como recepción discontinua (DRX). Un modo discontinuo que comprende períodos de no transmisión entre períodos de transmisión también se conoce como transmisión discontinua (DTX).

La figura 1 ilustra una implementación no limitativa de un nodo de red 28 en un entorno de LTE en el que el nodo de red 28 es un eNodoB (por ejemplo, un nodo de la estación base). La figura 1 muestra, además, un nodo de red 28 que comprende un transceptor de nodos 48 y un procesador de nodos u ordenador de nodos 50. El transceptor de nodos 48 comprende típicamente múltiples antenas junto con la electrónica asociada, tal como amplificadores, por ejemplo. El ordenador de nodos 50 comprende una unidad de control de recursos de radio (RRC) de nodos 52.

Tal como se utiliza aquí, "transceptor" debe entenderse que abarca, por lo menos en algunas realizaciones, múltiples transceptores. Además, el hecho de que el transceptor del terminal inalámbrico 30 o bien del nodo de red 28 pueda estar involucrado en un modo de operación de recepción discontinua (DRX) en el enlace de bajada no significa necesariamente que el transceptor también esté involucrado en un modo de operación de transmisión discontinua (DTX) en el enlace de subida, o viceversa.

Uno de los aspectos de la tecnología que se describe aquí se refiere a un procedimiento para operar un terminal inalámbrico tal como terminal inalámbrico. La figura 3 muestra un ejemplo de actos o etapas representativos implicados en un procedimiento de acuerdo con un primer aspecto de la tecnología que se describe aquí. El acto 3-1 comprende la recepción, por parte del terminal inalámbrico 30, a través de su transceptor 34, de un mensaje de la red de acceso de radio que indica que las mediciones deben ser realizadas por el terminal inalámbrico sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio o por la red de acceso de radio sobre señales de enlace de subida transmitidas por el terminal inalámbrico. "Señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio" incluye específicamente señales de enlace de bajada transmitidas por la estación base, por ejemplo, el eNodoB, pero sin limitarse a éstas.

El procedimiento comprende, además, como resultado de recibir el mensaje, o después de ello, el acto (acto 3-2) de cambiar un modo de funcionamiento del terminal inalámbrico 30, es decir, cambiar la operación del terminal inalámbrico de un modo discontinuo a un modo modificado para facilitar la realización de las mediciones.

La figura 4 ilustra una versión preferida del procedimiento de la figura. 3, que incluye, además, como acto 3-3, el terminal inalámbrico 30 volviendo de nuevo del modo modificado al modo discontinuo al terminar la realización de las mediciones. En una realización de ejemplo el acto de retorno 3-3 puede conseguirse mediante la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 al recibir una indicación de la unidad de medición 44 de que las mediciones del periodo de medición se han completado. La figura 4 también muestra que el acto 3-3 puede ir seguido de otra realización del acto 3-1, y que los actos de la figura 4 pueden realizarse esencialmente en forma de bucle o repetitiva, según sea necesario.

En varias realizaciones de ejemplo descritas aquí, el mensaje recibido desde la red de acceso de radio como acto 2-1 es un mensaje de petición de medición (MRM) que está configurado para dirigir al terminal inalámbrico 30 para que realice mediciones relativas a las señales recibidas por el terminal inalámbrico de una o más células de la red de acceso de radio (véase la figura 2). En otras realizaciones, tales como las representadas en la figura 13 y la figura 14, el mensaje recibido como acto 2-1 indica que la red de acceso de radio llevará a cabo las mediciones.

Tal como se ha mencionado anteriormente, un "modo discontinuo" comprende o incluye por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. Por ejemplo, un modo discontinuo que comprende períodos de no recepción entre períodos de recepción también se conoce como recepción discontinua (DRX); un modo discontinuo que comprende períodos de no transmisión entre períodos de transmisión también se conoce como transmisión discontinua (DTX).

"Cambiar de un modo discontinuo a un modo modificado" puede comprender varios escenarios. En la figura 5 se ilustra un primer escenario genérico, que generalmente muestra el modo del terminal inalámbrico cambiando de un modo discontinuo a un modo modificado, comprendiendo el modo modificado un modo continuo o bien un modo discontinuo modificado. En las figura 5A a 5C se dan ejemplos más específicos del escenario genérico de la figura 5.

La figura 5A ilustra una situación en la que el modo discontinuo es el modo de recepción discontinua (DRX) y en el que, tras la recepción del mensaje del acto 2-1 desde la red de acceso de radio, el terminal inalámbrico cambia su funcionamiento a un modo de recepción continua o bien a un modo de recepción discontinua modificada (DRX'). En la situación de la figura 5A, la recepción del mensaje (MRM) no altera el modo de operación de transmisión del terminal inalámbrico.

La figura 5B ilustra una situación en la que el modo discontinuo es el modo de la transmisión discontinua (DTX) y en el que, tras la recepción del mensaje del acto 2-1, el terminal inalámbrico cambia de operación a un modo de transmisión continua o bien a un modo de transmisión discontinua modificada (DTX'). En la figura 5B, la situación de recepción del mensaje del acto 2-1 no altera el modo de operación de recepción del terminal inalámbrico.

La figura 5C ilustra una situación en la que el modo discontinuo incluye tanto el modo de recepción discontinua (DRX) como el modo de transmisión discontinua (DTX). Tras la recepción del mensaje del acto 2-1 el terminal inalámbrico cambia de operación a un modo continuo (que incluye tanto recepción continua como transmisión continua) o bien a un modo modificado (que incluye tanto recepción discontinua modificada (DRX') como transmisión discontinua modificada (DTX')).

Por lo tanto, tal como se utiliza aquí, la expresión "cambiar de un modo discontinuo... a un modo modificado" comprende uno o más de: (1) cambiar un modo del terminal inalámbrico (por ejemplo, cambiar de un modo discontinuo [tal como recepción discontinua (DRX) o transmisión discontinua (DTX)] a un modo de transmisión continua); (2) cambiar del modo discontinuo (un primer modo discontinuo) a un modo discontinuo modificado (un segundo modo discontinuo).

Cambiar del (primer) modo discontinuo a un (segundo) modo discontinuo modificado puede implicar cambiar un parámetro o valor asociado al modo discontinuo, por ejemplo, cambiar (por ejemplo, acortar o disminuir) un parámetro o valor tal como un valor de ciclo de recepción discontinua (DRX) o un valor de nivel de transmisión discontinua (DTX).

En vista de la capacidad del terminal inalámbrico 30 para volver al modo discontinuo, tal como se indica por el acto 3-3, las flechas de la figura 5 y la figura 5A a la figura 5C se muestran con dos puntas. Se entenderá también que la línea de referencia discontinua como "cambio de modo" en cualquiera de la figura 5 y la figura 5A a la figura 5C puede abarcar un cambio de modo indicado por la recepción del mensaje del acto 2-1 o bien un cambio de modo de retorno que se permite tras finalizar las mediciones, por ejemplo, al final del período de medición.

La figura 6 muestra una realización de ejemplo de terminal inalámbrico 30, en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 comprende un controlador de modo 60. El controlador de modo 60 incluye un cambiador de estado de modo 62 que implementa cambios de modo, tal como uno o más de los cambios de modo que se muestran en la figura 5 o la figura 5A a la figura 5C, y realiza un seguimiento del modo de operación actual del terminal inalámbrico 30.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el cambio de modo, es decir, "cambiar de un modo discontinuo... a un modo modificado" puede comprender cambiar del modo discontinuo (un primer modo discontinuo) a un modo discontinuo modificado (un segundo modo discontinuo). Una manera de ejemplo de implementar un cambio de un primer modo discontinuo a un segundo modo discontinuo incluye cambiar un parámetro o valor asociado al modo discontinuo. Por ejemplo, un parámetro que tiene un primer valor en el modo discontinuo puede cambiar a un segundo valor en el modo discontinuo modificado. Para este fin, el controlador de modo 60 del terminal inalámbrico 30 de la figura 6 se muestra que comprende una ubicación de registro o memoria para almacenar un valor de parámetro de modo discontinuo (1er valor del parámetro de registro 64) y una ubicación de registro o memoria para almacenar un valor de parámetro de modo modificado (2º valor del parámetro de registro 66).

De lo anterior se desprende que, como resultado de recibir el mensaje del acto 2-1, en una realización de ejemplo la operación del terminal inalámbrico puede cambiar de un primer modo discontinuo (caracterizado por un primer valor de parámetro de modo discontinuo [que puede almacenarse en el 1er registro 64 del valor del parámetro]) a un segundo modo discontinuo (caracterizado por un segundo valor de modo discontinuo [que puede almacenarse en el 2º registro del valor del parámetro 66]). El segundo valor de modo discontinuo es más corto (por ejemplo, de menor magnitud) que el primer valor del parámetro de modo discontinuo.

Como ejemplo de lo anterior, en implementaciones de ejemplos en las que el modo discontinuo es un modo de recepción discontinua (DRX), el primer valor de parámetro de modo discontinuo y el segundo valor de parámetro de modo discontinuo son longitudes de ciclo de recepción discontinua (DRX) diferentes. El segundo valor de parámetro de modo discontinuo, por ejemplo, la longitud del ciclo de DRX del (segundo) modo discontinuo modificado, tiene una magnitud menor que el primer valor de parámetro de modo discontinuo, por ejemplo, la longitud del ciclo de DRX del primer modo discontinuo.

Como otro ejemplo de lo anterior, en implementaciones de ejemplos en las que el modo discontinuo es un modo de transmisión discontinua (DTX), el primer valor de parámetro de modo discontinuo y el segundo valor de parámetro de modo discontinuo son niveles de transmisión discontinua (DTX) diferentes. El segundo valor de parámetro de modo discontinuo, por ejemplo, el nivel de DTX del (segundo) modo discontinuo modificado, tiene una magnitud más pequeña que el primer valor de parámetro de modo discontinuo, por ejemplo, el nivel de DTX del primer modo discontinuo.

La figura 7 y la figura 8 ilustran una realización de ejemplo de un terminal inalámbrico 30 en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 está configurada para cambiar del modo discontinuo de acuerdo con un factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) que influye cuando se produce un cambio de modo del modo discontinuo al modo modificado. La figura 8 superpone un vector de tiempo en la ilustración del cambio de modo del modo discontinuo al modo modificado, y muestra un posicionamiento de tiempo relativo de la recepción del mensaje del acto 2-1 y el cambio de modo subsiguiente. Mientras que en las realizaciones anteriores, el cambio de modo se produce tan pronto como es posible después de la recepción del mensaje del acto 2-1, en la realización de la figura 7 y la figura 8, el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) sirve esencialmente para retrasar el cambio de modo más allá del punto de aplicación practicable. En algunos casos, el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) puede ser un valor de desplazamiento (por ejemplo, una duración o trama de tiempo) que se requiere que se produzca tras la recepción del mensaje del acto 2-1 antes de que se implemente el cambio de modo. En otros casos, en lugar de ser un valor de desplazamiento relativo, el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) puede ser una indicación de un número de trama particular (por ejemplo, absoluto) de un punto en el tiempo en el cual se va a producir el cambio de modo (el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF), en estos casos apunta a un evento de cambio de modo que se va a producir tras la recepción del mensaje del acto 2-1).

La figura 7 sirve para ilustrar dos implementaciones separadas, que incluyen una primera implementación en la que el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) viene configurado previamente en el terminal inalámbrico antes de la recepción del mensaje del acto 2-1. Para este fin, la figura 7 muestra la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 y su controlador de modo 60 que comprende la ubicación de registro o memoria 68 del factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) en la cual puede almacenarse el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) configurado previamente. Tal como se ha mencionado, la configuración previa puede producirse en cualquier punto antes de la recepción del mensaje del acto 2-1, por ejemplo, al comienzo de una sesión, a través de una actualización periódica de sesión previa o mensajes administrativos de la red, o al inicio o activación del terminal inalámbrico 30.

La figura 7 muestra también otro ejemplo de implementación en el cual en el mensaje del acto 2-1 hay incluido un valor para el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF). Esta implementación alternativa de la figura 7 muestra la unidad de control de recursos de radio de nodos (RRC) 52 del nodo de red 28 que incluye un mensaje formateador 70. El mensaje formateador 70 de la figura 7 está configurado para incluir el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) en el mensaje del acto 2-1. En una implementación de ejemplo, el mensaje del acto 2-1 puede tener forma de (o estar incluido en) cualquier mensaje de señalización RRC adecuado. El factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) puede insertarse en cualquier campo no asignado o cualquier campo recién designado del mensaje de petición de medición (MRM), tal como un elemento de información de configuración de medición, por ejemplo.

La figura 9 y la figura 10 ilustran una realización de ejemplo de un terminal inalámbrico 30 en el cual está configurada la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42, al terminar la realización de las mediciones, para volver al modo discontinuo del modo modificado de acuerdo con un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior que influye en la sincronización de un retorno del modo modificado al modo discontinuo. La figura 10 superpone un vector de tiempo en la ilustración del cambio de modo del modo discontinuo al modo modificado, y muestra un posicionamiento de tiempo relativo de terminación de la realización de las mediciones y el modo de retorno posterior de nuevo al modo discontinuo. Mientras que en las realizaciones anteriores, el modo de retorno se produce tan pronto como es posible tras la finalización de la realización de las mediciones, en la realización de la figura 9 y la figura 10, el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) sirve esencialmente para retrasar el regreso más allá del punto de aplicación practicable. En algunos casos, el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) puede ser un valor de desplazamiento (por ejemplo, una duración o trama de tiempo) que se requiere que se produzca tras la finalización de la realización de las mediciones antes de que se implemente el regreso al modo. En otros casos, en lugar de ser un valor de desplazamiento relativo, el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) puede ser una indicación de un número de trama particular (por ejemplo, absoluto) de punto en el tiempo en el cual se va a producir el regreso al modo (el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) en tales casos apuntando a un evento de regreso al modo que se va a producir tras la terminación de la realización de las mediciones).

La figura 9 en realidad sirve para ilustrar dos implementaciones separadas, incluyendo una primera implementación en la que el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) está configurado previamente en el terminal inalámbrico, por ejemplo, configurado previamente antes de la recepción del mensaje del acto 2-1. Para este fin, la figura 9 muestra la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42 y su controlador de modo 60 que comprende la ubicación de registro o memoria 73 del factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) en la cual puede

almacenarse el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) configurado previamente. Tal como se ha mencionado, la configuración previa puede producirse en cualquier punto antes de la recepción del mensaje del acto 2-1, por ejemplo, al comienzo de una sesión, a través de una actualización periódica de sesión previa o mensajes administrativos de la red, o al inicio o activación del terminal inalámbrico 30.

La figura 9 muestra también otra implementación de ejemplo en la cual un valor para el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) está incluido en el mensaje del acto 2-1. Esta implementación alternativa de la figura 9 muestra la unidad de control de recursos de radio de nodos (RRC) 52 del nodo de red 28 incluyendo el formateador de mensaje 70 mencionado anteriormente. El formateador de mensaje 70 de la figura 9 está configurado para incluir el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) en el mensaje del acto 2-1. En una implementación de ejemplo, el mensaje puede tener forma de (o estar incluido en) cualquier mensaje adecuado de señalización RRC. El factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) puede insertarse en cualquier campo no asignado o cualquier campo recién designado del mensaje de petición de medición (MRM), tal como un elemento de información de configuración de medición, por ejemplo.

La figura 7 y la figura 9, por lo tanto, ilustran realizaciones de nodos de red en las que la unidad de control de recursos de radio (RRC) 52 está configurada para preparar un mensaje para la transmisión al terminal inalámbrico 30, y para incluir en el mismo un parámetro que especifique o influya en la sincronización de un cambio de modo. El cambio de modo es entre un modo discontinuo y un modo modificado, por ejemplo, en el caso de la figura 7 un cambio de modo de un modo discontinuo a un modo modificado y en el caso de la figura 9 un cambio de modo de un modo modificado al modo discontinuo. En particular, la unidad de control de recursos de radio de nodos (RRC) 52 comprende un mensaje formateador 70 que está configurado para incluir uno o ambos del factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) y el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) en el mensaje del acto 2-1. Tal como se ha mencionado anteriormente, el modo discontinuo está configurado para comprender por lo menos uno de períodos de no recepción entre períodos de recepción y períodos de no transmisión entre períodos de transmisión. Respecto al modo discontinuo, el modo modificado está configurado para acortar o eliminar por lo menos uno de los siguientes: (i) los períodos de no recepción, y (ii) los períodos de no transmisión. El transceptor está configurado para transmitir el mensaje del acto 2-1 al terminal inalámbrico a través de la interfaz de radio.

En una realización de ejemplo, la unidad de control de recursos de radio (RRC) está configurada para cambiar del modo discontinuo al modo modificado desactivando uno o ambos de recepción discontinua (DRX) y transmisión discontinua (DTX).

En una realización de ejemplo, la unidad de medición 44 del terminal inalámbrico 30 está configurada para realizar, por ejemplo, mediciones para determinar la posición del terminal inalámbrico. Existen diversas maneras en las que pueden realizarse y evaluarse dichas mediciones. En una implementación de ejemplo, el mensaje del acto 2-1 es un mensaje de petición de medición que está configurado para dirigir la unidad de medición 44 para que mida la diferencia de tiempo de llegada de las señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples células de la red de acceso de radio. En otra implementación de ejemplo, el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir la unidad de medición 44 para que mida la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de señales recibidas por el terminal inalámbrico a partir de múltiples células de la red de acceso de radio.

Se ha mencionado anteriormente que el mensaje del acto 2-1, en realizaciones de ejemplo, puede indicar que las mediciones deben realizarse para determinar la posición del terminal inalámbrico. La tecnología que se describe aquí abarca esencialmente cualquiera y todas las formas posibles de dichas mediciones y los diversos tipos de señales diferentes que facilitan la determinación de la posición del terminal inalámbrico. A continuación se mencionan algunos ejemplos no limitativos de procedimientos de posicionamiento por motivos de ilustración.

Una técnica para la determinación de posición de un terminal inalámbrico comprende una determinación del tiempo de ida y vuelta (RTT). El tiempo de ida y vuelta (RTT) es la diferencia de tiempo entre el comienzo de la transmisión de la señal en el enlace de bajada y primera trayectoria estimada de la señal correspondiente recibida en el enlace de subida. El tiempo de ida y vuelta se mide en la estación base. De acuerdo con una realización de ejemplo descrita posteriormente con referencia a la figura 13 y la figura 14, si el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en el modo de transmisión discontinua (DTX) cuando la estación base realiza una determinación del tiempo de ida y vuelta (RTT), el terminal inalámbrico (UE) debe ignorar la transmisión discontinua (DTX) y, en su lugar, tiene que transmitir continuamente sobre el enlace de subida en respuesta a cualquier señal de enlace de bajada recibida desde la estación base, acelerando así la medición del tiempo de ida y vuelta (RTT). Se trata de una medición específica del usuario; esto significa que se mide por separado para cada UE en una célula. En el sistema UTRAN RTT se especifica como una medición UTRAN.

Otra técnica para la determinación de la posición de un terminal inalámbrico comprende una determinación de la diferencia de tiempo de recepción-transmisión del terminal inalámbrico (UE) (por ejemplo, la diferencia de tiempo UE Rx-Tx). En UTRAN FDD (WCDMA) hay dos mediciones de diferencia de tiempo UE Rx-Tx: Tipo 1 y Tipo 2, las cuales se definen principalmente por establecimiento de llamada y posicionamiento respectivamente. Véase, por ejemplo, 3GPP TS 25.215, "*Physical layer; Measurements (FDD)*". De estos, el primero (Tipo 1) es obligatorio, pero

tiene una peor precisión (precisión de chip  $\pm 1,5$ ) que el segundo (precisión de chip  $\pm 1$ ), que es una medición opcional.

Otra técnica para la determinación de la posición de un terminal inalámbrico comprende una determinación de la diferencia de tiempo observada de llegada (OTDOA) de señales de tres células. En WCDMA las mediciones SFN-SFN tipo 2 (véase, por ejemplo, 3GPP TS 25.215, "*Physical layer; Measurements (FDD)*", que se mide mediante el UE en señales CPICH recibidas de dos células diferentes, se utiliza para determinar el posicionamiento del UE utilizando este procedimiento. En E-UTRAN se realiza una medición similar en señales piloto o de referencia conocidas. Las señales de referencia pueden ser señales normales específicas de referencia de células o señales de referencia específicas destinadas al posicionamiento. En general, dicha medición puede denominarse OTDOA. Más específicamente, a esta medición la denominamos diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD).

Otra técnica para la determinación de la posición de un terminal inalámbrico comprende mediciones de células vecinas normales, tales como la intensidad de señal recibida, la calidad de la señal recibida, y la pérdida de trayectoria. Estos tipos de mediciones pueden utilizar el procedimiento de coincidencia de patrones, que se conoce más comúnmente como procedimiento de impresión digital. Los ejemplos bien conocidos de esas mediciones son CPICH RSCP y CPICH Ec/No en UTRAN FDD [véase, por ejemplo, 3GPP TS 25.215, "*Physical layer; Measurements (FDD)*"], P-CCPCH RSCP en UTRAN TDD [véase, por ejemplo, 3GPP TS 25.225, "*Physical layer; Measurements (TDD)*"] y RSRP y RSRQ en E-UTRAN [véase, por ejemplo, 3GPP TS 36.214, "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E UTRA); Physical layer; Measurements*"]. Sin embargo, la medición de tipo de intensidad de la señal, tal como la pérdida de trayectoria, CPICH RSCP, P-CCPCH RSCP y RSRP son más relevantes para procedimientos de posicionamiento de coincidencia de patrones.

Así, la tecnología que se describe aquí abarca la definición de un conjunto de reglas que gobiernan el comportamiento del terminal inalámbrico (UE) en los modos DTX/DRX cuando lo solicita la red para realizar una o más de las mediciones de posicionamiento, por ejemplo diferencia de tiempo observada de llegada de señales de dos células, diferencia de tiempo de señal de referencia (RSTD), medición SFN-SFN tipo 2 en UTRAN o cualquier otra medición utilizada para el posicionamiento. La tecnología que se describe aquí abarca, ya sea como características separadas o combinables, por ejemplo, procedimientos y aparatos para la realización de mediciones de posicionamiento en recepción discontinua (DRX), así como procedimientos y aparatos para la realización de mediciones de posicionamiento en transmisión discontinua (DTX).

En algunas realizaciones englobadas aquí, la red solicita al terminal inalámbrico (UE) que realice mediciones de posicionamiento tales como la diferencia de tiempo de llegada de señales de dos células para dos o más conjuntos de células. Estos conjuntos de células deben estar situados preferiblemente en diferentes sitios de las estaciones base. Se supone que el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en modo discontinuo (por ejemplo, un estado DRX) cuando dicha solicitud se recibe desde la red. Hay varios aspectos de esta parte de la tecnología que se describen aquí:

De acuerdo con el primer aspecto, al recibir una petición para la medición, el UE ignora el ciclo de DRX y entra en el modo de recepción continua. El UE se mantiene en el modo de recepción continua hasta que ha realizado todas las mediciones de posicionamiento solicitadas. Tras la finalización de todas las mediciones requeridas, el terminal inalámbrico (UE) devuelve o regresa al estado de recepción discontinua (DRX). Esta norma puede definirse previamente en el estándar para que la red conozca el comportamiento del terminal inalámbrico (UE) en el modo de recepción discontinua (DRX).

De acuerdo con un segundo aspecto, al recibir la petición para la medición, el terminal inalámbrico (UE) ignora completamente el ciclo de DRX. El terminal inalámbrico (UE) más bien acorta su ciclo de DRX. El terminal inalámbrico (UE) opera utilizando un ciclo de DRX más corto hasta que ha realizado todas las mediciones de posicionamiento solicitadas. Tras la finalización de todas las mediciones requeridas, el UE vuelve o regresa a la DRX inicial, que se utilizó antes de la recepción de las solicitudes de medición. Esta norma también puede definirse previamente en el estándar para hacer que la red conozca el comportamiento del UE en el modo DRX. El ciclo de DRX más corto puede configurarse previamente en el terminal inalámbrico (UE) inicialmente. Alternativamente, también puede ser un ciclo de DRX previamente definido como el ciclo más corto posible DRX o un determinado ciclo de DRX específico, por ejemplo, 40 ms de periodicidad. Alternativamente, la DRX más corta puede indicarse en el mismo mensaje de control de medición, que contiene una petición para realizar las mediciones de posicionamiento. En los sistemas de la técnica anterior (en E-UTRAN) el terminal inalámbrico (UE) puede estar configurado previamente con dos ciclos de DRX por ejemplo, uno corto y uno largo. Este segundo aspecto es útil en caso de que el terminal inalámbrico (UE) sea capaz de satisfacer la precisión de medición requerida con un ciclo de DRX más corto. De este modo, el terminal inalámbrico (UE) todavía puede ahorrar su energía de la batería en cierta medida.

Como ejemplo de lo anterior, supóngase que el terminal inalámbrico (UE) está utilizando un ciclo de DRX = 1,28 segundos. Una vez recibida la petición de medición de posicionamiento desde el nodo de red el terminal inalámbrico (UE) comienza a funcionar utilizando el ciclo de DRX = 40 ms hasta que ha completado todas las mediciones. Tras terminar la medición, el UE vuelve al ciclo de DRX = 1,28 segundos.

De acuerdo con un tercer aspecto, la instancia de tiempo o cualquier compensación de tiempo relativo, cuando el UE entra en modo continuo o cuando se acorta su ciclo de DRX para realizar mediciones de posicionamiento, puede definirse previamente también. Véase el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) mencionado anteriormente. Alternativamente, dicho parámetro puede indicarse al terminal inalámbrico (UE) junto con la petición de medición o puede configurarse previamente inicialmente en el terminal inalámbrico (UE), por ejemplo al inicio de la sesión.

Del mismo modo, de acuerdo con un cuarto aspecto, la instancia de tiempo o cualquier compensación de tiempo relativo, cuando el UE vuelve o regresa al ciclo de DRX inicial después de realizar mediciones de posicionamiento, puede definirse previamente también. Véase el factor de sincronización de regreso al modo (MRTF) mencionado anteriormente. Alternativamente, también puede señalarse el terminal inalámbrico (UE) como un parámetro junto con la petición de medición o puede estar configurado previamente inicialmente con en el terminal inalámbrico (UE), por ejemplo al inicio de la sesión.

En general, los aspectos anteriores corresponden al hecho de que las mediciones de posicionamiento son de mayor prioridad que el modo discontinuo, por ejemplo, que la DRX. De este modo, de acuerdo con un quinto aspecto, puede simplemente especificarse por la norma o de otra manera que las mediciones de posicionamiento sean de mayor prioridad que la DRX o que el terminal inalámbrico (UE) invalide la operación de DRX o ignore la operación de DRX o acorte la DRX al realizar las mediciones de posicionamiento (por ejemplo, al realizar diferencia de tiempo de llegadas de señales de dos células). De esta manera, los detalles de los procedimientos en DRX se dejarán para implementación del terminal inalámbrico (UE) sin estandarización explícita. Sin embargo, de acuerdo con otra realización, también puede especificarse que el terminal inalámbrico (UE), cuando se encuentra en un modo discontinuo y tenga que realizar mediciones de posicionamiento, cumpla los requisitos de medición correspondientes al caso no DRX (caso recepción continua) o los correspondientes a la DRX más corta. Esto significa que el período de medición y otros requisitos son los mismos que para el caso de no DRX o para el caso de DRX corta.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el terminal inalámbrico (UE) puede desactivar el modo discontinuo (por ejemplo, DRX) o puede acortar el ciclo de DRX al recibir la recepción de la petición de medición de posicionamiento. En la figura 11 y en la figura 12 se ilustran algunos escenarios de ejemplo, no limitativos, de la tecnología que se describe aquí

El escenario de la figura 11 abarca un caso de ejemplo en el que el ciclo de DRX está completamente desactivado por el UE (por ejemplo, el primer aspecto) al recibir la petición para realizar la medición de posicionamiento: por ejemplo, RSTD. Tal como se muestra en la figura 11, inicialmente el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en un estado de DRX (acto 11-1). El terminal inalámbrico (UE) recibe entonces una petición de medición RSTD (acto 11-2) de la red. El mensaje de petición de la red puede incluir también instancias de tiempo (por ejemplo, sub-trama o compensación de tiempo, tal como el factor de sincronización de cambio de modo (MCTF) mencionado anteriormente) cuando el terminal inalámbrico (UE) va a desactivar su DRX y cuando va a permitir la DRX después de realizar la medición. De lo contrario el terminal inalámbrico (UE) determina las instancias de tiempo o compensaciones de tiempo a partir de los valores o reglas predefinidos. El terminal inalámbrico (UE) desactiva entonces el ciclo de DRX (acto 11-3) y comienza a realizar la medición RSTD (acto 11-4) de múltiples conjuntos de células pareadas por ejemplo, conjunto N ( $N > 1$ ); células de servicio y células vecinas N. El terminal inalámbrico (UE) es capaz de realizar todas las mediciones RSTD solicitadas en la duración especificada, por ejemplo, de acuerdo con los requisitos de rendimiento. Por lo tanto, la duración en la cual el terminal inalámbrico (UE) no permanece en DRX (modo de recepción continua) es del orden del periodo de medición RSTD para el caso de no DRX. Por lo tanto, cuando el temporizador de medición expira (11-5) el terminal inalámbrico (UE) habilita el modo de DRX (acto 11-6), por ejemplo, vuelve a la modalidad discontinua.

La figura 12 ilustra un escenario de ejemplo, no limitativo, específico en el que el ciclo de DRX lo acorta el terminal inalámbrico (UE) al recibir la petición para realizar la medición de posicionamiento, por ejemplo, RSTD. Tal como se muestra en la figura 15, el terminal inalámbrico (UE) se encuentra inicialmente en un estado de DRX (acto 12-1). El terminal inalámbrico (UE) recibe la petición de medición RSTD (acto 12-2) de la red. El mensaje de petición de la red también puede incluir instancias de tiempo (por ejemplo, sub-trama o compensación de tiempo) cuando el terminal inalámbrico (UE) va a acortar su ciclo de DRX y cuando va a regresar al estado de DRX inicial después de realizar la medición. De lo contrario el terminal inalámbrico (UE) determina las instancias de tiempo o compensaciones de tiempo a partir de los valores o reglas predefinidos. El terminal inalámbrico (UE) acorta entonces su ciclo de DRX (acto 12-3) y comienza a realizar la medición RSTD (acto 12-4) del conjunto múltiple de células pareadas por ejemplo, conjunto N ( $N > 1$ ); célula de servicio y células vecinas N. La duración durante la cual el terminal inalámbrico (UE) permanece en el ciclo de DRX más corto es del orden del periodo de medición RSTD correspondiente al ciclo de DRX más corto. Por lo tanto, cuando el temporizador de medición termina (acto 12-5) el terminal inalámbrico (UE) vuelve al estado inicial DRX (acto 12-6).

Aunque los ejemplos de la figura 11 y la figura 12 presentan RSTD, un experto en la materia puede reconocer que los ejemplos de la figura 11 y la figura 12 pueden aplicarse fácilmente a otras mediciones de posicionamiento tales como diferencia de tiempo observada de llegada (OTDOA) UTRAN SFN-SFN tipo 2 de señales de dos células o

cualquier otra medición de posicionamiento incluyendo unas tales como, pérdida de trayectoria, intensidad de la señal y calidad de la señal.

5 La transmisión discontinua (DTX) puede producirse debido a cualquier tipo de espacio de inactividad. Los espacios se utilizan generalmente para realizar mediciones en portadores entre frecuencias y/o portadores entre RAT (es decir, en las tecnologías distintas a la correspondiente al portador de servicio). En UTRAN y E-UTRAN los patrones de modo comprimido periódico y los espacios de inactividad se utilizan respectivamente para realizar estos tipos de mediciones.

10 La DTX también se utiliza en UTRAN para otros fines tales como para reducir la potencia de transmisión, la interferencia recibida, el aumento de ruido, etc. Por ejemplo, en WCDMA, donde tradicionalmente se utiliza un control de potencia continua y, por lo tanto, un DPCCH continuo, la característica de control de potencia de enlace de subida discontinuo (es decir, configurando un canal de control físico dedicado discontinuo (DPCCH)), que es configurable por la red, permite a la red reducir el aumento de ruido en el enlace de subida y la potencia de transmisión del UE. El patrón de DTX exacto, por ejemplo la periodicidad y la duración de ocasión/espacio de DTX/inactividad, lo establece la red de acuerdo con el escenario deseado.

15 De acuerdo con un sexto aspecto de la tecnología que se describe aquí, al recibir la petición para la medición de posicionamiento (por ejemplo, RSTD o SFN-SFN tipo 2, etc.), el terminal inalámbrico (UE) desactiva la DTX y entra en modo de transmisión continua. Después de realizar la medición de posicionamiento, el terminal inalámbrico (UE) vuelve al modo DTX. Como en el caso de DRX, las instancias de tiempo o las compensaciones de tiempo en las que el DTX se desactiva y se activa pueden indicarse por la red o pueden derivarse a partir de la regla predefinida o pueden ser valores predefinidos.

25 De acuerdo con un séptimo aspecto de la tecnología que se describe aquí, al recibir la petición para la medición de posicionamiento (por ejemplo, RSTD o SFN-SFN tipo 2, etc.), el terminal inalámbrico (UE) no desactiva completamente la DTX, sino que más bien reduce el ciclo de DTX o el nivel de DTX, por ejemplo el UE puede ir de una periodicidad de DTX de 640 ms a 80 ms. El ciclo de DTX también puede estar definido previamente a petición. El terminal inalámbrico (UE) va al nivel más corto posible DTX o, alternativamente, el terminal inalámbrico (UE) opera de acuerdo con la DTX/espacio de inactividad configurado o definido previamente. Después de realizar la medición de posicionamiento, el terminal inalámbrico (UE) regresa al modo normal o de DTX inicial. Como en el caso de DRX, las instancias de tiempo o compensaciones de tiempo en las que el terminal inalámbrico (UE) transmite con una DTX más corta y se reanuda con una DRX normal pueden indicarse por la red o pueden derivarse a partir de la regla definida previamente o pueden ser valores predefinidos.

30 Un ciclo de DTX o espacios de inactividad más largos (tal como espacios de modo comprimido o espacios de medición) pueden conducir particularmente a períodos de medición y tiempos de respuesta de las mediciones de posicionamiento realizadas en la estación base (por ejemplo, tiempo de ida y vuelta o retardo de propagación en un sentido) más largos. Esto se debe a que, debido a los espacios de DTX o de inactividad, el nodo de red radio recibe escasamente las señales transmitidas del terminal inalámbrico (UE). Este problema se resuelve, por ejemplo, por el octavo aspecto de la tecnología que se describe aquí.

35 La figura 13 muestra un nodo de red representativo 28 y un terminal inalámbrico representativo 30 adecuados para aplicar el octavo aspecto de la tecnología que se describe aquí, en el que el nodo de red 28 dirige el terminal inalámbrico 30 para que interrumpa el modo de transmisión discontinua (DTX), mientras que el nodo de red realiza mediciones de posición para el terminal inalámbrico. Para este octavo aspecto, el nodo de red 28 de la figura 13 incluye la unidad de medición de nodo 80.

40 De acuerdo con este octavo aspecto (ilustrado en la figura 13 y la figura 14) el terminal inalámbrico (UE) desactiva el ciclo de DTX para facilitar la medición de posicionamiento de enlace de subida, por ejemplo, tiempo de ida y vuelta o retardo de propagación en un sentido, etc. De esta manera, el nodo de red de radio, tal como una estación base, Nodo B o eNodoB recibirá con frecuencia la señal transmitida del terminal inalámbrico (UE) y podrá realizar rápidamente la medición relativa al posicionamiento y determinar la posición del UE en una duración más corta. La figura 14 muestra actos o etapas de ejemplo no limitativas para el octavo aspecto y, en particular muestra, como acto 14-1, el nodo de red indicando al terminal inalámbrico (UE) un mensaje o comando que indica al UE que desactive la DTX en un período tiempo de especificado (T1) (por ejemplo, un período tiempo determinado). Como acto 14-2, el terminal inalámbrico (UE) interrumpe el modo de transmisión discontinua (DTX). Durante el período de tiempo determinado o especificado T1, el nodo de red realiza las mediciones de posicionamiento (acto 14-3). Después del período de tiempo T1, el UE reanuda la operación DTX (acto 14-4).

50 En el octavo aspecto que se ilustra en la figura 13 y la figura 14, el período de tiempo T1 lo puede especificar el nodo de red en un mensaje al terminal inalámbrico o bien un valor predefinido, por ejemplo, el período de medición de la cantidad de medición en el caso de no DTX. En ese caso, el mensaje indicado de la red se limitará a indicar al terminal inalámbrico (UE) que la red realice la medición de posicionamiento. Por lo tanto el UE ignorará la DTX hasta un tiempo predefinido.

Así, en el octavo aspecto la red indica al terminal inalámbrico (UE) que la red está realizando la medición. De este modo, la red indica al UE que ignore la DTX durante un cierto tiempo. Otra forma es que la red simplemente envíe un mensaje o señal predefinido al UE. El mensaje predefinido implica, de acuerdo con una regla predefinida, que el UE ignore la DTX durante un cierto período de tiempo predefinido.

5 Se ha mencionado varias veces anteriormente que un ciclo de DRX más largo o un ciclo de DTX más largo o unos espacios de inactividad (tales como espacios de modo comprimido o espacios de medición) puede dar lugar a periodos de medición más largos y, por lo tanto, a retrasar la determinación de la posición del terminal inalámbrico (UE). La figura 15 ilustra una situación en la que el terminal inalámbrico ha estado operando en un modo discontinuo (ya sea uno o ambos de DRX o DTX) que tiene una longitud de ciclo de 2,56 segundos, con cuatro muestras, cada una de cuatro células. En la situación de modo discontinuo de la figura 15, el período de medición de la potencia recibida de la señal de referencia (RSRP), que es la cantidad de medición en LTE, es de aproximadamente 10,28 segundos. La figura 15 también muestra el acortamiento del período de medición que se produce en caso de cambio de modo a un modo modificado, tal como un modo no discontinuo y, en particular, a la situación de ejemplo de la figura 16. En consecuencia, la figura 15 muestra que, en vista del cambio de modo, el período de medición se ha reducido de 10,28 segundos a 200 milisegundos. El período de medición acortado significativamente permite una determinación más rápida y precisa de la posición del terminal inalámbrico (UE).

20 La transmisión continua ayuda a acelerar las mediciones pero también aumenta la interferencia. Por lo tanto un valor adecuado de ciclo de DTX o nivel de DTX daría lugar a un período de medición razonable de la medición de posicionamiento y un tiempo de respuesta aceptable de la posición determinada del terminal inalámbrico (UE). Este objetivo se consigue mediante el noveno aspecto de la tecnología que se describe aquí. Así, de acuerdo con este noveno aspecto, el terminal inalámbrico (UE) utiliza ciclo de DTX/espacios de inactividad más cortos para facilitar el nodo de red de radio realizando la medición de posicionamiento durante un período de tiempo más corto. Como en el caso anterior, la red tiene que indicar al UE cuándo acortar la DTX/espacios de inactividad y en qué duración determinada (T2). Cualquier ciclo de DTX más corto puede indicarse al UE o, alternativamente, puede especificarse también una regla predefinida. Por ejemplo, la regla predefinida puede requerir que el UE opere de acuerdo con un DTX/espacio de inactividad configurado previamente o predefinido más corto; otra posibilidad es que el terminal inalámbrico (UE) utilice el menor nivel de DTX posible. La duración (T2) también puede ser un valor predefinido en lugar de un valor indicado.

35 De acuerdo con un décimo aspecto de la tecnología que se describe aquí, simplemente puede especificarse o prescribirse (por ejemplo, estandarizarse) que las mediciones de posicionamiento tengan una mayor prioridad que la DTX/espacios de inactividad/espacios de medición/espacios de modo comprimido, que de otra manera se especifique que el UE anule o ignore o acorte la DTX/espacios de inactividad/espacios de medición/espacios de modo comprimido cuando las mediciones de posicionamiento se realizan mediante el terminal inalámbrico (UE) o bien mediante la red o ambos. De esta manera, los detalles de los procedimientos de DRX o espacios de inactividad se dejarán para la implementación del terminal inalámbrico (UE) sin estandarización explícita. Sin embargo, de acuerdo con otra realización, también puede especificarse que cuando el terminal inalámbrico (UE) se encuentre en DTX y las mediciones de posicionamiento se realicen mediante el terminal inalámbrico (UE) o bien mediante el nodo de red de radio, se cumplan los requerimientos de medición correspondientes al caso de no DTX (caso de transmisión continua) o los correspondientes a DTX más corto. Esto significa que el período de medición y otros requisitos son los mismos que para el caso de no DTX o para el caso de DTX corto.

45 En la práctica, pueden utilizarse modos tanto de DTX como de DRX. Por ejemplo, cuando el terminal inalámbrico (UE) está configurado en DRX, los espacios de medición para realizar las mediciones de células vecinas también pueden activarse en paralelo.

50 Por lo tanto, de acuerdo con un undécimo aspecto de la tecnología que se describe aquí, el terminal inalámbrico (UE) desactiva tanto DRX como DTX (o cualquier tipo de espacios de inactividad) cuando las mediciones relativas al posicionamiento (es decir, desactiva la DRX/DTX durante las mediciones) se realizan mediante el terminal inalámbrico (UE) o bien mediante el nodo de red de radio tal como una estación base o mediante tanto el terminal inalámbrico (UE) como el nodo de red de radio.

55 De acuerdo con un doceavo aspecto de la tecnología que se describe aquí, el UE utiliza tanto DRX más corto como DTX más corto cuando las mediciones relativas al posicionamiento (es decir, utiliza DRX/DTX más cortas durante las mediciones) se realizan mediante el UE o bien mediante el nodo de red de radio tal como una estación base o mediante tanto el UE como el nodo de red de radio.

60 De acuerdo con un decimotercero aspecto de la tecnología que se describe aquí, puede utilizarse cualquier combinación de los procedimientos relacionados con las mediciones de posicionamiento en DRX y DTX que se han descrito aquí.

65 Todas las realizaciones anteriores abarcan y/o comprenden las normas, procesos y procedimientos pertenecientes a las mediciones relacionadas con los procedimientos de posicionamiento terrestre (por ejemplo, UTDOA basado en el UE y basado en la red etc.) en DRX.

En caso de GNSS o A-GNSS, se requiere que el terminal inalámbrico (UE) realice total o parcialmente mediciones sobre señales recibidas de un cierto número de satélites, por ejemplo, un número de satélites visibles, identidad de los satélites, etc. Si el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en modo DRX, las mediciones se retrasarán. Esto, a su vez, tendrá como resultado un mayor tiempo de respuesta en la determinación de la posición del terminal inalámbrico (UE).

De acuerdo con el decimocuarto aspecto de la tecnología que se describe aquí, todos los procedimientos descritos aquí también pueden utilizarse para realizar mediciones de posicionamiento basadas en satélites, por ejemplo, mediciones A-GPS. Esto significa que el terminal inalámbrico (UE) puede ignorar DRX/DTX o bien puede acortar DRX/DTX al realizar mediciones relacionadas con GNSS o A-GNSS o A-GPS.

La tecnología que se describe aquí, por lo tanto, abarca, entre otras cosas, lo siguiente, alternativamente o colectivamente:

En el estado de recepción discontinua (DRX) el terminal inalámbrico realiza una medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) durante el periodo de medición correspondiente a la recepción no discontinua (DRX).

Independientemente de si el terminal inalámbrico se encuentra o no en modo/estado de recepción discontinua (DRX), el terminal inalámbrico realiza la medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) durante el mismo período de medición.

Si el terminal inalámbrico está configurado en el modo/estado de recepción discontinua (DRX) entonces, al recibir la medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de la red, el terminal inalámbrico ignora el ciclo de recepción discontinua (DRX) durante el período de medición de la diferencia de tiempo de señal de referencia (RSTD).

Si el terminal inalámbrico está configurado en el modo/estado de recepción discontinua (DRX), entonces, al recibir la petición de medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) de la red, el terminal inalámbrico entra en un estado de no DRX (o acorta su ciclo de DRX) durante el período de medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD).

De acuerdo con el decimoquinto aspecto de la tecnología que se describe aquí, el terminal inalámbrico (UE) ignora DRX y/o DTX cuando se produce una situación crítica tal como una situación de emergencia o de alerta pública. La situación de emergencia o de alerta pública puede ser debida a una o varias razones, tales como: huracanes, tifones, tornados, inundaciones, actos de terrorismo, incendio, etc. En una realización, cuando el UE está operando en DRX y/o DTX, entonces al recibir toda la información relacionada con la emergencia desde el nodo de la red, el UE ignora el DRX y/o DTX durante cierto período de tiempo ( $T_e$ ). El período  $T_e$  puede ser un período predefinido o puede ser un valor indicado por la red. La información de emergencia incluyendo  $T_e$  puede enviarse al UE a través de un canal de difusión o a través de un canal específico del UE o a través de cualquier canal adecuado. La red puede indicar explícitamente al UE a través de un mensaje de señalización que ignore estados de DRX y/o de DTX. Alternativamente, la desactivación de los estados DRX y/o DTX bajo emergencia también puede basarse en una regla predefinida. Por ejemplo, puede especificarse una regla predefinida según la cual cuando el UE inicia una llamada de emergencia o envía cualquier petición relacionada con la alerta o emergencia, entonces el UE desactiva la DRX y/o DTX durante un tiempo predefinido o hasta la finalización de la llamada de emergencia. Después de que termine la alerta pública o la emergencia, el UE vuelve a la operación DRX y/o DTX normal. La desactivación de DRX y/o DTX en una situación de emergencia permite que el UE y la red establezcan una comunicación más rápida y también permite que el UE y/o el nodo de red realicen mediciones más rápidas requeridas por diversas razones, por ejemplo, para la determinación de la posición del UE, para un mejor rendimiento de movilidad, etc.

De acuerdo con el decimosexto aspecto de la tecnología que se describe aquí, cuando el UE está operando en DRX y/o DTX y si existe una situación crítica como de emergencia o de alerta pública, el UE no desactiva completamente los estados DRX y/o DTX, más bien acorta su ciclos de DRX y/o DTX durante un periodo de tiempo ( $T_s$ );  $T_s$  puede ser un valor predefinido o un valor indicado por el nodo de red al UE. Los valores más cortos de ciclos DRX/DTX pueden definirse previamente para utilizarse durante la situación de emergencia o pueden indicarse al UE en el mensaje de emergencia a través de un canal de difusión o mediante un canal específico del UE o a través de cualquier canal adecuado. Después de que la alerta pública o emergencia ha terminado, el UE vuelve a la operación DRX y/o DTX normal. El acortamiento de DRX y/o DTX en una situación de emergencia tiene varias ventajas. Permite que el UE y la red establezcan una comunicación más rápida y permite que el UE y/o el nodo de red realicen mediciones relativamente más rápidas requeridas por diversas razones, por ejemplo para la determinación de la posición del UE, para un mejor rendimiento de movilidad del UE, etc. Otra ventaja es que el UE todavía puede ahorrar su energía de la batería, lo cual es importante en dicha situación de emergencia.

La figura 17 y la figura 18 ilustran el decimoquinto y decimosexto aspecto de la tecnología que se describe aquí. La figura 17 muestra actos o etapas de ejemplo representativos en un procedimiento de acuerdo con el decimoquinto y

decimosexto aspecto de la tecnología que se describe aquí. El acto 17-1 comprende reconocer que existe una situación de emergencia (el reconocimiento debe estar de acuerdo con cualquiera de los ejemplos anteriores). Los procedimientos comprenden, además, como resultado del acto (acto 17-2) o, después del reconocimiento del mismo, cambiar un modo de funcionamiento del terminal inalámbrico 30, es decir, cambiar la operación del terminal inalámbrico de un modo discontinuo a un modo modificado para facilitar la realización de las mediciones. La figura 18 ilustra una versión preferida del procedimiento de la figura 17 que incluye, además, como acto 17-3 el terminal inalámbrico 30 volviendo de nuevo del modo modificado al modo discontinuo. Este regreso puede producirse en cualquiera de los criterios de ejemplo que se han descrito aquí, por ejemplo, al terminar un intervalo de tiempo predeterminado o indicación/señal de que la situación de emergencia ha finalizado. En una realización de ejemplo la operación de cambio del acto 17-3 y/o el acto de regreso 17-3 puede conseguirse mediante la unidad de control de recursos de radio (RRC) 42. Los detalles del decimoquinto y el decimosexto aspecto de la tecnología, incluyendo el significado de modo discontinuo y modo modificado y la aplicabilidad a una recepción discontinua (DRX) o una transmisión discontinua (DTX), pero sin limitarse a ello, se entienden con referencia a otras realizaciones y ejemplos que se describen aquí.

La tecnología que se describe aquí ofrece muchas ventajas. Ejemplos no limitativos de ventajas incluyen los siguientes:

- El terminal inalámbrico (UE) en estado de DRX puede realizar y reportar las mediciones que se utilizarán para determinar su posicionamiento en una duración más corta. Esto, a su vez, reduce el tiempo de respuesta para determinar la posición del terminal inalámbrico (UE) cuando el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en estado de DRX.
- En virtud de la realización que permite el uso de un ciclo de DRX/DTX más corto, el período de medición y los tiempos de respuesta se reducen razonablemente.
- Pueden mantenerse niveles razonables de interferencia y de aumento de ruido utilizando DTX/espacios adecuados.
- Puede conseguirse un ahorro de energía razonable del UE utilizando un ciclo de DRX más corto y apropiado.
- Los requerimientos de las llamadas de emergencia, que requieren una determinación rápida de la posición del UE, pueden cumplirse cuando el terminal inalámbrico (UE) se encuentra en DRX.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificidades, éstas no deben interpretarse como limitativas del alcance de la invención, sino meramente que proporcionan ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de esta invención. Por lo tanto, se apreciará que el alcance de la presente invención abarca totalmente otras realizaciones que pueden resultar obvias para los expertos en la materia, y que el alcance de la presente invención por lo tanto no debe limitarse indebidamente. La referencia a un elemento en singular no pretende significar "uno y sólo uno" salvo que se indique explícitamente, sino más bien "uno o más. Todos los equivalentes estructurales, químicos, y funcionales a los elementos de la realización preferida descrita anteriormente que son conocidos por los expertos en la materia quedan incluidos expresamente aquí. Además, no es necesario que un dispositivo o procedimiento trate todos y cada uno de los problemas que se tratan de solucionar mediante la presente invención, para que sea incluido en la misma.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para operar un terminal inalámbrico (30) en comunicación con una red de acceso de radio (20) en una interfaz de radio (32), pudiendo operar el terminal inalámbrico (30) en un modo discontinuo que comprende períodos de no recepción entre períodos de recepción, comprendiendo el procedimiento:
  - 5 recibir (3-1) un mensaje desde la red de acceso de radio (20) cuyas mediciones las realiza el terminal inalámbrico (30) sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de red de acceso de radio (20);
    - 10 estando caracterizado el procedimiento por el hecho de que:
      - como resultado de recibir el mensaje, y cuando el terminal inalámbrico (30) se encuentra en un modo discontinuo; cambiar (3-2) el terminal inalámbrico del modo discontinuo a un modo modificado para facilitar la realización de las mediciones, y en el que respecto al modo discontinuo los períodos de no recepción se acortan o se eliminan en el modo modificado; en el que los períodos de no recepción se acortan o se eliminan por lo menos cuando las mediciones se realizan mediante el terminal inalámbrico (30) sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio (20); y
        - 15 realizar las mediciones.
  2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo discontinuo comprende un modo de recepción discontinua, DRX.
  - 20 3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo modificado es un modo continuo.
  4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo modificado comprende un modo discontinuo modificado que tiene un parámetro de modo discontinuo modificado, siendo indicativo el parámetro de modo discontinuo modificado de un ciclo más corto entre extremos de dos períodos de no recepción sucesivos que los de un parámetro de modo discontinuo correspondiente.
  - 25 5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además, al finalizar la realización de las mediciones, volver de nuevo (3-3) al primer modo discontinuo.
  - 30 6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, en el que las mediciones son para determinar la posición del terminal inalámbrico (30).
  7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 6, en el que las mediciones comprenden la medición de la diferencia de tiempo de llegada de señales de referencia de diferentes células.
  - 35 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 6, en el que el mensaje es un mensaje de petición de medición, y en el que el mensaje de petición de medición está configurado para dirigir el terminal inalámbrico (30) para que realice mediciones sobre señales recibidas por el terminal inalámbrico (30) a partir de una o más células de la red de acceso de radio (20).
  - 40 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 6, que comprende, además, cambiar del modo discontinuo de acuerdo con un factor de sincronización de cambio de modo.
  - 45 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende, además, tras finalizar la realización de las mediciones, volver de nuevo al modo discontinuo desde el modo modificado tras finalizar un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior.
  - 50 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cambio del modo discontinuo al modo modificado comprende la desactivación de la recepción discontinua, DRX.
  12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el modo discontinuo comprende un modo de recepción discontinua, DRX, y en el que, independientemente de si el terminal inalámbrico se encuentra en el modo de recepción discontinua, DRX, o no, el terminal inalámbrico que realiza una medición del posicionamiento cumple los mismos requerimientos de medición.
  - 55 13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la medición del posicionamiento es cualquiera de una medición de la diferencia de tiempo de señal de referencia, UTRAN SFN-SFN tipo 2, una diferencia de tiempo observada, OTDOA, de señales de dos células, pérdida de trayectoria, intensidad de señal y calidad de señal.
  - 60 14. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el requerimiento de medición es un período de medición o una precisión de medición.
  - 65 15. Terminal inalámbrico (30) configurado para la comunicación con una red de acceso de radio (20) a través de una interfaz de radio (32), comprendiendo el terminal inalámbrico (30):

un transceptor (34) configurado para recibir un mensaje que indica que el terminal inalámbrico (30) debe realizar mediciones sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio (20)

estando caracterizado el terminal inalámbrico por:

5 una unidad de control de recursos de radio (RRC) implementada por ordenador (42) configurada, como resultado de recibir el mensaje, para cambiar el terminal inalámbrico (30) de un modo transceptor discontinuo mientras se realizan las mediciones, en el que el modo discontinuo está configurado para comprender períodos de no recepción entre períodos de recepción, en el que, respecto al modo discontinuo el modo modificado está configurado para acortar o eliminar períodos de no recepción; en el que los períodos de no recepción se acortan o se eliminan por lo menos cuando las mediciones las realiza el terminal inalámbrico (30) sobre señales de enlace de bajada transmitidas por uno o más nodos de la red de acceso de radio (20); y la unidad de control de recursos de radio (RRC) implementada por ordenador (42) está configurada, además, para realizar las mediciones.

15 16. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el modo discontinuo comprende un modo de recepción discontinua, DRX.

17. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el modo modificado es un modo continuo.

20 18. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el modo modificado comprende un modo discontinuo que tiene un parámetro modificado, siendo indicativo el parámetro modificado de un ciclo más corto entre extremos de dos períodos de no recepción sucesivos que los de un parámetro correspondiente para el modo discontinuo.

25 19. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) implementada por ordenador (42) está configurada, tras finalizar la realización de las mediciones, para volver de nuevo al modo discontinuo.

30 20. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, 17 ó 19, que comprende, además, una unidad de medición (44) configurada para realizar las mediciones para determinar la posición del terminal inalámbrico (30).

21. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) (42) está configurada para cambiar del modo discontinuo de acuerdo con un factor de sincronización de cambio de modo.

35 22. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 21, en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) (42) está configurada, además, tras finalizar la realización de las mediciones, para volver de nuevo al modo discontinuo desde el modo modificado tras la finalización de un factor de sincronización de regreso al modo de medición posterior.

40 23. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que la unidad de control de recursos de radio (RRC) (42) está configurada para cambiar del modo discontinuo al modo modificado desactivando la recepción discontinua, DRX.

45 24. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15 ó 19, en el que el mensaje es un mensaje de petición de medición, y en el que el transceptor (34) está configurado para recibir señales de determinación de la posición de una o más células de la red de acceso de radio (20), estando configurado el mensaje de petición de medición para dirigir el terminal inalámbrico (30) para que realice mediciones relativas a las señales de determinación de la posición.

50 25. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el modo discontinuo comprende un modo de recepción discontinua, DRX, y en el que, independientemente de si el terminal inalámbrico se encuentra en el modo de recepción discontinua, DRX, o no, el terminal inalámbrico que realiza una medición del posicionamiento cumple los mismos requerimientos de medición.

55 26. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 25, en el que la medición del posicionamiento es cualquiera de una medición de la diferencia de tiempo de la señal de referencia, UTRAN SFN-SFN tipo 2, una diferencia de tiempo observada de llegada, OTDOA, de señales de dos células, pérdida de trayectoria, intensidad de señal y calidad de señal.

60 27. Terminal inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 25, en el que el requerimiento de medición es un período de medición o una precisión de medición.

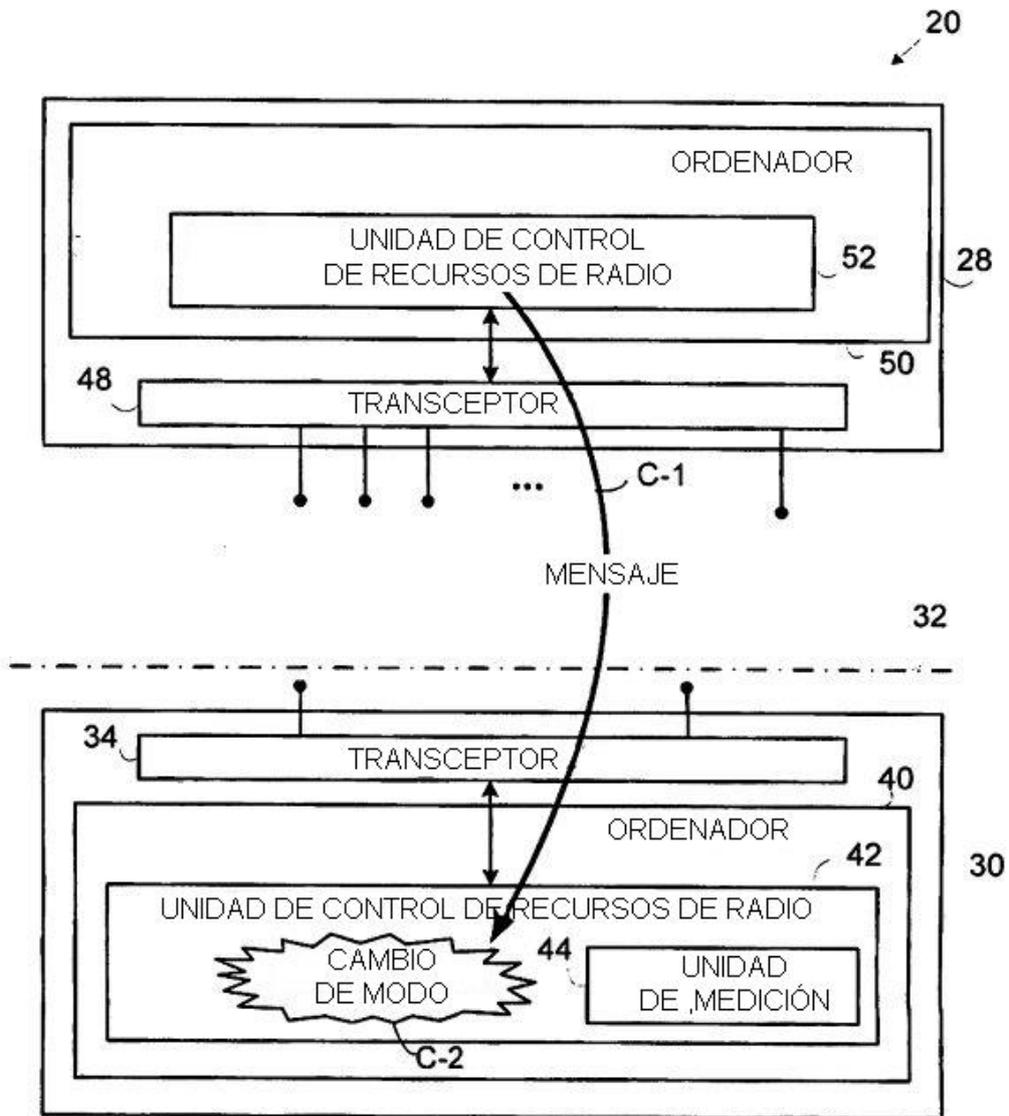


Fig. 1

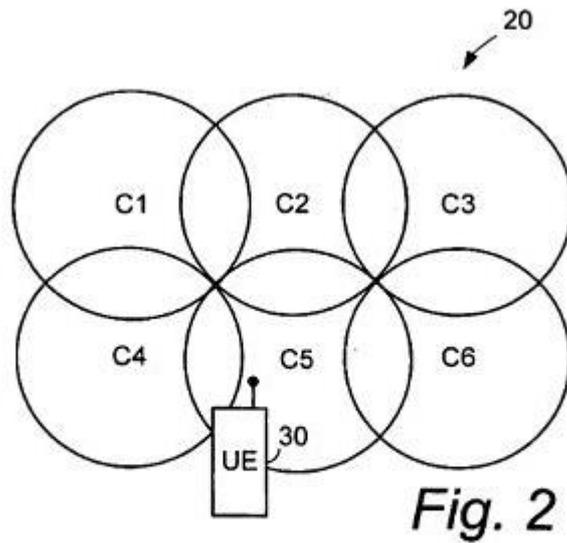


Fig. 2



Fig. 3

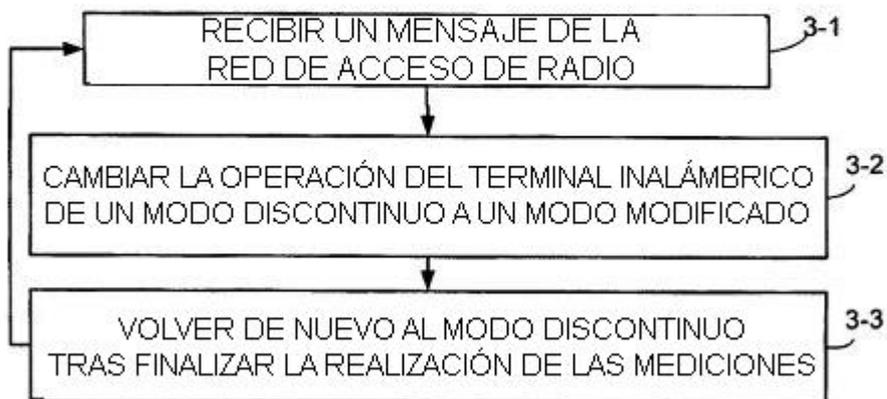
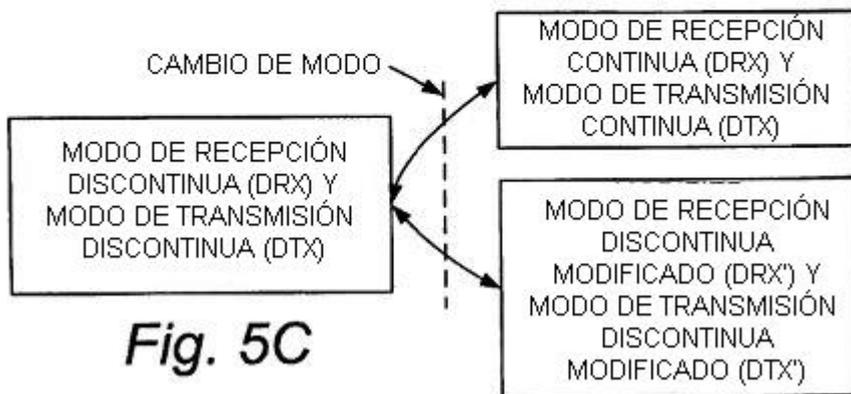
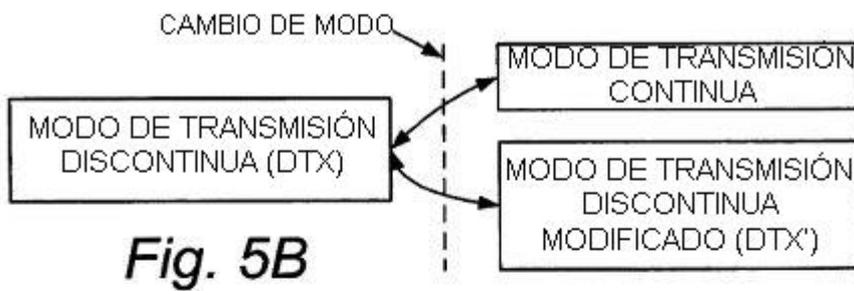
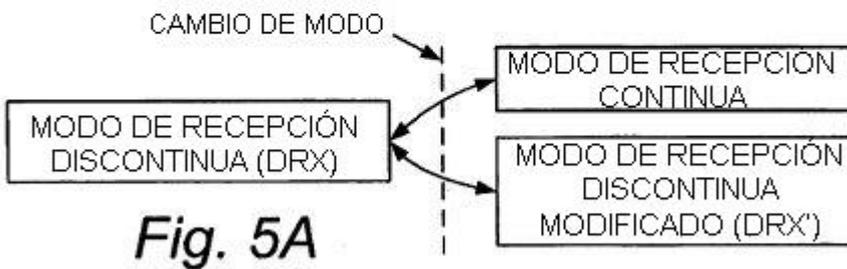
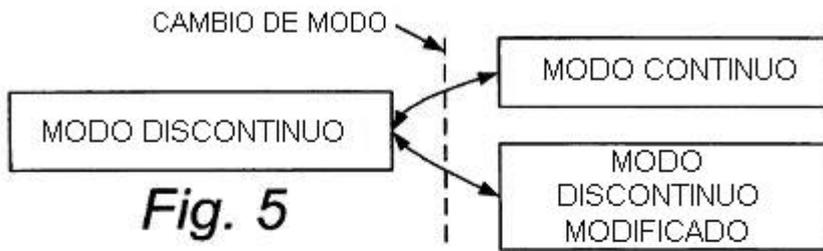
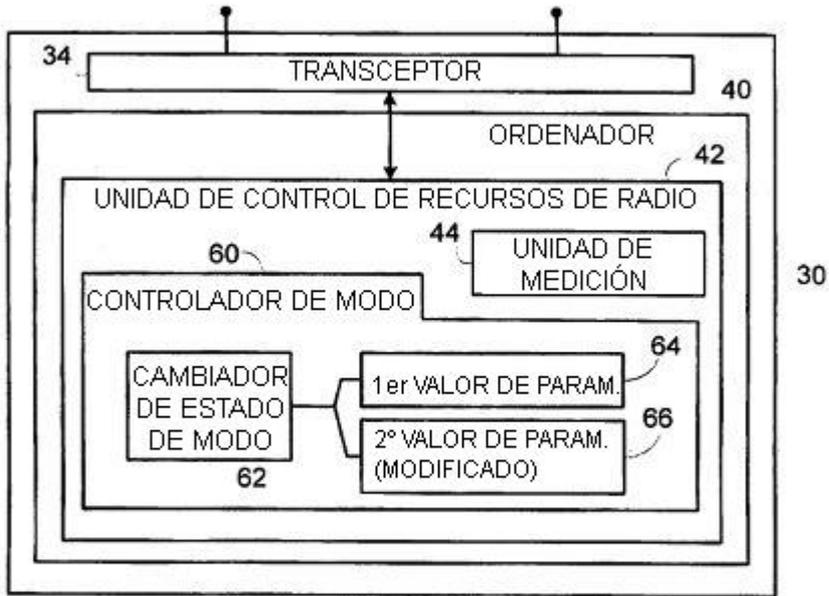
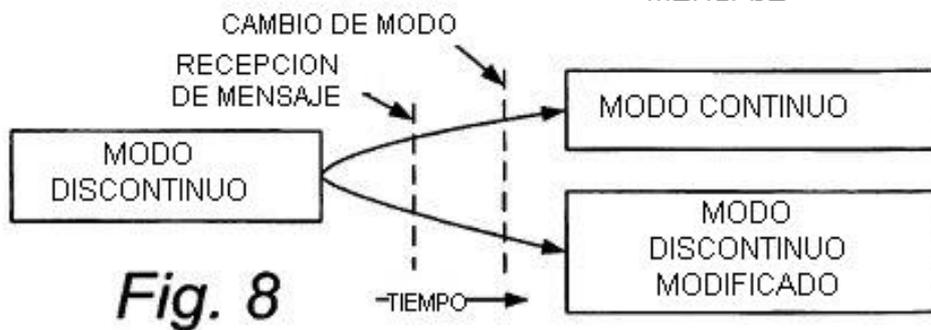
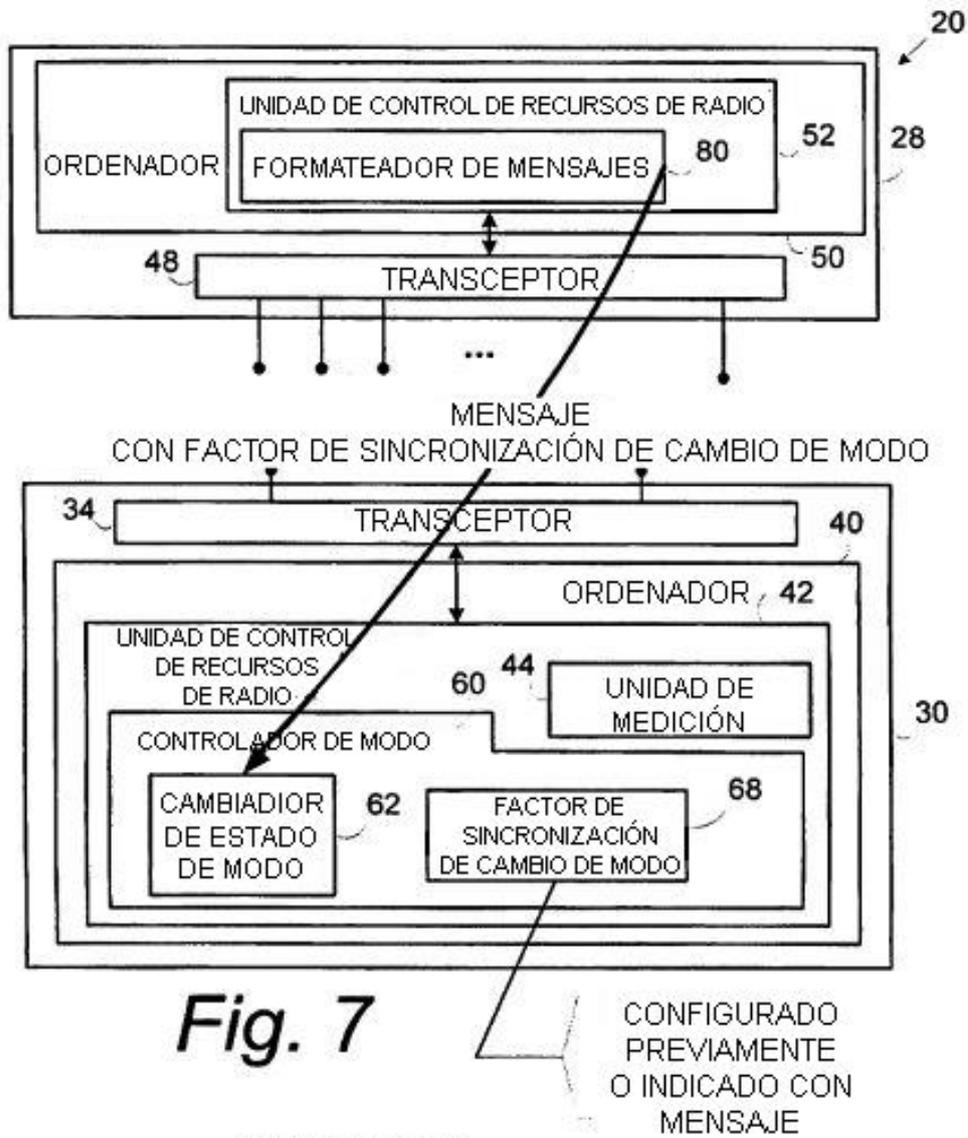


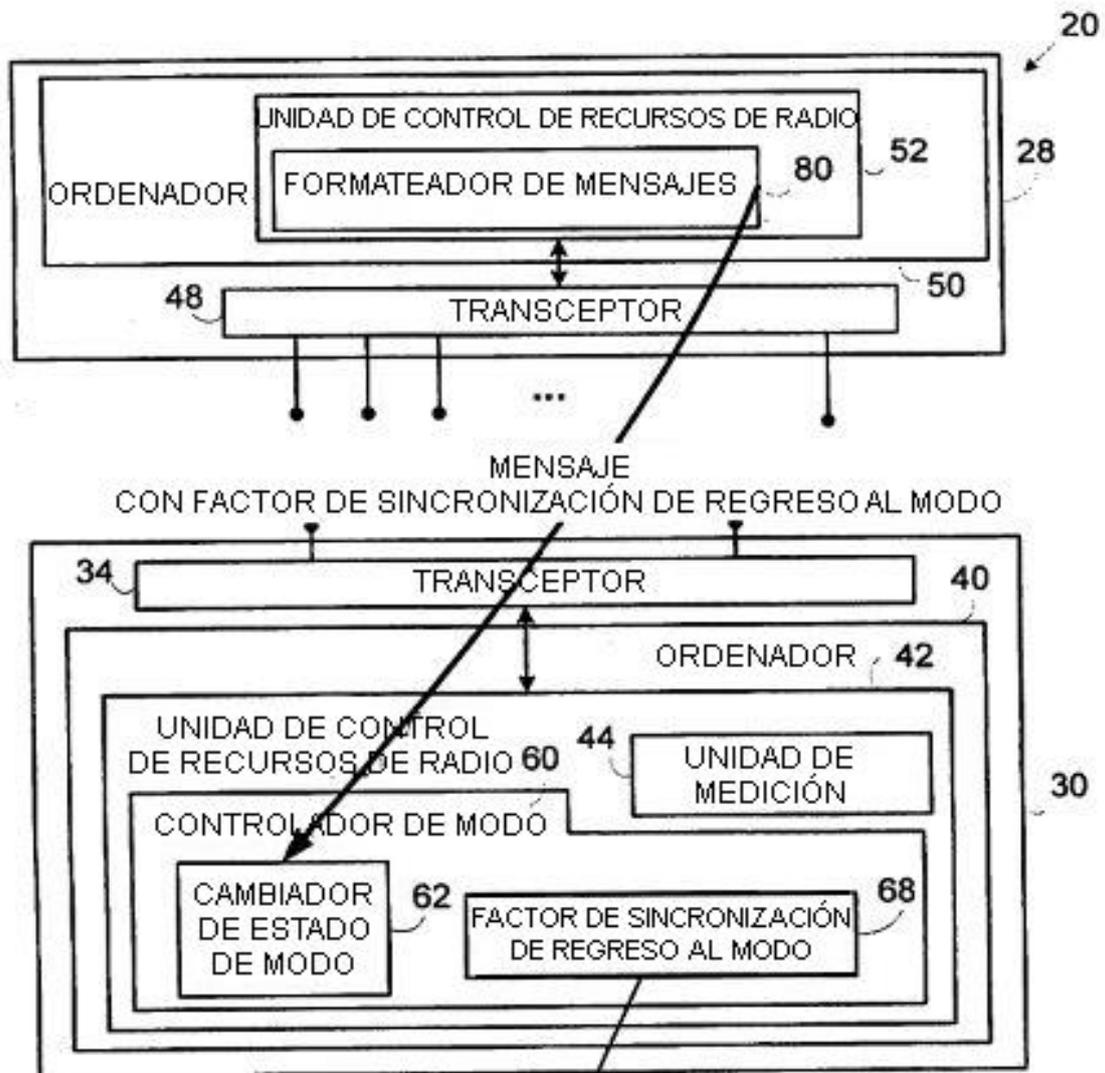
Fig. 4



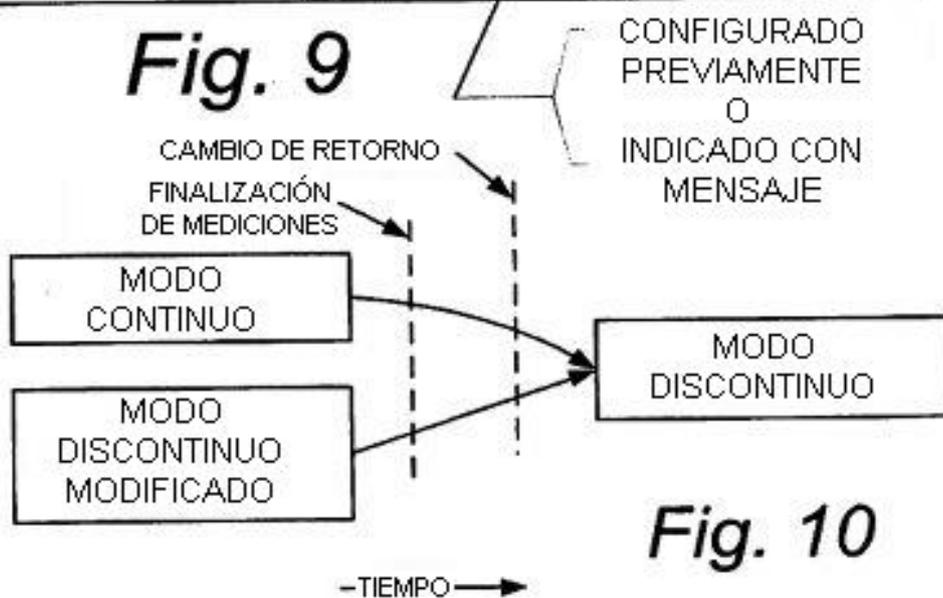


*Fig. 6*

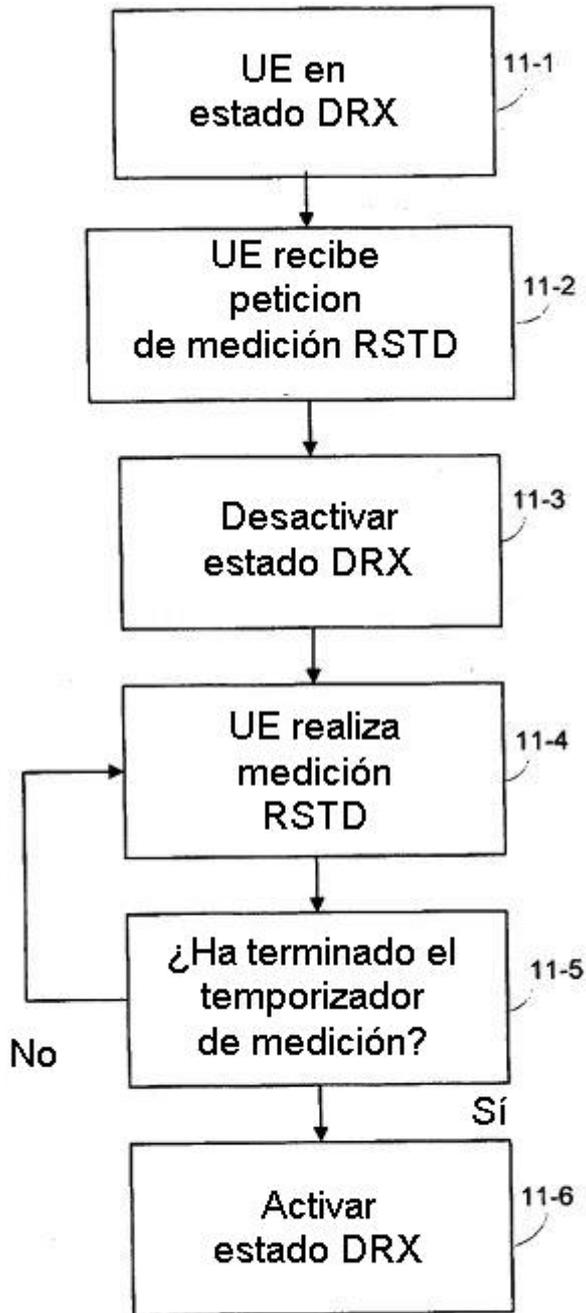




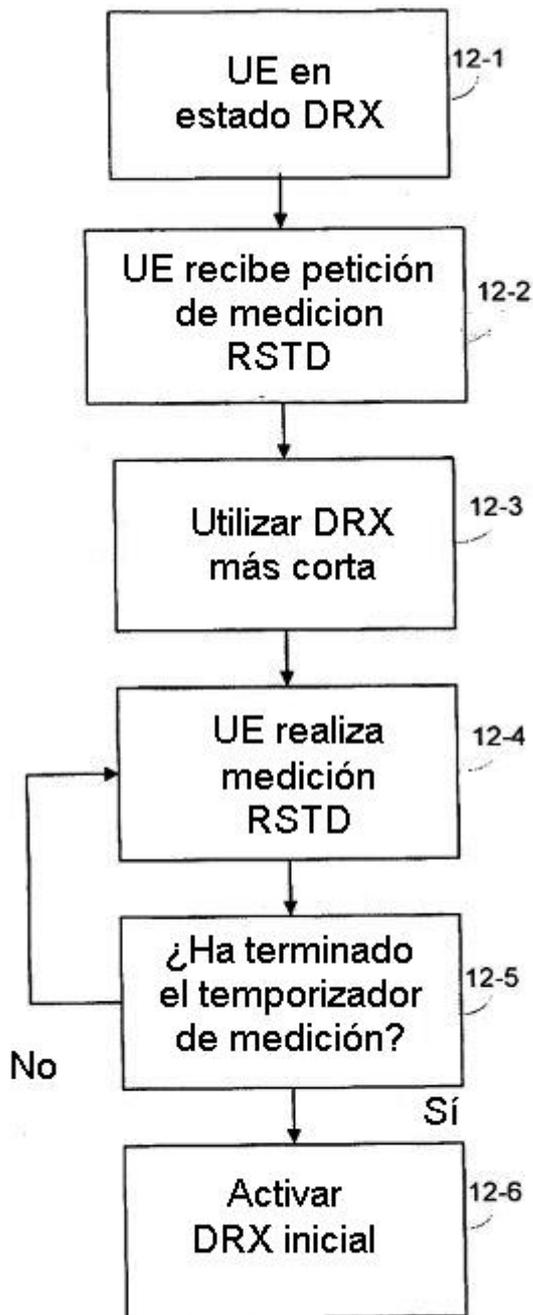
**Fig. 9**



**Fig. 10**



*Fig. 11*



*Fig. 12*

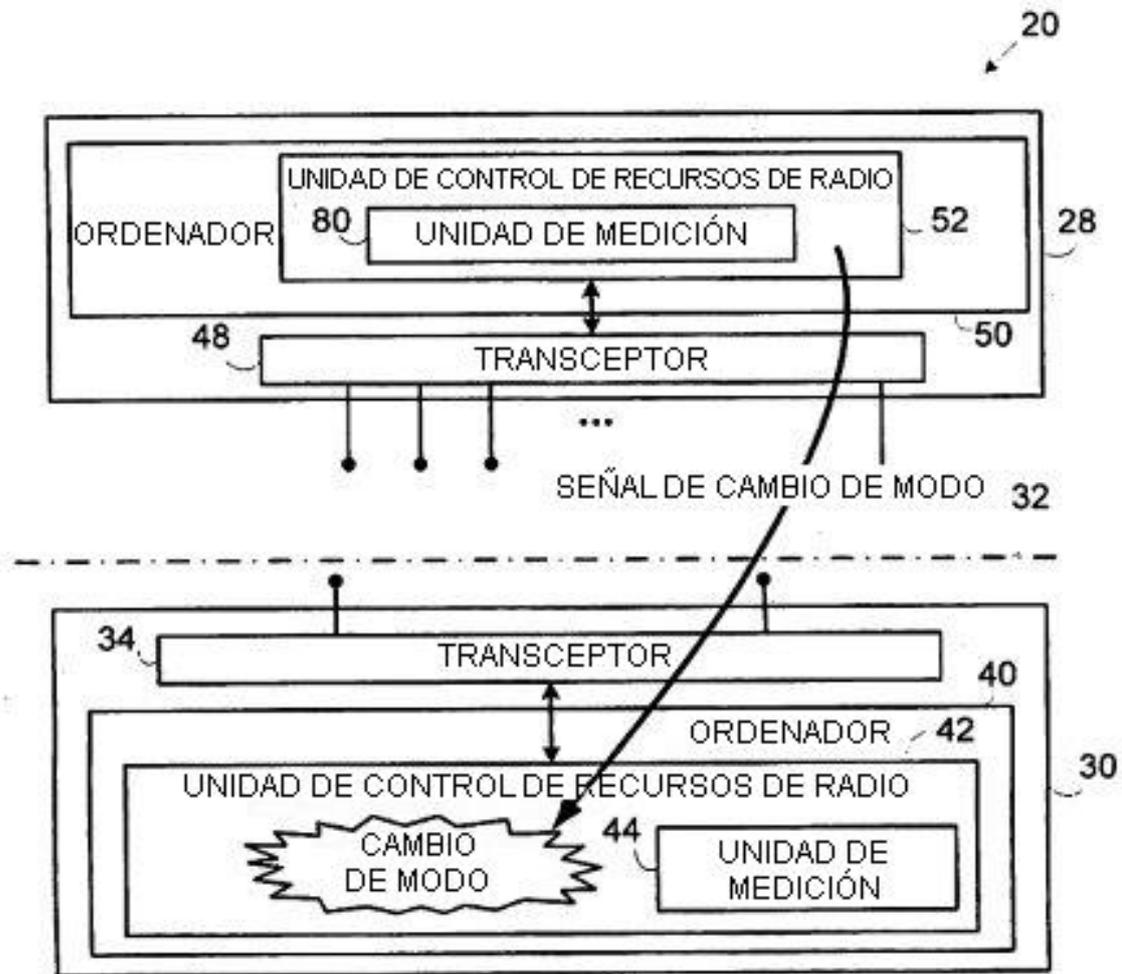


Fig. 13

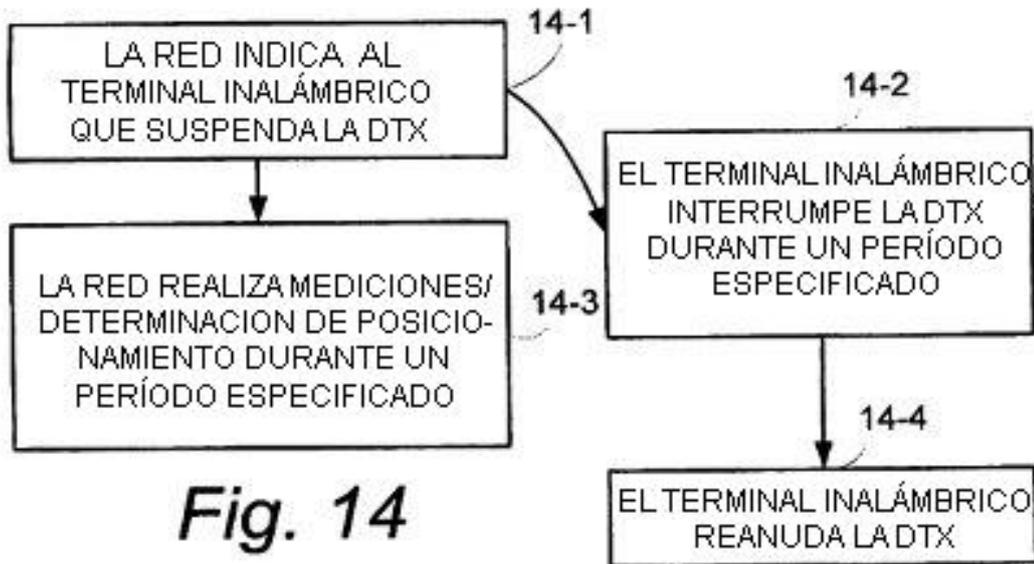


Fig. 14

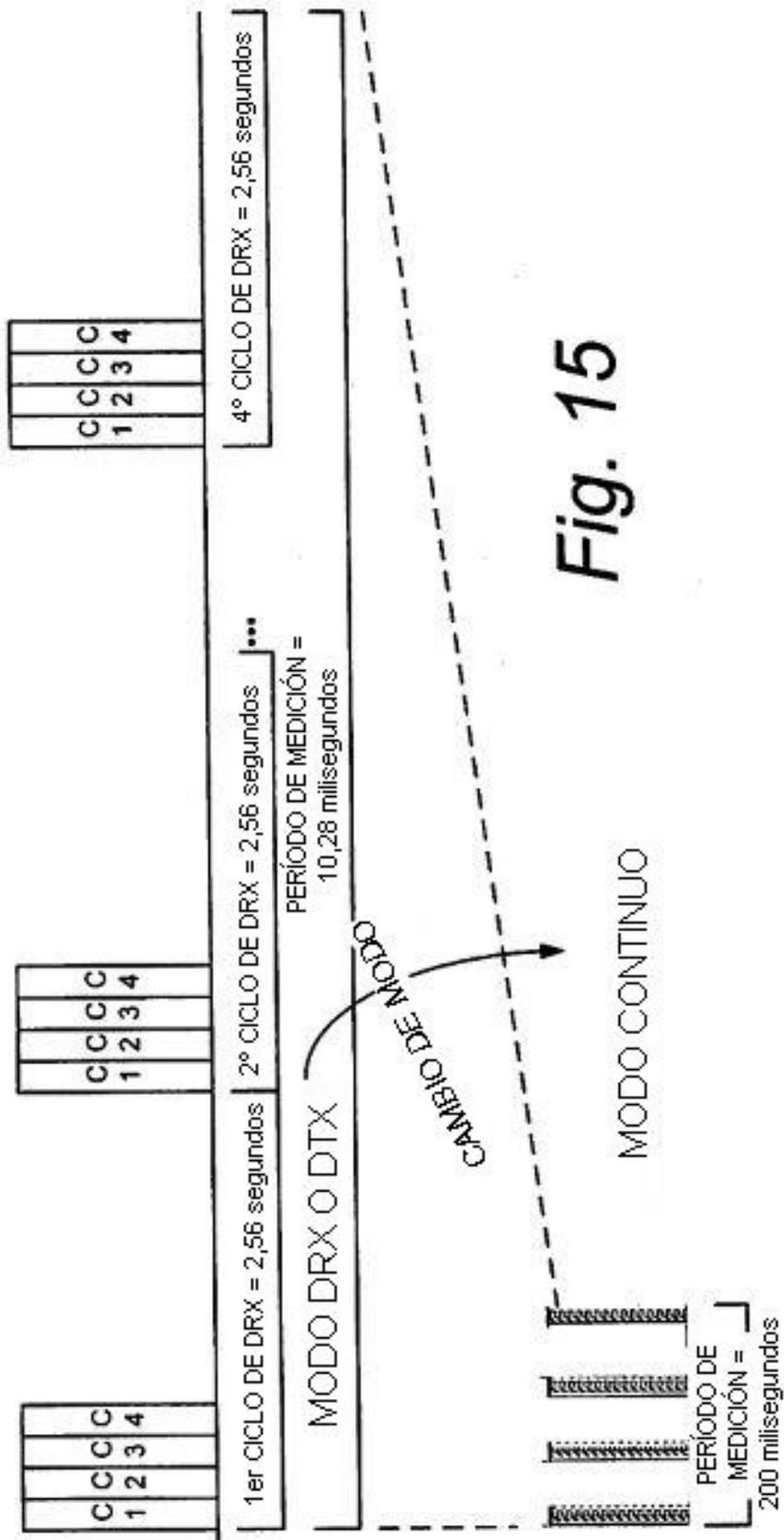
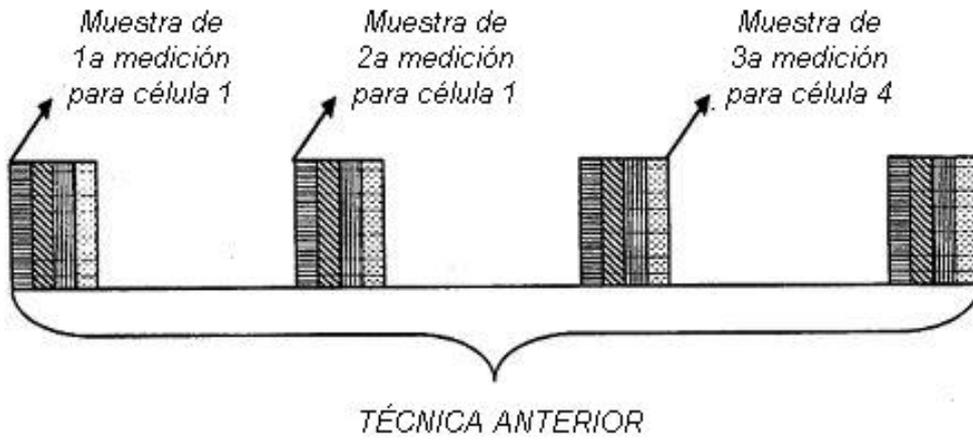
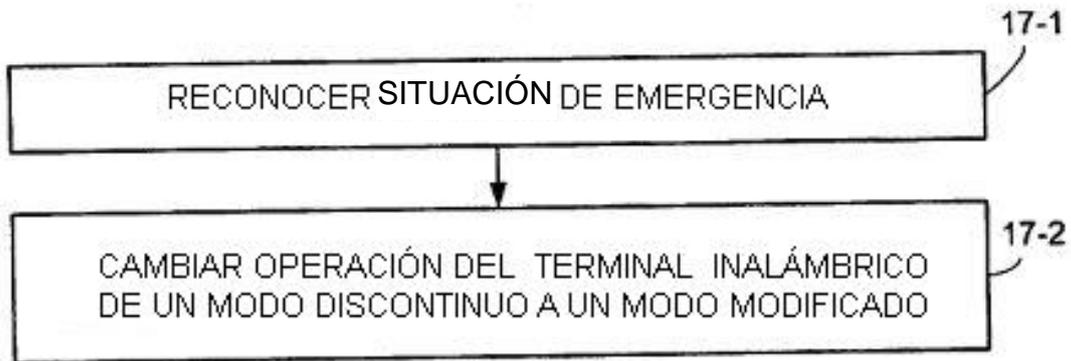


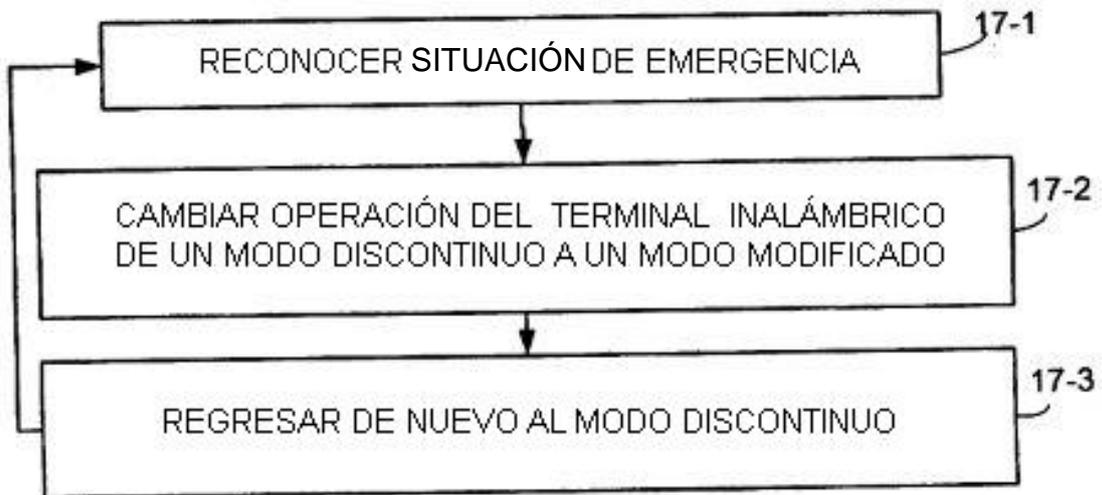
Fig. 15



**Fig. 16**



*Fig. 17*



*Fig. 18*