

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 109**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2013 PCT/IB2013/058651**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053939**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2013 E 13803229 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 2904840**

54 Título: **Configuración mediante un nodo de red de equipo de usuario con capacidad de coexistencia en el dispositivo IDC para el rendimiento condicional de mediciones radio según la configuración de IDC recibida**

30 Prioridad:

01.10.2012 US 201261708340 P
10.04.2013 US 201313860325

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2017

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

BEHRVAN, ALI y
KAZMI, MUHAMMAD

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 615 109 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

Configuración mediante un nodo de red de equipo de usuario con capacidad de coexistencia en el dispositivo IDC para el rendimiento condicional de mediciones radio según la configuración de IDC recibida

Campo técnico

5 La presente descripción se refiere de manera general a un equipo de usuario, un nodo de red y métodos en los mismos, y más particularmente se refiere a equipos de usuario que tienen capacidad de coexistencia en el dispositivo.

Antecedentes

10 En una red de radiocomunicaciones típica, los terminales inalámbricos, también conocidos como estaciones móviles y/o equipos de usuario (UE), comunican a través de una Red de Acceso Radio (RAN) con una o más redes centrales. La RAN cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, con cada área de celda que se sirve por una estación base, por ejemplo, una estación base radio (RBS), que en algunas redes también se puede llamar, por ejemplo, un “NodoB” en el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) o “eNodoB” en Evolución a Largo Plazo (LTE). Una celda es un área geográfica donde la cobertura radio se proporciona por la estación base radio en un emplazamiento de estación base o un emplazamiento de antena en caso de que la antena y la estación base radio no estén co-ubicadas. Cada celda se identifica por una identidad dentro del área radio local, que se difunde en la celda. Otra identidad que identifica la celda de manera única en toda la red móvil también se difunde en la celda. Una estación base puede tener una o más celdas. Una celda puede ser una celda de enlace descendente y/o de enlace ascendente. Las estaciones base comunican sobre la interfaz aérea operando en radiofrecuencias con los equipos de usuario dentro del alcance de las estaciones base.

En algunas versiones de la RAN, varias estaciones base pueden estar conectadas, por ejemplo, mediante líneas fijas o microondas, a un nodo controlador, tal como un controlador de red radio (RNC) o un controlador de estación base (BSC), que supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas al mismo. Los RNC están conectados típicamente a una o más redes centrales.

25 Un UMTS es un sistema de comunicación móvil de tercera generación, que evolucionó a partir del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM) de segunda generación (2G). La Red de Acceso Radio Terrestre UMTS (UTRAN) es esencialmente una RAN que usa Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA) y/o Acceso de Paquetes de Alta Velocidad (HSPA) para equipos de usuario. En un foro conocido como el Proyecto de Cooperación de Tercera Generación (3GPP), los proveedores de telecomunicaciones proponen y acuerdan estándares para, por ejemplo, redes de tercera generación y generaciones futuras, e investigan una tasa de datos y capacidad radio mejoradas.

35 Las especificaciones para el Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) se han completado dentro del 3GPP y este trabajo continúa en las versiones de 3GPP venideras. El EPS comprende la Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN), también conocida como el acceso radio LTE, y el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC), también conocido como red central de Evolución de Arquitectura de Sistema (SAE). E-UTRAN/LTE es una variante de una tecnología de acceso radio del 3GPP en la que las estaciones base radio se conectan directamente a la red central de EPC en lugar de a los RNC. En general, en E-UTRAN/LTE las funciones de un RNC se distribuyen entre las estaciones base radio, por ejemplo, eNodosB en LTE, y la red central. Por tanto, la RAN de un EPS tiene una arquitectura esencialmente “plana” que comprende estaciones base radio sin reportar a los RNC.

45 En los equipos de usuario (UE) móviles de hoy en día, se empaquetan múltiples transceptores radio dentro del mismo dispositivo. Un UE se puede equipar con un sistema inalámbrico externo, es decir, sistemas de comunicación no celulares. Ejemplos de tales sistemas inalámbricos externos que se pueden situar en un dispositivo celular o UE son LTE, WiFi, transceptores Bluetooth, receptor de Sistema de Satélite de Navegación Global (GNSS), dispositivos inalámbricos de corto alcance relacionados con deportes o médicos, teléfono inalámbrico, etc. Ejemplos de GNSS son el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), Galileo, Arquitectura de Posicionamiento Común para Diversos Sensores (COMPASS), Galileo y Sistemas Adicionales de Satélite de Navegación (GANSS), etc.

50 Hay una variedad de equipos de usuario y se hace referencia a equipos de usuario con diferentes nombres técnicos y de marca, por ejemplo, mochila USB, dispositivo de destino, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal inalámbrico usado para comunicación de tipo máquina, dispositivo inalámbrico usado para comunicación de dispositivo a dispositivo, etc. La Figura 1 muestra las bandas de frecuencia del 3GPP alrededor de bandas industrial, científica y médica (ISM) de 2,4 GHz. La potencia de transmisión de un transmisor puede ser mucho mayor que el nivel de potencia recibida de otro receptor, que, debido a la extrema proximidad de estos transceptores de radio, puede causar interferencia en el receptor radio víctima.

55 Wi-Fi usa la banda de frecuencia de 2400-2495 MHz en la banda de ISM. Esta banda se divide en 14 canales, donde cada canal tiene un ancho de banda de separación de 22 MHz, y 5 MHz de otro canal con la excepción del canal número 14, donde la separación es de 12 MHz. El transmisor de la banda 40 de LTE afectará al receptor de

WiFi y viceversa. Dado que la banda 7 es una banda de Duplexación por División de Frecuencia (FDD) así no hay impacto en el receptor de LTE del transmisor de Wi-Fi, sino que el receptor de Wi-Fi se verá afectado por el transmisor de Enlace Ascendente (UL) de LTE. Bluetooth opera entre 2402-2480 MHz, en 79 canales de ancho de banda de 1 MHz cada uno. Por lo tanto, similar a Wi-Fi, hay interferencia entre la banda 40 y Bluetooth, así como una interferencia del UL de la banda 7 al Receptor (RX) de Bluetooth.

Además, la recepción de GNSS en la banda de ISM, por ejemplo, el Sistema de Satélite de Navegación Regional de India que opera a 2483,5-2500 MHz, se puede ver afectada por la transmisión de UL de la banda 7.

En resumen, algunos ejemplos de escenarios de interferencia son:

- Transmisor (TX) de radio de Banda 40 de LTE que causa interferencia al RX de radio de ISM
- TX de radio de ISM que causa interferencia al RX de radio de Banda 40 de LTE
- TX de radio de Banda 7 de LTE que causa interferencia al RX de radio de ISM
- TX de radio de Banda 7/13/14 de LTE que causa interferencia al RX de radio de GNSS

Señalar que las bandas de frecuencia y las tecnologías radio discutidas anteriormente son sólo ejemplos de diferentes escenarios posibles. En general, la interferencia se puede causar por cualquier tecnología radio y en cualquier banda de frecuencia vecina o sub armónica.

Para evitar la interferencia desde el transceptor de LTE a otras tecnologías, algunas soluciones de evitación de interferencias se pueden usar en el UE o por la red. La solución de evitación de interferencias se puede o bien hacer de manera autónoma por el UE, o bien realizar por la red en base a una indicación del UE.

A continuación, se describen brevemente los dos métodos:

Cuando un UE experimenta un nivel de Interferencia de Coexistencia En El Dispositivo (IDC) que no se puede resolver por el UE en sí mismo, el UE envía una indicación de IDC a través de una señalización de Control de Recursos Radio (RRC) dedicada para reportar los problemas, denominada evitación de Interferencia controlada por Red asistida por UE. Las indicaciones se pueden enviar por el UE siempre que tenga problemas en la recepción de DL de ISM o en la recepción de DL de LTE. Parte del mensaje de indicación de IDC es la dirección de interferencia, que indica la dirección de la interferencia de IDC. El desencadenamiento de la indicación de IDC es hasta la implementación del UE, es decir, puede depender de mediciones de LTE existentes y/o de la coordinación interna del UE.

El elemento de información, InDeviceCoexIndication, definido en la especificación de RRC de LTE, TS 36.331, Rel-11, v.11.1.0 sección 5.6.9 y también mostrado a continuación describe el mensaje enviado por el UE a la estación base radio cuando experimenta problemas relacionados con IDC.

El mensaje InDeviceCoexIndication se usa para informar a la E-UTRAN acerca de los problemas de IDC experimentados por el UE, cualquier cambio en los problemas de IDC previamente informados, y dotar a la E-UTRAN con información para resolverlos.

Portadora de radio de señalización: SRB1

RLC-SAP: AM

Canal lógico: DCCH

Dirección: UE a E-UTRAN

Mensaje InDeviceCoexIndication

```
-- ASN1START
InDeviceCoexIndication-r11 ::= SEQUENCE {
```

40

```

criticalExtensions          CHOICE {
  c1                        CHOICE {
    inDeviceCoexIndication-r11
  InDeviceCoexIndication-r11-IEs,
    spare3 NULL, spare2 NULL, spare1 NULL
  },
  criticalExtensionsFuture SEQUENCE {}
}
}

InDeviceCoexIndication-r11-IEs ::= SEQUENCE {
  affectedCarrierFreqList-r11
  AffectedCarrierFreqList-r11          OPTIONAL,
  tdm-AssistanceInfo-r11              TDM-
  AssistanceInfo-r11                  OPTIONAL,
  lateNonCriticalExtension            OCTET STRING
  OPTIONAL,
  nonCriticalExtension                SEQUENCE {} OPTIONAL
}

AffectedCarrierFreqList-r11 ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxFreqIDC-r11)) OF AffectedCarrierFreq-r11

AffectedCarrierFreq-r11 ::= SEQUENCE {
  carrierFreq-r11          MeasObjectId,
  interferenceDirection-r11 ENUMERATED {eutra,
other, both, spare}
}

TDM-AssistanceInfo-r11 ::= CHOICE {
  drx-AssistanceInfo-r11 SEQUENCE {

```

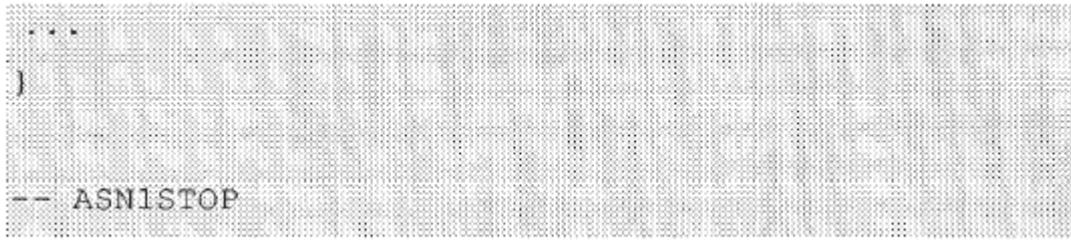
```

    drx-CycleLength-r11          ENUMERATED {n1}
OPTIONAL,
    drx-Offset-r11              ENUMERATED {n1}
OPTIONAL,
    drx-ActiveTime-r11         ENUMERATED {n1}
OPTIONAL
    -- The above three parameters (i.e. drx-
CycleLength-r11, drx-Offset-r11 and
    -- drx-ActiveTime-r11) are FFS and need to be
discussed
},
idc-SubframePattern-r11        SEQUENCE {
    idc-SubframePatternList-r11  IDC-
SubframePatternList-r11
},
...
}

IDC-SubframePatternList-r11 ::= SEQUENCE (SIZE
(1..maxSubframePatternIDC-r11)) OF IDC-
SubframePattern-r11

IDC-SubframePattern-r11 ::= CHOICE {
    subframePatternFDD-r11        BIT STRING (SIZE
(40)),
    subframePatternTDD-r11        CHOICE {
        subframeConfig0-r11        BIT STRING (SIZE
(70)),
        subframeConfig1-5-r11      BIT STRING (SIZE
(10)),
        subframeConfig6-r11        BIT STRING (SIZE
(60))
    },
},

```



Cuando se informa de problemas de IDC a través de una indicación de IDC desde el UE, la estación base radio puede elegir aplicar soluciones de Multiplexación por División de Frecuencia (FDM) o Multiplexación por División de Tiempo (TDM).

- 5 Para ayudar a la estación base radio en la selección de una solución adecuada, toda la información de asistencia necesaria/disponible tanto para soluciones de FDM como de TDM se envía junta en la indicación de IDC a la estación base radio. La indicación de IDC también se usa para actualizar la información de asistencia de IDC, incluyendo para los casos cuando el UE ya no sufre interferencia de IDC.

Las dos soluciones se explican con más detalle en lo siguiente:

- 10 El concepto básico de una solución de FDM es alejar la señal de LTE de la banda de ISM realizando un traspaso entre frecuencias dentro de la E-UTRAN. El UE informa a la red cuándo operar LTE u otras señales de radio se beneficiarían o ya no se beneficiarían de LTE no usando ciertas portadoras o recursos de frecuencia. Enviando una lista de frecuencias portadoras de E-UTRA afectadas por el problema de IDC, el UE indicará qué frecuencias son inutilizables debido a la coexistencia en el dispositivo.

- 15 El concepto básico de una solución TDM es asegurar que el tiempo de transmisión de una señal de radio no coincida con el tiempo de recepción de otra señal de radio de un sistema inalámbrico externo, por ejemplo, Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) o GNSS. El UE puede señalar la información necesaria, por ejemplo, tipo de fuente de interferencia, modo y, posiblemente, el desplazamiento adecuado en subtramas a la estación base radio. El UE también puede señalar un patrón sugerido a la estación base radio. En base a tal información, los patrones de TDM finales, es decir, los periodos de programación y no programados, se configuran por la estación base radio.

20 Las soluciones de TDM se dividen en diferentes tipos de métodos:

- Solución basada en Recepción Discontinua (DRX): El mecanismo de DRX de LTE es proporcionar patrones de TDM para resolver los problemas de IDC. El patrón de TDM se especifica mediante una longitud total llamada periodicidad de DRX y consta de un periodo activo, periodo de programación y un periodo inactivo, periodo no programado, como se muestra en la Figura 2. El UE dota a la estación base radio con un patrón de TDM deseado que consta de periodicidad del patrón de TDM y el período de programación, o período no programado. Depende del nodo de red decidir y señalar el patrón que se usa por el UE.

30 Todas las definiciones de DRX están según la TS 36.321 sección 3.1 v.11.0.0 del 3GPP. El mensaje de indicación IDC incluye información relacionada con la longitud del ciclo de DRX que indica la longitud de ciclo de DRX deseada que se recomienda que configure la E-UTRAN, desplazamiento de DRX que indica el desplazamiento de DRX inicial deseado que se recomienda que configure la E-UTRAN y el tiempo activo de DRX que indica el tiempo activo deseado que se recomienda que configure la E-UTRAN.

- Solución basada en reserva de proceso de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ): En esta solución TDM, una serie de procesos o subtramas de HARQ de LTE se reservan para operación de LTE y las subtramas restantes se usan para acomodar tráfico de ISM/GNSS. La Figura 3 muestra como ejemplo el proceso de reserva de HARQ para configuración 1 de Duplexación por División de Tiempo (TDD) de LTE, Figura 5.2.1.2.2-1 de TR 36.816 v.11.2.0 del 3GPP. De esta forma, la interferencia a través de sistemas coexistentes en el dispositivo se puede evitar dado que el UE no transmite en ciertas subtramas durante las cuales recibe señales de ISM/GNSS.

40 El patrón de reserva de subtrama se envía al UE en forma de un mapa de bits en base a la información de asistencia reportada por el UE. El mapa de bits proporcionado es una lista de uno o más patrones de subtrama que indica qué proceso de HARQ se solicita a la E-UTRAN que se abstenga de usar. El valor 0 indica que se solicita a la E-UTRAN que se abstenga de usar la subtrama. Como ejemplo, la secuencia de bits 1111110100 significa que no se deben usar las subtramas número 7, 9 y 10. El tamaño de la cadena de bits para FDD es 40 y para TDD es de 70, 10, 60 para las configuraciones de subtrama 0, 1-5 y 6, respectivamente. El punto clave aquí es que las subtramas reservadas deberían cumplir con la temporización de HARQ de UL y DL de la versión 8/9 de LTE.

45 El UE también puede denegar las subtramas de LTE de forma autónoma, para evitar interferir con la señalización importante en otras tecnologías radio. Durante las subtramas denegadas, el UE no transmite ninguna señal. Tampoco puede recibir ninguna señal. La cantidad de denegaciones se limita usando unas subtramas de denegación máximas permitidas durante un período de validez de denegación. Tanto la subtramas de denegación

máximas como el periodo de validez de denegación se configuran por la estación base radio. Configurar una tasa de denegación adecuada se deja a la implementación de la estación base radio, pero el UE decide qué subtramas se deniegan, sin ninguna realimentación adicional a la estación base radio. Es por eso que también se llaman 'denegaciones autónomas'. Si la estación base radio no configura ninguna tasa de denegación, el UE no realizará ninguna denegación autónoma.

El documento US 2012/040620 A1 describe un equipo de usuario que realiza una medición radio en base a una configuración de IDC recibida. El documento WO 2012/051952 A1 describe el uso de denegación autónoma de IDC para mitigación de la interferencia de IDC. Los documentos WO 2012/130175 A1, WO 2013/085256 A1, WO 2013/100658 A1 y WO 2013/170210 A2 (documentos que representan la técnica anterior que caen bajo el Artículo 54(3) de EPC) enseñan diferentes configuraciones para la mitigación de interferencia de IDC.

El elemento de información 'IDC-Config' definido en la especificación de RRC de LTE, TS 36.331, v. 11.1.0, sección 6.3.6 y también mostrado a continuación, describe el mensaje enviado por la E-UTRAN (eNB) al UE para liberar o configurar parámetros de denegación autónoma, autonomousDenialSubframes y autonomousDenialValidity.

Elemento de información *OtherConfig*

```
-- ASN1START

OtherConfig-r9 ::= SEQUENCE {
  reportProximityConfig-r9
  ReportProximityConfig-r9  OPTIONAL, --
  Need ON
  ...
  [[ idc-Config-r11          IDC-Config-
  r11
  OPTIONAL  -- Need ON
  ]]
}

IDC-Config-r11 ::= CHOICE {
  release          NULL,
  setup            SEQUENCE {
  autonomousDenialParameters-r11
  SEQUENCE {
  autonomousDenialSubframes-r11
  ENUMERATED {n2, n5, n10, n15,
  n20, n30, spare2, spare1},
  autonomousDenialValidity-r11
  ENUMERATED {sf200, sf500, sf1000, sf2000,
  spare4, spare3, spare2, spare1}
  }
  OPTIONAL, -- Need OR
  ...
  }
}

ReportProximityConfig-r9 ::= SEQUENCE {
  proximityIndicationEUTRA-r9  ENUMERATED
  {enabled}  OPTIONAL,  -- Need OR
  proximityIndicationUTRA-r9   ENUMERATED
  {enabled}  OPTIONAL  -- Need OR
  }

-- ASN1STOP
```

Medición de Gestión de Recursos Radio (RRM)

Se usan varias mediciones relacionadas con radio por el UE o el nodo de red radio para establecer y mantener la conexión, así como asegurar la calidad de un enlace radio.

5 Las mediciones de RRM se usan en operaciones de estado inactivo de RRC tales como selección de celda, reelección de celda, por ejemplo, entre las E-UTRAN, entre diferentes Tecnologías de Acceso Radio (RAT) y a las RAT no 3GPP, y minimización de la prueba de accionamiento (MDT), y también en operaciones de estado conectado de RRC tales como para cambio de celda, por ejemplo, traspaso entre las E-UTRAN, traspaso entre diferentes RAT y traspaso a las RAT no 3GPP.

Mediciones de ID de celda

10 El UE tiene que detectar primero una celda y, por lo tanto, la identificación de celda, por ejemplo, adquisición de una Identidad de Celda Física (PCI), es también una medición de señal. El UE también puede tener que adquirir la ID Global de Celda (CGI) de un UE.

15 En HSPA y LTE, la celda de servicio puede solicitar al UE que adquiera la Información de Sistema (SI) de la celda de destino. Más específicamente la SI se lee por el UE para adquirir la CGI, que identifica de forma única una celda, de la celda de destino. También se solicita al UE que adquiera otra información tal como el indicador de Grupo Cerrado de Abonado (CSG), la detección de proximidad de CSG, etc., de la celda de destino.

20 El UE lee la SI de la celda de destino, por ejemplo, celda intrafrecuencia, interfrecuencia o inter-RAT, al recibir una solicitud explícita desde el nodo de red de servicio a través de señalización de RRC, por ejemplo, desde el RNC en HSPA o eNodo B en caso de LTE. La SI adquirida se reporta entonces a la celda de servicio. Los mensajes de señalización se definen en las especificaciones de HSPA y LTE pertinentes.

25 A fin de adquirir la SI que contiene la CGI de la celda de destino, el UE tiene que leer al menos parte de la SI incluyendo el bloque de información maestro (MIB) y el bloque de información de sistema (SIB) pertinente como se describe más tarde. Los términos lectura/decodificación/adquisición de SI, lectura/decodificación/adquisición de CGI/ECGI, lectura/decodificación/adquisición de SI de CSG se usan intercambiamente, pero tienen el mismo o similar significado. A fin de leer la SI para obtener la CGI de una celda, se permite al UE crear huecos autónomos durante el DL y también en el UL. Los huecos autónomos se crean, por ejemplo, en instantes cuando el UE tiene que leer el MIB y los SIB pertinentes de la celda, lo cual depende de la RAT. El MIB y los SIB se repiten con cierta periodicidad. Cada hueco autónomo es típicamente de 3-5 ms en LTE y el UE necesita varios de ellos para adquirir la CGI.

30 Mediciones de señal

La Potencia recibida de señal de referencia (RSRP) y la Calidad recibida de señal de referencia (RSRQ) son las dos mediciones existentes usadas para al menos RRM, tal como para movilidad, que incluyen movilidad en estado conectado de RRC, así como en estado inactivo de RRC. La RSRP y RSRQ también se usan para otros propósitos tales como para posicionamiento mejorado de ID de celda, minimización de prueba de accionamiento, etc.

35 La medición de RSRP proporciona una métrica de intensidad de señal específica de celda en un UE. Esta medición se utiliza principalmente para clasificar diferentes celdas candidatas de LTE según su intensidad de señal y se usa como una entrada para traspaso y decisiones de reelección de celda. Las Señales de Referencia específicas de Celda (CRS) se usan para medición RSRP. Estos símbolos de referencia se insertan en el primer y tercer último símbolo de Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM) de cada intervalo y con una separación de frecuencia de 6 subportadoras. De esta manera, dentro de un bloque de recursos de 12 subportadoras y un intervalo de 0,5 ms, hay 4 símbolos de referencia.

La RSRQ es una medida de calidad que es la relación de la RSRP y el Indicador de Intensidad de Señal Recibida (RSSI) de portadora. Esta última parte incluye la interferencia de todas las fuentes, por ejemplo, interferencia co-canal, portadoras adyacentes, emisiones fuera de banda, ruido, etc.

45 El UE, dependiendo de su capacidad, también puede realizar mediciones inter-RAT para medir en otros sistemas, por ejemplo, HSPA, Red de Acceso Radio de GSM/tasa de Datos Mejorada GSM para Evolución GSM (EDGE) (GERAN), Acceso Múltiple por División de Código CDMA2000, 1xTiempo de Ida y Vuelta (RTT) y Datos de Paquetes de Alta Velocidad (HRPD), etc. Ejemplos de mediciones radio inter-RAT que se pueden realizar por el UE son Potencia de Código de Señal Recibida de Canal Piloto Común (RSCP de CPICH) y energía de CPICH por chip sobre la densidad espectral de potencia total recibida (E_c/N_o) para UTRAN inter-RAT, RSSI de portadora de GERAN para GSM inter-RAT e incluso mediciones de intensidad de piloto para 1xRTT/HRPD de CDMA2000.

50 En estado conectado de RRC, el UE puede realizar mediciones intrafrecuencia sin huecos de medición. No obstante, como regla general, el UE realiza mediciones interfrecuencia e inter-RAT en huecos de medición a menos que sea capaz de realizarlas sin huecos. Para permitir mediciones interfrecuencia e inter-RAT para los huecos que

requiere el UE, la red tiene que configurar los intervalos de medición. Para LTE se definen dos patrones de huecos de medición periódicos, ambos con una longitud de hueco de medición de 6 ms:

- Patrón de hueco de medición #0 con periodo de repetición de 40 ms
- Patrón de hueco de medición #1 con periodo de repetición de 80 ms

5 Las mediciones realizadas por el UE se reportan entonces a la red, que puede usarlas para diversas tareas.

El nodo de red radio, por ejemplo, la estación base radio, también puede realizar mediciones de señal. Ejemplos de mediciones de nodo de red radio en LTE son el retardo de propagación entre un UE y sí mismo, la Relación Señal a Interferencia más Ruido (SINR) de UL, la Relación Señal a Ruido (SNR) de UL, la intensidad de señal de UL, la Potencia de Interferencia Recibida (RIP), etc. La estación base radio también puede realizar mediciones de posicionamiento que se describen en una sección posterior.

10

Mediciones de monitorización de enlace radio

El UE también realiza mediciones en la celda de servicio (también conocida como celda primaria) a fin de monitorizar el rendimiento de la celda de servicio. Esto se denomina Monitorización de Enlace Radio (RLM) o mediciones relacionadas con RLM en LTE.

15 Para RLM, el UE monitoriza la calidad de enlace del enlace descendente en base a la señal de referencia específica de celda a fin de detectar la calidad del enlace radio de enlace descendente de la celda de servicio o de la Celda Primaria (Celda P).

A fin de detectar fuera de sincronismo y en sincronismo el UE compara la calidad estimada con los umbrales Q_{out} y Q_{in} respectivamente. El umbral Q_{out} y Q_{in} se definen como el nivel al cual el enlace radio de enlace descendente no se puede recibir de manera fiable y corresponde a una tasa de error de bloques del 10% y 2% de unas transmisiones hipotéticas de Canal de Control de Enlace Descendente Físico (PDCCH) respectivamente.

20

En calidad de enlace de enlace descendente de no DRX para fuera de sincronismo y calidad de enlace de enlace descendente para en sincronismo se estiman durante períodos de evaluación de 200 ms y 100 ms respectivamente.

25

En calidad de enlace de enlace descendente de DRX para fuera de sincronismo y calidad de enlace de enlace descendente para en sincronismo se estiman durante el mismo período de evaluación, cuya escala con el ciclo de DRX, por ejemplo, periodo igual a 20 ciclos de DRX para ciclo de DRX mayor de 10 ms y hasta 40 ms.

En no DRX, el estado fuera de sincronismo y el estado en sincronismo se evalúan por el UE en cada trama radio. En DRX el estado fuera de sincronismo y el estado en sincronismo se evalúan por el UE una vez cada DRX.

30

Además de filtrar en la capa física, es decir, período de evaluación, el UE aplica también un filtrado de capa superior en base a parámetros configurados de red. Esto aumenta la fiabilidad de la detección de fallo de enlace radio y evita de esta manera un fallo innecesario de enlace radio y consecuentemente restablecimiento de RRC. El filtrado de capa superior para fallo de enlace radio y la detección de recuperación comprendería en general los siguientes parámetros controlados por red:

35

- Contadores de histéresis, por ejemplo, los contadores fuera de sincronismo y en sincronismo N310 y N311, respectivamente.

- Temporizadores, por ejemplo, el temporizador de Fallo de Enlace Radio (RLF) T310

40

Por ejemplo, el UE inicia el temporizador T310 después de detecciones Fuera de Sincronismo (OOS) consecutivas N310. El UE detiene el temporizador T310 después de detecciones En Sincronismo (IS) consecutivas N311. La potencia del transmisor del UE se apaga dentro de 40 ms después de la expiración del temporizador T310. A la expiración del temporizador T310, el UE inicia el temporizador T311. Tras la expiración de T311, el UE inicia la fase de restablecimiento de RRC durante la cual vuelve a seleccionar una nueva celda más intensa.

En HSPA, un concepto similar llamado detección fuera de sincronismo y en sincronismo se lleva a cabo por el UE. Los parámetros de filtrado de capa superior, es decir, contadores de histéresis y temporizadores, también se usan en HSPA. También hay RLF y eventualmente procedimientos de restablecimiento de RRC especificados en HSPA.

45

Muestreo de medición de celda

Los resultados de la cantidad total de medición de la celda de servicio o de la celda vecina comprenden un promediado no coherente de 2 o más muestras promediadas no coherentes básicas. El muestreo exacto depende de la implementación y generalmente no se especifica. Un ejemplo de promediado de medición de RSRP en E-UTRAN se muestra en la figura 4. La figura 4 ilustra que el UE obtiene el resultado de la cantidad de medición total recopilando cuatro muestras promediadas no coherentes o instantáneas, cada una de longitud de 3 ms en este ejemplo, durante el período de medición de la capa física, es decir, 200 ms, cuando se usa no DRX o cuando el ciclo

50

de DRX no es mayor de 40 ms. Cada muestra promediada coherente es de 1 ms de longitud. La precisión de medición de la cantidad de medición de celda vecina, por ejemplo, RSRP o RSRQ, se especifica sobre este período de medición de capa física. Se debería señalar que la tasa de muestreo es específica de la implementación del UE. Por lo tanto, en otra implementación, un UE puede usar solamente 3 instantáneas por encima de un intervalo de 200 ms. Con independencia de la tasa de muestreo, es importante que la cantidad medida cumpla los requisitos de rendimiento en términos de la precisión de la medición especificada.

En el caso de RSRQ y RSRP, tanto numerador como denominador de RSSI de portadora, se deberían muestrear al mismo tiempo para seguir un perfil de desvanecimiento similar en ambos componentes. El muestreo también depende de la longitud del ciclo de DRX. Por ejemplo, para un ciclo de DRX > 40 ms, el UE típicamente toma una muestra cada ciclo de DRX durante el periodo de medición.

Un mecanismo de muestreo de medición similar se usa para otras mediciones de señal por el UE y también por la estación base radio para las mediciones de UL.

HARQ en LTE

La Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ) es un proceso de reconocimiento de la transmisión en el enlace descendente o el enlace ascendente. Si los datos recibidos están libres de error, se envía un acuse de recibo al transmisor declarando un acuse de recibo positivo (ACK). Si, por otra parte, se detecta un error en la transmisión, se envía al transmisor un acuse de recibo negativo (NACK), lo que significa que el paquete debe ser retransmitido. En LTE, se acuerda cierta temporización entre el transmisor y el receptor para las retransmisiones.

En el modo de FDD, los procesos de HARQ tienen 8 ms, 8 subtramas, tiempo de ida y vuelta tanto en UL como DL. Esto significa que 4ms después de la transmisión se espera una realimentación de ACK o NACK desde el receptor, y si se requiere una retransmisión 4ms después de la realimentación, el paquete se retransmite.

En el modo de TDD dado que las subtramas de DL y de UL pueden ser diferentes, en diferentes configuraciones de UL/DL, la temporización de HARQ es diferente. Como ejemplo en la configuración 1 de UL/DL, como muestra la tabla más abajo, la realimentación de ACK/NACK a una transmisión de enlace descendente solamente se puede enviar en las subtramas número 2, 3, 7 y 8. Por lo tanto, el tiempo de ida y vuelta de 8ms que se mencionó para FDD, no puede ser válido para este caso.

Tabla 1: Configuraciones de enlace ascendente – enlace descendente

Configuración de enlace ascendente – enlace descendente	Periodicidad de conmutación de punto de enlace descendente a enlace ascendente	Número de subtrama									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Realimentación de CSI

A fin de utilizar las variaciones en el canal en la programación dependiente de canal, el UE de LTE debe dotar a la estación base radio con el informe de estado de canal. El informe de estado de canal se basa en símbolos de referencia conocidos que se transmiten en el DL. El informe de estado de canal comprende una o varias de las siguientes informaciones:

- Indicación de rango (RI): RI es una recomendación para el eNB, sobre cuántas capas se deben usar en la transmisión de enlace descendente. La RI es solamente un valor que significa que el rango recomendado es válido a través de todo el ancho de banda
- Indicación de matriz de precodificador (PMI): PMI indica la matriz de precodificador recomendada que se debe usar en la transmisión de enlace descendente. La matriz de precodificador recomendada puede ser selectiva en frecuencia.

- Indicación de calidad de canal (CQI): CQI muestra la modulación y codificación más alta que se puede usar para la transmisión de DL. CQI también puede ser selectiva en frecuencia, lo que significa que se pueden enviar múltiples informes de CQI para diferentes partes del ancho de banda.

5 La red de LTE puede solicitar informes de CSI tanto periódicos como aperiódicos. En la versión 8/9 de LTE tanto los informes periódicos como aperiódicos se basan en la Señal de Referencia específica de Celda (CRS), pero en la versión 10 de LTE, el informe de CSI también se puede basar en CSI-RS que se usa para el modo de transmisión 9.

Posicionamiento

10 Existen varios métodos de posicionamiento para determinar la ubicación del dispositivo de destino, que puede ser cualquiera del dispositivo inalámbrico o UE, repetidor móvil, Asistente Personal Digital (PDA), etc. La posición del dispositivo de destino se determina usando una o más mediciones de posicionamiento, que se pueden realizar por un nodo o dispositivo de medición adecuado. Dependiendo del posicionamiento, el nodo de medición puede ser cualquiera del dispositivo de destino en sí mismo, un nodo radio separado, es decir, un nodo autónomo, nodo de servicio y/o vecino del dispositivo de destino, etc. También, dependiendo del método de posicionamiento, las mediciones se pueden realizar por uno o más tipos de nodos de medición.

15 Los métodos de posicionamiento bien conocidos son:

- Métodos basados en satélites: En este caso, las mediciones realizadas por el dispositivo de destino sobre señales recibidas desde los satélites de navegación se usan para determinar la ubicación del dispositivo de destino. Por ejemplo, se usan mediciones o bien GNSS o bien A-GNSS, por ejemplo, A-GPS, Galileo, COMPASS, GANSS, etc., para determinar la posición del UE
- 20 • Diferencia Observada de Tiempo de Llegada (OTDOA): Este método usa la medición de UE relacionada con la diferencia de tiempo de llegada de señales desde nodos radio, por ejemplo, una medición de Diferencia de Tiempo de Señal de Referencia (RSTD) de UE, para determinar la posición del UE en LTE o Red de Frecuencia Única (SFN) -SFN tipo 2 en HSPA.
- 25 • Diferencia de Tiempo de Llegada de Enlace Ascendente (UTDOA): Usa mediciones hechas en un nodo de medición, por ejemplo, Unidad de Medición de Ubicación (LMU), sobre señales transmitidas por un UE. La medición de LMU se usa para determinar la posición del UE.
- 30 • ID de celda mejorada (E-CID): Usa una o más de las mediciones para determinar la posición del UE, por ejemplo, cualquier combinación de diferencia de tiempo de Rx-Tx del UE, diferencia de tiempo de Rx-Tx de BS, avance de tiempo (TA) medido por la estación base radio, RSRP/RSRQ de LTE, mediciones de CPICH de HSPA, RSCP/Ec/No de CPICH, Ángulo de Llegada (AoA) medido por la estación base radio en las señales transmitidas por el UE, etc., para determinar la posición del UE. La medición de Avance de Tiempo se hace usando el uso o bien de la diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE o bien la diferencia de tiempo de Rx-Tx de BS o ambos.
- 35 • Métodos híbridos: Se basa en mediciones obtenidas usando más de un método de posicionamiento para determinar la posición del UE.

40 En LTE, el nodo de posicionamiento, también conocido como Centro de Localización Móvil de Servicio Evolucionado (E-SMLC) o servidor de localización, configura el UE, la estación base radio o la LMU para realizar una o más mediciones de posicionamiento dependiendo del método de posicionamiento. Las mediciones de posicionamiento se usan por el UE o por un nodo de medición o por el nodo de posicionamiento para determinar la ubicación del UE. En LTE, el nodo de posicionamiento comunica con el UE usando el protocolo de Protocolo de Posicionamiento de LTE (LPP) y con la estación base radio que usa el protocolo del Protocolo de Posicionamiento de LTE anexo (LPPa).

Comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D)

45 La comunicación de D2D permite comunicación directa entre dispositivos, por ejemplo, entre pares o grupos de UE. La comunicación de D2D se puede gestionar por un nodo de red radio o se puede hacer de manera autónoma por los UE implicados en la comunicación de D2D. En el primer caso, los UE de D2D mantienen un enlace de comunicación también con el nodo de red radio para control, asignación de recursos, etc. La comunicación de D2D puede compartir el espectro o banda de frecuencia usado para comunicación celular entre el UE y el nodo de red radio o puede usar un espectro o banda dedicado.

50 Hay varias motivaciones para introducir la posibilidad de comunicación de D2D directa en contraposición a requerir dispositivos para comunicar a través de un nodo de infraestructura, tal como una estación base celular o un punto de acceso inalámbrico.

El UE de D2D realiza las mediciones radio, por ejemplo, RSRP, RSRQ, diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE, etc., como un UE normal sobre señales transmitidas a y/o recibidas desde el nodo de red radio. Además, el UE de D2D también realiza las mediciones radio sobre señales transmitidas a y/o recibidas desde el otro UE de D2D con el que

se comunica. Estas mediciones específicas de D2D también son similares a SINR, SNR, Relación de Error de Bloque (BLER), RSRP, RSRQ, diferencia de tiempo de Rx-Tx de UE, etc.

5 Las mediciones realizadas en un equipo de usuario o en una estación base algunas veces pueden ser imprecisas debido a las interferencias de una tecnología diferente usada dentro del dispositivo y pueden degradar el rendimiento de la red de comunicaciones.

Compendio

Un objeto de las realizaciones de la presente memoria es proporcionar un mecanismo que mejore la precisión de las mediciones realizadas en una red de comunicaciones.

10 Según un aspecto, el objeto se logra mediante un método realizado en un equipo de usuario para realizar una medición radio en una red de comunicaciones según la reivindicación 1. El equipo de usuario tiene capacidad de Coexistencia En El Dispositivo, IDC, y se sirve por un nodo de red en la red de comunicaciones. El equipo de usuario recibe, desde el nodo de red, una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. El equipo de usuario realiza además una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida cumpla una cierta condición.

15 Según otro aspecto, el objeto se logra mediante un método realizado en un nodo de red para permitir a un equipo de usuario realizar una medición radio en una red de comunicaciones según la reivindicación 4. El equipo de usuario tiene capacidad de IDC y se sirve por el nodo de red en la red de comunicaciones. El nodo de red configura el equipo de usuario con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. La configuración de IDC permite al equipo de usuario realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición.

20 Según aún otro aspecto, el objeto se logra mediante un equipo de usuario adaptado para realizar una medición radio en una red de comunicaciones según la reivindicación 7. El equipo de usuario tiene capacidad de IDC y está configurado para ser servido por un nodo de red en la red de comunicaciones. El equipo de usuario comprende un receptor configurado para recibir, desde el nodo de red, una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. El equipo de usuario comprende además un circuito de realización configurado para realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición que la configuración de IDC recibida cumpla una cierta condición.

25 Según aún otro aspecto, el objeto se logra mediante un nodo de red adaptado para permitir a un equipo de usuario realizar una medición radio en una red de comunicaciones según la reivindicación 10. El equipo de usuario tiene capacidad de IDC y el nodo de red está configurado para servir al equipo de usuario en la red de comunicaciones. El nodo de red comprende un circuito de configuración adaptado para configurar el equipo de usuario con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. La configuración de IDC permite al equipo de usuario realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición.

30 Ya que el equipo de usuario realiza una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición, esto mejora la precisión de las mediciones realizadas en una red de comunicaciones.

35 La condición según la invención, que se define en las Reivindicaciones 1, 4, 7 y 10, es que la configuración de IDC comprenda no más que subtramas de denegación autónoma de MIDC durante un cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones se describirán ahora con mayor detalle en relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- la Fig. 1 muestra bandas de frecuencia del 3GPP alrededor de la banda de ISM;
- la Fig. 2 muestra un patrón de DRX para evitar interferencias de IDC;
- 45 la Fig. 3 es una ilustración de reserva de proceso de HARQ;
- la Fig. 4 muestra un ejemplo de promediado de medición de RSRP en E-UTRAN;
- la Fig. 5 es una vista de conjunto esquemática que representa una red de radiocomunicaciones según las realizaciones de la presente memoria;
- 50 la Fig. 6 es un diagrama de flujo y esquema de señalización combinado que representan las realizaciones de la presente memoria;
- la Fig. 7 ilustra una denegación autónoma entre las muestras de medición;

la Fig. 8 ilustra el ajuste de los instantes de medición a la denegación;

la Fig. 9 muestra un método de ajuste del periodo de denegación;

la Fig. 10 muestra un método de combinación de ajuste del muestreo de medición y del periodo de denegación;

la Fig. 11 muestra un ejemplo de adaptación de programación a la señal de IDC;

5 la Fig. 12 es un diagrama de flujo esquemático que representa un método en un equipo de usuario según las realizaciones de la presente memoria;

la Fig. 13 es un diagrama de bloques que representa un equipo de usuario según las realizaciones de la presente memoria;

10 la Fig. 14 es un diagrama de flujo esquemático que representa un método en un nodo de red según las realizaciones de la presente memoria; y

la Fig. 15 es un diagrama de bloques que representa un nodo de red según las realizaciones de la presente memoria.

Descripción detallada

15 La Fig. 5 es una vista de conjunto esquemática que representa una red de comunicaciones 1, por ejemplo, una red de radiocomunicaciones. La red de comunicaciones 1 comprende una o más RAN y una o más CN y puede usar una serie de tecnologías diferentes, tales como LTE, LTE Avanzada, Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), (GSM/EDGE), Interoperabilidad a nivel Mundial para Acceso por Microondas (WiMax) o Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), sólo por mencionar unas pocas implementaciones posibles.

20 En la red de comunicaciones 1, un equipo de usuario 10, también conocido como una estación móvil y/o un terminal inalámbrico, comunica a través de una Red de Acceso Radio (RAN) con una o más redes centrales (CN). Se debería entender por los expertos en la técnica que el "equipo de usuario" es un término no limitativo que significa cualquier terminal inalámbrico, dispositivo o nodo de Comunicación de Tipo Máquina (MTC), por ejemplo, Asistente Personal Digital (PDA), ordenador portátil, móvil, sensor, repetidor, tabletas móviles o incluso una pequeña estación base que comunica dentro de una celda.

25 La red de comunicaciones 1 cubre un área geográfica que se divide en áreas de celda, por ejemplo, una celda 11 que está servida por una estación base radio 12. La estación base radio 12 también se puede referir como una primera estación base radio, un Nodo B, un Nodo B evolucionado (eNB, eNodoB), una estación transceptora base, una Estación Base de Punto de Acceso, un encaminador de estación base o cualquier otra unidad de red capaz de comunicar con un equipo de usuario dentro de la celda servida por la estación base radio dependiendo, por ejemplo,
30 de la tecnología de acceso radio y la terminología usada. La estación base radio 12 puede servir a una o más celdas, tal como la celda 11.

Una celda es una zona geográfica en la que la cobertura radio se proporciona por un equipo de estación base radio en un emplazamiento de la estación base. La definición de celda también puede incorporar bandas de frecuencias y tecnología de acceso radio usada para transmisiones, lo que significa que dos celdas diferentes pueden cubrir la
35 misma área geográfica, pero usando bandas de frecuencias diferentes. Cada celda se identifica por una identidad dentro del área de radio local, que se difunde en la celda. Otra identidad que identifica la celda 11 de manera única en toda la red de comunicaciones 1 también se difunde en la celda 11. La estación base radio 12 comunica a través de la interfaz aérea o radio operando en radiofrecuencias con el equipo de usuario 10 dentro del alcance de la estación base radio 12. El equipo de usuario 10 transmite datos sobre una interfaz radio a la estación base radio 12
40 en transmisiones de UL y la estación base radio 12 transmite datos sobre la interfaz radio al equipo de usuario 10 en transmisiones de enlace descendente (DL).

Además, la red de comunicaciones 1 comprende un nodo de red central tal como un nodo de Posicionamiento 13 para permitir el posicionamiento del equipo de usuario 10 o servicios relacionados con la posición. Otra, una
45 diferente o segunda estación base radio 14 también está comprendida en la red de comunicaciones 1. La segunda estación base radio 14 proporciona cobertura radio sobre una segunda celda 15, otra o una celda diferente, por ejemplo, una celda vecina a la celda 11. Las estaciones base radio 12, 14 y el nodo de posicionamiento 13 son todos ejemplos de un nodo de red. Otros ejemplos de un nodo de red son un nodo de la Red de Auto Organización (SON), un nodo de Minimización de Pruebas de Accionamiento (MDT) o similares.

50 En algunas versiones de la red de comunicaciones 1, por ejemplo, en UMTS, varias estaciones base se conectan típicamente, por ejemplo, mediante líneas fijas o microondas, a un nodo controlador (no mostrado), tal como un Controlador de Red Radio (RNC) o un Controlador de Estación Base (BSC), que supervisa y coordina diversas actividades de las estaciones base plurales conectadas al mismo. Los RNC se conectan típicamente a una o más redes centrales. No obstante, las realizaciones de la presente memoria se ejemplifican en una red de LTE.

Según las realizaciones de la presente memoria, el equipo de usuario 10 tiene la capacidad de Coexistencia En El Dispositivo (IDC), es decir, está configurado para evitar la interferencia entre la transmisión y la recepción de diferentes tecnologías en el equipo de usuario 10. Cuando se usan soluciones de evitación de interferencias, las diferentes mediciones como se describió anteriormente, deben satisfacer las precisiones de medición para el caso de no IDC. En otras palabras, una solución de evitación de interferencias debe ser transparente a las mediciones.

Como se explicó anteriormente, cuando se usa una solución de evitación de interferencias, algunas subtramas de UL o DL se pueden omitir por el equipo de usuario 10. Esto puede causar una menor precisión dado que las mediciones se basan en un conjunto de los símbolos recibidos. Esto puede provocar una degradación del rendimiento y también puede causar fallos en la medición. Ya que el equipo de usuario 10 tiene capacidad de IDC, significa que el equipo de usuario 10 trata con la transmisión (TX) y la recepción (RX) de señales a y desde una tecnología radio, de manera que causa poca o ninguna interferencia a otras tecnologías radio en el mismo dispositivo, es decir, el equipo de usuario 10. Algunos métodos de mitigación de interferencias de IDC requieren la interrupción de la operación de UL y/o DL en el equipo de usuario 10 en una tecnología radio, para proteger el transceptor que está operando en la otra tecnología radio. Esto puede tener un impacto en las mediciones que está haciendo regularmente el equipo de usuario 10 o el nodo de red. Esto a su vez puede degradar el rendimiento de la red de comunicaciones 1 dado que las mediciones se usan para diversas acciones, por ejemplo, movilidad, posicionamiento, etc. No obstante, las realizaciones de la presente memoria sugieren métodos y aparatos para asegurar que se realizan adecuadamente las mediciones bajo un escenario de IDC.

Las realizaciones de la presente memoria describen métodos para asegurar que el equipo de usuario 10 y/o un nodo de red, ejemplificado en la presente memoria como la estación base radio 12 o el nodo de posicionamiento 13, puedan realizar mediciones que cumplan requisitos cuando se cumplen ciertas reglas o condiciones. Los métodos comprenden reglas predefinidas y/o requisitos predefinidos. Estas reglas y/o requisitos también pueden ser aplicables al equipo de usuario 10, que, por ejemplo, soporta ciertas bandas de frecuencias, por ejemplo, la banda 40, banda 7, etc.

Ejemplos de requisitos, también conocidos como requisitos de medición, requisitos de rendimiento, etc., relacionados con mediciones radio son: retardo de identificación de celda, retardo de notificación de CGI, período de medición, retardo de informe de medición, tiempo de informe de medición, precisión de temporización de transmisión de UE, precisión de medición, periodo de evaluación fuera de sincronismo en RLM, periodo de evaluación de en sincronismo en RLM, precisión de temporización de transmisión de UE, etc.

Los requisitos también se llaman intercambiamente cifras de rendimiento o requisitos de rendimiento o requisitos de medición, etc. Los requisitos dependen del tipo de medición, procedimiento, por ejemplo, traspaso, posicionamiento, etc.

A fin de cumplir cualquiera de los requisitos predefinidos, el equipo de usuario 10 puede tener que adaptarse a una o más operaciones o procedimientos radio, por ejemplo, adaptación de muestreo de medición, adaptación de subtramas de denegación autónoma, etc. Un UE que no se adapta a las operaciones radio puede no cumplir los requisitos predefinidos que se verifican mediante pruebas de conformidad. Por lo tanto, estas mediciones no son fiables y el rendimiento de la red de comunicaciones 1 se reduciría. No obstante, según las realizaciones de la presente memoria, el nodo de red, por ejemplo, la estación base radio 12, el nodo de posicionamiento 13, configura el equipo de usuario 10 con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC, por ejemplo, con un patrón de subtrama de IDC, parámetros de denegación autónoma o similares. La configuración de IDC permite que el equipo de usuario 10 realice una medición radio que cumpla uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición. De esta manera, el equipo de usuario 10 recibe, desde el nodo de red, la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. El equipo de usuario 10 realiza entonces una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio, a condición de que la configuración de IDC recibida cumpla una cierta condición. Configurando el equipo de usuario 10 con una configuración de IDC que cumpla la cierta condición, tal como "menos de X subtramas de denegación sobre un Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI)" y solamente cuando la medición radio pueda cumplir el requisito, asegura que la medición es fiable.

La Fig. 6 es un diagrama de flujo y un esquema de señalización combinado esquemático que representan algunas realizaciones de la presente memoria para realizar una medición radio en la red de comunicaciones 1. El equipo de usuario 10 tiene capacidad de manejo de IDC y se sirve por el nodo de red, ejemplificado en la Fig. 6 como la estación base radio 12, en la red de comunicaciones 1. Las acciones no tienen que ser tomadas en el orden indicado más adelante, sino que se pueden tomar en cualquier orden adecuado.

Acción 600. La estación base radio 12 puede determinar procesos radio en curso o procesos de radio que se espera que comiencen, cuyos procesos radio están asociados con el equipo de usuario 10.

Acción 601. El equipo de usuario 10 puede reportar su capacidad de manejar IDC a la estación base radio 12. La capacidad indica que el equipo de usuario 10 es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición. Según algunas realizaciones, el equipo de usuario 10 indica o proporciona información de capacidad

relevante a la estación base radio 12 para informar a la estación base radio 12 si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio, que cumplen reglas predefinidas y requisitos predefinidos cuando se configura con uno o más escenarios de IDC descritos en las secciones anteriores.

5 La información de capacidad enviada a la estación base radio 12 puede contener también información adicional o específica, por ejemplo:

- información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente solamente en escenarios de IDC específicos, por ejemplo, cuando cierto sistema inalámbrico externo es GNSS co-existente con celular;

10 - información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente solamente para ciertas bandas de frecuencia, por ejemplo, la banda 40 de LTE, la banda 7 de LTE, etc.;

- información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente solamente para una solución de IDC específica, por ejemplo, denegación autónoma, solución basada en reserva de proceso de HARQ, solución basada en DRX, etc.;

15 - información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos en la sección precedente también cuando está en modo de comunicación de D2D; que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos en la sección precedente solamente cuando se opera en un modo de portadora única;

20 - información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente solamente cuando se opera en modo de portadora única;

- información que indica si el equipo de usuario 10 es capaz de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente también cuando se opera en modo de operación multiportadora. También puede indicar si puede adaptar uno o más procedimientos para operación multiportadora de UL y/o DL. Aún ciertos UE también pueden indicar que solamente son capaces de adaptar uno o más procedimientos radio y/o cumplir las reglas y requisitos descritos anteriormente en cierto tipo de operación de multiportadora, por ejemplo, Agregación de Portadoras (CA) contiguas intrabanda, CA interbanda, CA no contigua intrabanda, etc.

El equipo de usuario 10 puede enviar la información de capacidad, es decir, relacionada con el esquema soportado, a la estación base radio 12 de cualquiera de las siguientes maneras:

30 - notificación proactiva sin recibir ninguna solicitud explícita de la estación base radio 12 que es, por ejemplo, un nodo de red de servicio o cualquier nodo de red de destino tal como la segunda estación base radio 14;

35 - notificación al recibir cualquier solicitud explícita de la estación base radio 12 que es, por ejemplo, un nodo de red de servicio o cualquier nodo de red de destino tal como la segunda estación base radio 14. La solicitud explícita se puede enviar al equipo de usuario 10 por la red en cualquier momento o en cualquier ocasión específica. Por ejemplo, la solicitud para la notificación de capacidades se puede enviar al equipo de usuario 10 durante la configuración inicial o después de un cambio de celda, por ejemplo, traspaso, restablecimiento de conexión de RRC, liberación de conexión de RRC con redirección, cambio de Celda P en CA, cambio de Portadora Componente Primaria (PCC) en PCC, etc.

40 En el caso de una notificación proactiva, el equipo de usuario 10 puede reportar su capacidad durante una o más de las siguientes ocasiones: Durante la configuración inicial o el establecimiento de llamada, por ejemplo, cuando se establece la conexión de RRC; Durante el cambio de celda, por ejemplo, traspaso, cambio de portadora primaria en operación multiportadora, cambio de Celda P en operación multiportadora, restablecimiento de RRC, liberación de conexión de RRC con redirección, etc.

45 Acción 602. La estación base radio 12 determina la configuración de IDC para el equipo de usuario 10 en base a, por ejemplo, la capacidad recibida. De esta manera, la configuración de IDC se puede basar en la capacidad recibida. La estación base radio 12 puede determinar la configuración de IDC según una regla que asegurará un comportamiento del equipo de usuario coherente y/o asegurará que el equipo de usuario 10 cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio.

50 Acción 603. La estación base radio 12 configura el equipo de usuario 10 con la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC, cuya configuración de IDC, como se determinó anteriormente, permite al equipo de usuario 10 realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla cierta condición. De esta manera, el equipo de usuario 10 recibe, desde la estación base radio 12 u otro nodo de red, la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. Como se ejemplifica, la estación base radio 12 puede transmitir la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC al equipo de usuario 10.

Acción 604. El equipo de usuario 10 puede determinar que la configuración de IDC recibida cumple la cierta condición. Por ejemplo, que el número de subtramas de denegación no exceda un número prefijado de subtramas de denegación dentro de un cierto intervalo de tiempo.

5 Acción 605. El equipo de usuario 10 puede realizar entonces una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida cumpla la cierta condición.

Como se mencionó anteriormente, tanto el equipo de usuario 10 como la estación base radio 12 están haciendo mediciones radio regularmente y en base a múltiples muestras recibidas en el tiempo. Cuando el equipo de usuario 10 deniega algunas subtramas de manera autónoma, la medición radio se puede hacer en base a un número menor de muestras. La medición radio tiene que cumplir cierto requisito predefinido tal como precisión de medición durante el periodo de medición, también conocido como periodo de medición de capa física (L1). Por ejemplo, la RSRP es una medición por encima de 200 ms en no DRX y se requiere que cumpla cierta precisión de medición, por ejemplo, ± 6 dB con intervalo de confianza del 90 de percentil. Esto significa que debido a un número inadecuado de muestras debido a la perforación de ciertas subtramas o instantes de tiempo, la precisión de la medición en curso no se puede garantizar. Señalar que la denegación puede ser tanto en subtramas de DL como de UL, lo que impacta las mediciones en el equipo de usuario 10 y la estación base radio 12, respectivamente. Esto afecta también a las mediciones de equipo de usuario 10 y/o de nodo de red radio que se hacen sobre señales transmitidas. Por ejemplo, la diferencia de tiempo de Rx-Tx de BS se mide sobre las señales transmitidas por la estación base o transmitidas por el equipo de usuario. Por lo tanto, en subtramas o instantes de tiempo en los que el equipo de usuario 10 no transmite debido a denegaciones autónomas, la estación base radio 12 no puede realizar la medición de diferencia de tiempo de Rx-Tx de BS.

Se proporcionan a continuación diversos ejemplos de reglas y/o requisitos predefinidos. El equipo de usuario 10 y/o la estación base radio 12 dependiendo de la regla/requisitos se puede requerir que cumplan uno o más de ellos.

Por ejemplo, se puede predefinir que el equipo de usuario 10 cumplirá uno o más requisitos relacionados con las mediciones, a condición de que se cumplan ciertas condiciones. Ejemplos de condiciones son: Valores de parámetros relacionados con una "solución de evitación de interferencia" particular, por ejemplo, solución basada en DRX, solución basada en reserva de proceso de HARQ, solución autónoma de UE basada en denegaciones, etc. Ejemplos de requisitos como se mencionó anteriormente son el periodo de medición, los periodos de evaluación usados en RLM, fuera de sincronismo y en sincronismo en DRX y en no DRX, etc. Por ejemplo, se puede predefinir que se cumplan los requisitos cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con una configuración de IDC usando cierto intervalo de parámetros, por ejemplo, cuando el parámetro relacionado con denegación autónoma, "autonomousDenialSubframes" no es mayor de 20 ms; y/o cuando el parámetro relacionado con denegación autónoma, "autonomousDenialValidity" no es mayor de 1 segundo; o cuando el parámetro relacionado con denegación autónoma, "autonomousDenialSubframes" es hasta el intervalo completo, por ejemplo, 30 ms, o cualquier valor; y/o cuando el parámetro relacionado con denegación autónoma, "autonomousDenialValidity" es hasta el intervalo completo, por ejemplo, 2 s, o cualquier valor. Más específicamente, se puede predefinir que el equipo de usuario 10 cumplirá uno o más requisitos a condición de que el equipo de usuario 10 se configure por la red con una configuración de IDC que conste de autonomousDenialSubframes no superiores a cierto valor, por ejemplo, 20 ms, durante una duración cierta autonomousDenialValidity, por ejemplo, 1 segundo.

Aún en otro ejemplo específico, se puede predefinir que requisitos, por ejemplo, los periodos de evaluación usados en RLM fuera de sincronismo y en sincronismo en DRX y en no DRX, etc., se cumplirán por el equipo de usuario 10 cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con cierto patrón de subtrama de IDC, por ejemplo, usado para "solución basada en reserva de proceso de HARQ" o usando cierto intervalo de parámetros, por ejemplo, el patrón de subtrama de IDC configurado por la red comprende al menos ciertas subtramas por periodo de tiempo, por ejemplo, por trama, estén disponibles para su uso por el equipo de usuario 10 para la E-UTRAN, por ejemplo, cierto número de '1' en cada trama en un patrón de IDC; el patrón de subtrama de IDC configurado por la red comprende al menos una subtrama por trama radio, estén disponibles para el uso de la E-UTRAN por el equipo de usuario 10 o en otras palabras en al menos una de entre diez subtramas, no se requiere a la E-UTRAN que se abstenga de usar la subtrama. Un ejemplo de tal patrón es: [1000000000, 1000000000, 1000000000, 1000000000].

En algunas realizaciones adicionales, se puede predefinir que el segundo conjunto de requisitos sea cumplido por el equipo de usuario 10 cuando el equipo de usuario 10 se configure por la red, por ejemplo, la estación base radio 12, con un cierto esquema relacionado con IDC, de otro modo el equipo de usuario 10 cumplirá el primer conjunto de requisitos. El segundo conjunto de requisitos es más relajado que el primer conjunto de requisitos. Por ejemplo, el segundo conjunto de requisitos se puede caracterizar con un periodo de medición más largo que el usado en el primer conjunto de requisitos, por ejemplo, el segundo y el primer grupo pueden usar 400 ms y 200 ms de periodo de medición, respectivamente. Por ejemplo, se puede predefinir que el equipo de usuario 10 realice una cierta medición, por ejemplo, RLM fuera de sincronismo y/o en sincronismo, también cuando se configura con uno o más esquemas de IDC, por ejemplo, con un patrón de subtrama de IDC, parámetros de denegación autónoma, etc., no obstante, en este caso el periodo de medición, por ejemplo, los periodos de evaluación de RLM fuera de sincronismo y/o en sincronismo, de dicha medición se pueden extender en comparación con el caso cuando no se configura con IDC.

5 En otro ejemplo, el periodo de medición puede ser el mismo, es decir, 200 ms, como sin huecos de IDC, pero se puede relajar otro uno o más requisitos predefinidos; por ejemplo, el número de celdas identificadas, es decir, nº de mediciones de RSRP/RSRQ, requerido a ser medido por el equipo de usuario 10 se reduce, por ejemplo, de 8 celdas a 6 celdas. La reducción exacta de celdas se puede gobernar por una expresión que es una función del tiempo activo o disponible cuando se garantiza que el receptor del UE esté activo para hacer la medición. Esto es debido a que el tiempo de radio disponible para que el equipo de usuario 10 haga la medición se reduce proporcionalmente al tiempo de los huecos de IDC, es decir, el tiempo de inactividad creado por una o más soluciones de TDM, por ejemplo, denegación autónoma, solución basada en reserva de proceso de HARQ, etc.

La regla puede ser aplicable solamente para ciertas mediciones y/o para ciertos requisitos predefinidos o para todos.

10 Por ejemplo, se puede predefinir que el segundo conjunto de requisitos se deba cumplir por el equipo de usuario 10 bajo ciertas condiciones, por ejemplo, cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con:

- patrón de subtrama de IDC, por ejemplo, usado para la “solución basada en reserva de proceso de HARQ”, y/o
- con parámetros de denegación autónoma, por ejemplo, autonomousDenialValidity, autonomousDenialSubframes, etc.

15 Más específicamente, se puede predefinir que el segundo conjunto de requisitos o cierto conjunto de requisitos, sea cumplido por el equipo de usuario 10 cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con:

- cierto patrón del patrón de subtrama de IDC, por ejemplo, usado para “solución basada en reserva de proceso de HARQ”, por ejemplo, 2 subtramas cada 20 ms disponibles para la operación de LTE y/o
- con ciertos valores de parámetros asociados con parámetros de denegación autónoma, por ejemplo, autonomousDenialValidity > 1 segundo, autonomousDenialSubframes > 20 ms, etc.

20 Según otro ejemplo de realizaciones, una o más reglas se predefinen para establecer la prioridad entre huecos de medición usados por el equipo de usuario 10 para realizar una medición radio y huecos creados debido a la operación de IDC, por ejemplo, solución basada en reserva de proceso de HARQ, denegación autónoma, etc., cuando ambos se configuran o usan simultáneamente por el equipo de usuario 10. El problema puede surgir especialmente si los tipos de tipo de huecos se solapan parcial o totalmente. Los huecos de medición pueden ser huecos configurados por la red y/o los huecos de medición pueden ser huecos autónomos de UE, por ejemplo, para leer la CGI de una celda. Las reglas predefinidas asegurarán un comportamiento del UE coherente y permitirán a la red conocer los resultados esperados del equipo de usuario 10 según la regla y, si es necesario, permitir a la red tomar la acción necesaria.

30 Se proporcionan a continuación unos pocos ejemplos específicos:

- En un ejemplo una regla predefinida específica que cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con uno o más esquemas relacionados con IDC y cuando se solicita también al equipo de usuario 10 que realice una medición usando un hueco de medición entonces el equipo de usuario 10 priorizará los huecos o el tiempo de inactividad creado para la IDC durante los huecos de medición, es decir, anulará los huecos o tiempo de inactividad creados para la IDC durante los huecos de medición. Esto significa, en este caso, que el equipo de usuario 10 no realizará la medición durante los huecos y en su lugar creará huecos para la IDC para evitar la interferencia hacia el sistema inalámbrico externo en el dispositivo. También se puede especificar que los huecos o tiempo de inactividad creados para la IDC se prioricen por el equipo de usuario 10 solamente cuando se solapan parcial o totalmente con los huecos de medición.

40 - En un segundo ejemplo, que es opuesto al anterior, una regla predefinida específica que cuando el equipo de usuario 10 se configura por la red con uno o más esquemas relacionados con IDC y cuando se solicita también al equipo de usuario 10 que realice una medición usando el hueco de medición, entonces el equipo de usuario 10 priorizará los huecos de medición sobre los huecos o tiempo de inactividad creados para la IDC, es decir, anulará los huecos de medición sobre los huecos o el tiempo de inactividad creados para la IDC. Esto significa, en este caso, que el equipo de usuario 10 realizará la medición durante huecos de medición y no creará huecos de inactividad para la IDC para evitar la interferencia hacia el sistema inalámbrico externo en el dispositivo. También se puede especificar que los huecos de medición se prioricen por el equipo de usuario 10 solamente cuando los huecos de medición se solapan parcial o totalmente con los huecos o el tiempo de inactividad creados para la IDC.

50 También se puede predefinir que el equipo de usuario 10 cumpla los requisitos relacionados con mediciones realizadas en huecos de medición, por ejemplo, huecos configurados por la red, huecos autónomos, etc., a condición de que los huecos de medición no se solapan con el tiempo de inactividad o los huecos creados debido a la configuración de IDC, por ejemplo, patrón de subtrama de IDC, configuraciones de denegación autónoma, etc. Ejemplos de mediciones hechas en huecos son interfrecuencia, inter-RAT, etc. A fin de cumplir esta condición, la estación base radio 12 que configura huecos de medición o que configura una medición que requiere huecos, por ejemplo, adquisición de la CGI de la celda, se requerirá que configure la medición(es) que necesita(n) espacios y la IDC de manera que los huecos de medición no se solapen ni choquen con el tiempo de inactividad o los huecos

debido a la IDC. Por ejemplo, la estación base radio 12 puede o bien posponer las mediciones que requieran huecos o bien puede posponer la configuración de la IDC. La decisión que determina cuál posponer depende del escenario. Por ejemplo, si se requiere una medición importante, por ejemplo, una medición para el traspaso debido al riesgo de fallo de traspaso, el posicionamiento para una llamada de emergencia, etc., entonces la estación base radio 12 puede priorizar la configuración de mediciones que requieren huecos sobre la IDC.

En la técnica anterior no se define el nivel de prioridad entre huecos o tiempo de inactividad creados para la IDC y los huecos de medición. Esto conduce a un comportamiento del UE incoherente y puede provocar tanto interferencia IDC como también fallo de las mediciones en los huecos. La estación base radio 12 también puede configurar el equipo de usuario 10 tanto con esquema de IDC, es decir, permitir huecos para IDC, como huecos de medición para mediciones. Esto también aumenta la sobrecarga de señalización, aumenta el procesamiento y la complejidad en el equipo de usuario 10.

De acuerdo con otra realización, se puede predefinir una regla o condición que cuando se creen huecos de IDC, por ejemplo, cuando se configura cualquiera de los esquemas de IDC, el equipo de usuario 10 cumpla los requisitos de medición de posicionamiento a condición de que los huecos de IDC no se superpongan total o parcialmente o choquen con las señales de referencia en las que se realizan las mediciones de posicionamiento.

Ejemplos de mediciones de posicionamiento son una medición de RSTD intrafrecuencia de RSTD de OTDOA, medición de RSTD interfrecuencia, etc. Aún otro ejemplo es mediciones de Diferencia de Tiempo de Llegada (UTDOA) de UL, por ejemplo, Tiempo Relativo de Llegada (RTOA) de UL. Los requisitos correspondientes son el período de medición de RSTD, la precisión de medición de RSTD, el período de medición de RTOA, etc.

Para permitir mediciones de RSTD, la Señal de Referencia de Posicionamiento (PRS) se configura con cierta periodicidad, por ejemplo, una ocasión de PRS puede transportar hasta 7 subtramas de DL con PRS con cierta periodicidad de ocasiones de PRS, por ejemplo, una ocasión cada 640 ms, 1280 ms etc.

De manera similar para mediciones de RTOA hechas por la LMU, el equipo de usuario 10 se configura con Señal de Referencia de Sondeo (SRS) con una cierta periodicidad. Por ejemplo, si el esquema de IDC se configura de una forma que los huecos de IDC no se superpongan con la PRS, entonces el equipo de usuario 10 cumplirá los requisitos de RSTD de OTDOA. En otro ejemplo, los huecos de IDC y las subtramas de PRS se solapan parcialmente, entonces el equipo de usuario 10 también cumple los requisitos de RSTD, pero solamente para el número de subtramas de PRS que están disponibles para las mediciones de RSTD en una ocasión de PRS.

A fin de asegurar que las mediciones de posicionamiento se realizan con éxito por el equipo de usuario 10, la red, es decir, el nodo de red, puede asegurar que uno o más esquemas de IDC se configuren con parámetros, por ejemplo, patrón de subtrama de IDC, parámetros de denegación autónoma, etc., que los huecos de IDC no se solapen o al menos no se solapen totalmente con las señales de referencia utilizadas para el posicionamiento.

Acción 606. En algunas realizaciones, la estación base radio 12 realiza una o más tareas de operación o acciones radio, como el tipo de medición o similar, en base a la capacidad recibida. La información de capacidad adquirida se puede usar por la estación base radio 12 para realizar una o más tareas o acciones de operación radio. Las tareas comprenden la selección de un procedimiento, la adaptación de un parámetro en un mensaje de configuración relacionado con la medición, la programación, la movilidad, etc. Un ejemplo de tarea de operación radio es la decisión en la estación base radio 12 de si configurar o no el equipo de usuario 10 para realizar cierto tipo de medición. Por ejemplo, dependiendo de la capacidad la estación base radio 12 puede seleccionar una alternativa que es la más adecuada. Por ejemplo, si el equipo de usuario 10 soporta adaptación de procedimientos solamente bajo denegación autónoma, entonces la red usará este método y también configurará el equipo de usuario 10 para realizar ciertas mediciones. Para otros métodos, por ejemplo, solución basada en HARQ, la red puede o bien no usarlo cuando van a ser realizadas mediciones críticas por el equipo de usuario 10 y/o por la estación base radio 12. Aún en otro ejemplo el equipo de usuario 10 puede usar este esquema, solución basada en HARQ, pero puede no configurar el equipo de usuario 10 para realizar mediciones críticas por ejemplo usadas para posicionamiento en situación de emergencia.

La denegación autónoma se puede aplicar por el equipo de usuario 10 en base a los parámetros relacionados con una o más mediciones radio. Por ejemplo, la adaptación de la denegación autónoma puede depender de parámetros tales como período de medición, número de muestras de medición, tasa de muestreo de medición, tamaño de muestra de medición, etc., usados para realizar una medición radio. Si un período de subtrama de denegación autónoma T_1 es menor que el periodo de muestreo de medición, el equipo de usuario 10 puede denegar subtramas entre medias de los instantes de medición como se muestra en la Fig. 7. Por ejemplo, supongamos que la tasa de muestreo de medición T comprende una muestra de medición de 2 ms de largo obtenida por el equipo de usuario 10 cada 40 ms. También supongamos que la cantidad requerida de denegaciones totales en términos de número de subtramas es 30 subtramas. Por lo tanto, el equipo de usuario 10 puede adaptar la denegación autónoma de manera que no coincida con los instantes de muestreo de medición, sino que caiga dentro de las muestras de medición sucesivas. De este modo se guardan las muestras que se usan para las mediciones y no se impacta la precisión de la medición. Esto también asegura que el equipo de usuario 10 pueda cumplir la precisión de medición de la medición en curso durante el periodo de medición existente sin extender el periodo de medición. Por lo tanto, el

rendimiento de la medición no se degrada y la función correspondiente tal como el traspaso que depende de la medición no se degrada.

5 El equipo de usuario 10 puede adaptar sus denegaciones autónomas evitando por ello la colisión entre subtramas denegadas autónomamente, es decir, huecos sin transmisión y/o recepción, con las muestras de medición y evitando de esta manera el deterioro del rendimiento de medición.

10 Si el número de subtramas que el equipo de usuario 10 deniega es mayor que el periodo de muestreo de medición, el equipo de usuario 10 puede ajustar el muestreo para asegurar la precisión de la medición. Por lo tanto, algunas realizaciones en la presente memoria describen el ajuste del tiempo de muestreo para las mediciones en base al periodo de subtrama de denegación. En el ejemplo mostrado en la Fig. 8, un segundo instante de muestreo 81 está retardado, T_1 , de manera que ocurre después de que el período de denegación 82 haya terminado. Previamente, un UE realiza el muestreo periódicamente, es decir, las muestras se colocan a equidistancia en el tiempo. Por lo tanto, según esta realización, se requerirá al equipo de usuario 10 que obtenga al menos ciertas muestras de medición de manera aperiódica. Por ejemplo, si el periodo de denegación 82 es de 30 ms, pero la tasa de muestreo de medición es de 1 muestra cada 20 ms, entonces el equipo de usuario 10 no tomará ninguna muestra de medición que se solaparía con el periodo de denegación 82 y en su lugar tomará una o más muestras más frecuentemente, por ejemplo, una vez cada 10 ms, T_2 , después de que el periodo de denegación 82 haya terminado. Este tipo de adaptación de muestreo de medición se puede hacer o bien antes o bien después del período de denegación 82.

20 La Fig. 9 describe realizaciones que ajustan el periodo de denegación sin afectar al tiempo de muestreo T de la medición en caso de que el período de denegación agregado sea mayor que el tiempo entre los sucesivos casos de muestreo de medición. Esto es particularmente útil en caso de que el período de denegación agregado sea mucho mayor que el período de muestreo. En este caso, si el equipo de usuario 10 sigue el método descrito en la realización anterior, el equipo de usuario 10 podría ser requerido para realizar el ajuste de varias muestras. Para elaborar esta realización consideremos que el periodo de denegación requerido total es de 20 ms, mientras que el período de muestreo de medición es de 10 ms, por ejemplo, se toma una muestra de 1 ms una vez cada 10 ms. Usando esta realización el equipo de usuario 10 puede dividir su período de denegación en 4 grupos, Periodo de denegación -1 – Periodo de denegación -4, cada uno de un intervalo de tiempo T de 5 ms y crear cada uno de ellos entre las muestras de medición sucesivas. Esto se ilustra en la fig. 9.

30 Aún según otro aspecto de las realizaciones de la presente memoria, el equipo de usuario 10 también puede aplicar la combinación de los métodos de ajuste del periodo de tiempo de muestreo, es decir, mostrado en la fig. 8, y el método de ajuste del período de denegación, mostrado en la fig. 9. El método de combinación de ajustes de muestreo de medición y período de denegación se muestra en la Fig. 10. Por ejemplo, el equipo de usuario 10 puede dividir las subtramas de denegación total en 3 grupos, Periodo de denegación -1 – Período de denegación -3: uno de 10 ms que requerirá al equipo de usuario 10 ajustar la muestra de medición y los dos restantes cada uno de 5 ms que se pueden colocar entre muestras de medición sucesivas.

35 Después de realizar una o más mediciones según cualquiera de los esquemas de adaptación descritos, el equipo de usuario 10 usará las mediciones realizadas para una o más tareas de operación radio; ejemplos de tales tareas son selección de celda, reselección de celda, notificación de resultados de medición al nodo de red que pueden usarla para movilidad, posicionamiento, etc. El equipo de usuario 10 también puede reportar adicionalmente a la red que ha adaptado o ajustado cualquiera del tiempo de denegación, tasa de muestreo de medición o combinaciones de los mismos.

40 Ejemplos de operaciones radio en el nodo de red que se pueden adaptar son programación de datos, realización de mediciones, envío de solicitud de medición, etc. Como ejemplo, si se consume el número máximo de denegaciones en el período de validez, entonces el nodo de red o el UE de D2D puede programar el equipo de usuario 10, es decir, el UE1 en el caso de UE de D2D, para la parte restante de la validez sin preocuparse acerca de ninguna denegación de subtrama. También, si se usa un gran número de denegaciones en un período, entonces el nodo de red puede programar más agresivamente la parte restante del intervalo de validez, por ejemplo, continuamente si hay más datos para enviar al equipo de usuario 10.

50 Aún en otro ejemplo, se puede hacer una medición radio durante todo el período restante 1101 del período de validez como se muestra en la Fig. 11. Por ejemplo, el período de medición puede tener que ser extendido si la medición se hace en los 200 ms iniciales; pero no se requiere ninguna extensión si se hace en los 800 ms restantes.

55 En las secciones precedentes, los métodos relacionados con la adaptación de uno o más procedimientos, por ejemplo, muestreo de medición, configuración de IDC, etc., en un escenario de IDC se describen para la denegación autónoma de UE. La denegación autónoma de UE es uno de los esquemas de TDM usados en el escenario de IDC, es decir, cuando un sistema celular, por ejemplo, la banda 40 de LTE, y un sistema inalámbrico externo, por ejemplo, la banda de ISM, coexisten en el mismo dispositivo inalámbrico. No obstante, en principio, los métodos descritos en la descripción precedente son aplicables a cualquier tipo de esquema de TDM en el que el equipo de usuario 10 no opera, recibe y/o transmite, en ciertas subtramas para comunicación celular y en su lugar usan ese tiempo para sistemas inalámbricos externos, por ejemplo, GPS, WLAN, etc. Por ejemplo, en otro esquema de TDM relacionado con el escenario de IDC, tal como en la “solución basada en reserva de proceso de HARQ”, se reservan

una serie de procesos o subtramas de HARQ de LTE para operación de LTE y las subtramas restantes se usan para acomodar el sistema inalámbrico externo, por ejemplo, tráfico de ISM/GNSS. El número real de subtramas disponibles para operación de LTE y subtramas disponibles para la operación del sistema inalámbrico externo se asignan por la red. Más específicamente, la "solución basada en reserva de proceso de HARQ" se realiza por la red configurando un patrón de subtramas denominado "patrón de subtramas de IDC" definido en la TS 36.331 Rel-11, v. 11.1.0 secciones 5.6.9 y 6.2.1. Define las subtramas para el sistema inalámbrico externo y para el uso de LTE. El patrón es, por ejemplo, de 40 ms para FDD y 70, 10 y 60 ms para TDD de LTE. En otras palabras, el equipo de usuario 10 puede tener subtramas limitadas para transmisión y/o recepción de señales de LTE. Por lo tanto, cuando la red usa la solución basada en la reserva de proceso de HARQ, el equipo de usuario 10 y/o el nodo de red, que también puede cubrir un UE de D2D, también puede adaptar los procedimientos radio según las reglas descritas anteriormente. Esto a su vez permitirá al equipo de usuario 10 y al nodo de red cumplir los requisitos predefinidos y asegurar un buen rendimiento cuando esté operativo el escenario de IDC. Los métodos también aplican a la solución basada en DRX usada en el escenario de IDC.

Método de evitación de huecos de IDC durante casos críticos

En ciertos escenarios críticos, el nodo de red puede no configurar un esquema de IDC y/o el equipo de usuario 10 puede no enviar una solicitud de IDC a la red y/o el equipo de usuario 10 puede no crear huecos de IDC si el equipo de usuario 10 se configura con cualquiera de los esquemas de IDC, por ejemplo, patrón de subtramas de IDC, parámetros de denegación autónoma, etc., evitando de esta manera, los huecos de IDC durante los casos críticos. Por ejemplo, el equipo de usuario 10 puede esperar a enviar una solicitud o aplicar los huecos de IDC hasta que el escenario o condición crítica haya terminado. Ejemplos de escenarios críticos son:

- cuando el equipo de usuario 10 se programa para recibir y/o transmitir con datos de alta prioridad, servicios, servicio riguroso de retardo (por ejemplo, VO I P), etc.
- cuando el equipo de usuario 10 está en estado crítico, por ejemplo, llamadas de emergencia en curso, sesión de posicionamiento de emergencia, etc.

Los escenarios críticos en los que los huecos de IDC no se crean o el esquema de IDC no se configura se pueden predefinir y/o se pueden informar por la red al equipo de usuario 10.

Las acciones del método en el equipo de usuario 10 para realizar una medición radio en la red de comunicaciones según algunas realizaciones se describirá ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la Fig. 12. Las acciones no tienen que ser tomadas en el orden indicado más adelante, sino que se pueden tomar en cualquier orden adecuado. Las acciones realizadas en algunas realizaciones se marcan con recuadros discontinuos.

Acción 1201. El equipo de usuario 10 puede reportar la capacidad del equipo de usuario 10 al nodo de red 10. La capacidad indica que el equipo de usuario 10 es capaz de realizar una medición radio que cumpla uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición.

Acción 1202. El equipo de usuario 10 recibe, desde el nodo de red, la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC.

Acción 1203. El equipo de usuario 10 puede determinar que la configuración de IDC recibida cumple la cierta condición. Por ejemplo, los parámetros de denegación autónoma de IDC comprenden que no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC se configuren durante cierto período de validez de denegación autónoma de IDC.

El cierto intervalo de parámetros puede comprender un cierto patrón de subtrama de IDC. El cierto intervalo de parámetros comprende que al menos M número de subtramas estén disponibles para la operación de E-UTRAN durante un cierto período de tiempo. El cierto intervalo de parámetros puede comprender una lista de uno o más patrones de subtrama que indican qué proceso de Solicitud de Repetición Automática Híbrida, HARQ, se requiere a la de Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada, E-UTRAN, que se abstenga de usar.

Acción 1204. El equipo de usuario 10 realiza una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida cumpla una cierta condición. La cierta condición puede comprender que la configuración de IDC recibida comprenda un cierto intervalo de parámetros. El cierto intervalo de parámetros puede comprender ciertos parámetros de denegación autónoma de IDC. Ejemplos de parámetros de denegación autónoma de IDC son `autonomousDenialSubframes` y `autonomousDenialValidity`.

A fin de realizar el procedimiento se proporciona un equipo de usuario. La Fig. 13 muestra un equipo de usuario 10 según las realizaciones de la presente memoria. El equipo de usuario 10 se adapta para realizar una medición radio en la red de comunicaciones 1. El equipo de usuario 10 tiene capacidad de IDC y se configura para ser servido por el nodo de red en la red de comunicaciones.

El equipo de usuario 10 comprende un receptor (RX) 1301 configurado para recibir, desde el nodo de red, la configuración de IDC para al menos un esquema de IDC.

5 El equipo de usuario 10 comprende además un circuito de realización 1302 configurado para realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida cumpla una cierta condición. La cierta condición puede comprender que la configuración de IDC recibida comprenda un cierto intervalo de parámetros. El cierto intervalo de parámetros puede, por ejemplo, comprender ciertos parámetros de denegación autónoma de IDC. Los parámetros de denegación autónoma de IDC pueden comprender que no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC se configuren durante cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC. En algunas realizaciones, el cierto intervalo de parámetros comprende cierto patrón de subtrama de IDC. El cierto intervalo de parámetros puede comprender que al menos M número de subtramas estén disponibles para la operación de E-UTRAN durante cierto periodo de tiempo. El cierto intervalo de parámetros puede comprender una lista de uno o más patrones de subtrama que indican qué proceso de HARQ se requiere a la E-UTRAN que se abstenga de usar.

10 El equipo de usuario 10 puede comprender además un circuito de determinación 1303 configurado para determinar que la configuración de IDC recibida cumple la cierta condición.

15 Además, el equipo de usuario 10 puede comprender un circuito de notificación 1304 configurado para reportar la capacidad del equipo de usuario 10 al nodo de red, por ejemplo, transmitiendo un informe de capacidad al nodo de red. La capacidad indica que el equipo de usuario 10 es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.

Además, el equipo de usuario 10 comprende un transmisor (TX) 1305. El transmisor 1305 y el receptor 1301 se pueden implementar como un transceptor en el equipo de usuario 10.

20 Las realizaciones de la presente memoria para realizar una medición radio en la red de comunicaciones 1 se pueden implementar a través de uno o más procesadores, tales como un circuito de procesamiento 1306 en el equipo de usuario 10 representado en la Fig. 13, junto con un código de programa de ordenador para realizar las funciones y/o los pasos del método de las realizaciones de la presente memoria. El código de programa mencionado anteriormente también se puede proporcionar como un producto de programa de ordenador, por ejemplo, en forma de un portador de datos que transporta un código de programa de ordenador para realizar las realizaciones de la presente memoria cuando se carga en el equipo de usuario 10. Un portador tal puede ser en forma de disco CD ROM. No obstante, es factible con otros portadores de datos, tales como un lápiz de memoria. El código de programa de ordenador se puede proporcionar además como código de programa puro en un servidor y descargar al equipo de usuario 10.

25 El equipo de usuario 10 comprende además una memoria 1307 que puede comprender una o más unidades de memoria y se puede usar para almacenar, por ejemplo, datos tales como, condiciones, requisitos, mediciones, capacidad de una aplicación para realizar los métodos de la presente memoria cuando se ejecuta en el equipo de usuario o similar.

30 Según una variante, se proporciona un método implementado en el equipo de usuario 10, para determinar cuándo se puede aplicar una denegación autónoma en base al tiempo de medición, el método que comprende: a) Determinar las condiciones para las mediciones en el equipo de usuario 10; b) Adaptar el tiempo de denegación autónoma, si se cumplen los requisitos.

35 Según una variante adicional, se proporciona el equipo de usuario 10, que comprende un procesador y dispositivos de memoria configurados para determinar cuándo se puede aplicar una denegación autónoma en base al tiempo de medición, el procesador se configura además para: a) Determinar las condiciones para las mediciones en el equipo de usuario 10; b) Adaptar el tiempo de denegación autónoma, si se cumplen los requisitos.

40 Según una variante adicional, se proporciona un método implementado en el equipo de usuario 10 para ajustar el tiempo de muestreo para mediciones radio en base al periodo de inactividad en el tiempo de DL o UL.

45 Las acciones del método en el nodo de red, referido como estación base radio 12 y/o nodo de posicionamiento 13 en las figuras, también pueden ser un equipo de usuario de D2D, para permitir al equipo de usuario 10 realizar una medición radio en la red de comunicaciones según algunas realizaciones se describirán ahora con referencia a un diagrama de flujo representado en la Fig. 14. Las acciones no tienen que ser tomadas en el orden indicado más adelante, sino que se pueden tomar en cualquier orden adecuado. Las acciones realizadas en algunas realizaciones están marcadas con recuadros discontinuos.

50 Acción 1401. El nodo de red puede determinar operaciones radio en curso u operaciones radio que se espera que comiencen y el nodo de red puede entonces en la acción 1404 más adelante tener en cuenta las operaciones radio en curso cuando se configura el equipo de usuario 10.

55 Según algunas realizaciones de la presente memoria, se describe un método en el nodo de red para determinar el tiempo de denegación permitido por el equipo de usuario 10 en base a una o más operaciones radio que están en curso o que se espera que comiencen. Ejemplos de operaciones radio son mediciones radio realizadas por el equipo de usuario 10 y/o red de radio, programación de datos, por ejemplo, datos de mayor prioridad, el nivel de criticidad del servicio en curso, por ejemplo, llamada de emergencia, sesión de posicionamiento, etc.

Como se explicó anteriormente, el nodo de red, por ejemplo, el eNodo B de servicio, indica el número máximo de subtramas denegadas autónomamente y el período de validez durante el cual se cuentan las subtramas denegadas.

Según algunas realizaciones si hay una o más operaciones radio en curso o si están a punto de comenzar entonces el nodo radio de servicio que sirve al equipo de usuario 10 adapta la configuración de IDC enviada al equipo de usuario 10. La configuración de ID incluye parámetros como las subtramas de denegación autónoma y los campos de validez de denegación autónoma. La adaptación de la configuración de IDC que tiene en cuenta una o más operaciones radio comprende uno o más de los siguientes, pero no se limita a estos ejemplos:

- Enviar la configuración de IDC con cierto retardo: Por ejemplo, ésta se puede enviar con el retardo cuando el nodo de red y/o el equipo de usuario 10 haya completado la operación radio en curso. El retardo depende del tipo de operaciones radio, por ejemplo, la programación de datos, medición, sesión de posicionamiento, etc. Un retardo más corto, por ejemplo, 10 ms, podría ser necesario en caso de que la tarea de operación esté programando los datos. Esto significa que el nodo de red primero programa todos o la mayoría de los datos y luego envía la configuración de IDC para permitir las denegaciones. No obstante, para la medición y, en particular, para la medición de posicionamiento, el retardo puede ser más largo, por ejemplo, de 200 ms a 1 segundo. En particular, cuando el nodo de red realiza la medición en sí misma en al menos señales de UL del UE, entonces puede retardar el envío de la configuración de IDC al equipo de usuario 10.
- Enviar la configuración de IDC con valor de parámetro(s) de configuración limitada: En este caso, el nodo de red solamente puede permitir al equipo de usuario 10 tener una configuración limitada, por ejemplo, el número total de subtramas de denegación no más de 10. Los parámetros de configuración se adaptan a las operaciones que están en curso o que van a ser configuradas por la red, tales como mediciones. De este modo, se reducirá o minimizará el impacto de las subtramas inactivas creadas por el equipo de usuario 10 en las operaciones radio en curso. Por lo tanto, se puede reducir la degradación del rendimiento.
- Combinación del envío de la configuración de IDC con retardo y valor de parámetro(s) de configuración limitada: Este método se puede usar por el nodo de red cuando, por ejemplo, se realizan tareas de operación radio diferentes durante un período de tiempo más largo, por ejemplo, programación seguida de mediciones radio, etc.

El nodo de red también puede tener en cuenta la información relacionada con las tareas de radio recibidas desde otros nodos, por ejemplo, desde el nodo de posicionamiento 13 cuando el nodo de red es, por ejemplo, la estación base radio 12 y/o el equipo de usuario 10 cuando se determina cuándo adaptar la configuración de IDC y qué tipo de adaptación se debería aplicar. Por ejemplo, información relacionada con el posicionamiento, por ejemplo, E-CID, OTDOA, etc., recibida desde el nodo de posicionamiento 13 y/o indicación desde el equipo de usuario 10 y/o determinada por comunicación de capas cruzadas, por ejemplo, leyendo mensajes de LPP enviados entre el equipo de usuario 10 y nodo de posicionamiento 13 en LTE.

Acción 1402. El nodo de red puede recibir el informe desde el equipo de usuario 10 indicando la capacidad del equipo de usuario 10. La capacidad indica que el equipo de usuario 10 es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición.

Acción 1403. El nodo de red puede determinar la configuración de IDC según una regla, correspondiente a la condición comprobada en el equipo de usuario 10, que asegurará un comportamiento coherente del equipo de usuario y/o asegurará que el equipo de usuario 10 cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio. La determinación de la configuración de IDC se puede basar en la capacidad recibida.

Acción 1404. El nodo de red configura el equipo de usuario 10 con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC, cuya configuración de IDC permite al equipo de usuario 10 realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición. La cierta condición puede comprender que la configuración de IDC recibida comprenda un cierto intervalo de parámetros. El cierto intervalo de parámetros puede comprender ciertos parámetros de denegación autónoma de IDC. Los parámetros de denegación autónoma de IDC pueden, a su vez, comprender que no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC se configuren durante cierto período de validez de denegación autónoma de IDC. El cierto intervalo de parámetros puede comprender alternativamente un patrón de subtrama de IDC. El cierto intervalo de parámetros puede comprender, por ejemplo, que al menos M número de subtramas estén disponibles para la operación de la E-UTRAN durante cierto periodo de tiempo. El cierto intervalo de parámetros comprende una lista de uno o más patrones de subtrama indicando qué proceso de HARQ se requiere a la E-UTRAN que se abstenga de usar.

Acción 1405. El nodo de red puede realizar una o más tareas o acciones de operación radio en base a la capacidad recibida y/o la configuración de IDC.

A fin de realizar el método se proporciona un nodo de red. La Fig. 15 muestra un nodo de red según realizaciones de la presente memoria. El nodo de red, ejemplificado en la presente memoria como la estación base radio 12, el nodo de posicionamiento o un UE de D2D, se adapta para permitir al equipo de usuario 10 realizar una medición radio en

la red de comunicaciones 1. El equipo de usuario 10 tiene capacidad de IDC y el nodo de red se configura para servir al equipo de usuario 10 en la red de comunicaciones.

5 El nodo de red comprende un circuito de configuración 1501 adaptado para configurar el equipo de usuario 10 con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC. La configuración de IDC permite al equipo de usuario 10 realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla una cierta condición. Como se mencionó anteriormente, la cierta condición puede comprender que la configuración de IDC recibida comprenda un cierto intervalo de parámetros. El cierto intervalo de parámetros puede comprender ciertos parámetros de denegación autónoma de IDC. Los parámetros de denegación autónoma de IDC pueden comprender que no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC se configuren durante cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC. El cierto rango de parámetros puede comprender cierto patrón de subtrama de IDC. El cierto intervalo de parámetros puede comprender que al menos M número de subtramas estén disponibles para una operación de E-UTRAN durante cierto período de tiempo. El cierto intervalo de parámetros puede comprender una lista de uno o más patrones de subtrama indicando qué proceso de HARQ se requiere a la E-UTRAN que se abstenga de usar.

15 El nodo de red puede comprender además un circuito de determinación 1502 configurado para determinar la configuración de IDC según una regla que asegurará un comportamiento coherente del equipo de usuario y/o asegurará que el equipo de usuario 10 cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio.

20 El nodo de red comprende además un circuito de recepción 1503 que se puede configurar para recibir un informe desde el equipo de usuario 10 que indica la capacidad del equipo de usuario 10. La capacidad indica que el equipo de usuario 10 es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.

El nodo de red puede comprender además un circuito de determinación 1504 configurado para determinar la configuración de IDC en base a la capacidad recibida.

25 Adicional o alternativamente, el nodo de red puede comprender un circuito de realización 1505 configurado para realizar una o más tareas o acciones de operación radio en base a la capacidad recibida.

Además, el nodo de red comprende un circuito de transmisión 1506. El transmisor 1305 y el receptor 1301 se puede implementar como un transceptor en el equipo de usuario 10.

30 Las realizaciones de la presente memoria para permitir al equipo de usuario 10 realizar la medición radio en la red de comunicaciones 1 se pueden implementar a través de uno o más procesadores, tales como un circuito de procesamiento 1507 en el nodo de red representado en la Fig. 15, junto con un código de programa de ordenador para realizar las funciones y/o los pasos del método de las realizaciones de la presente memoria. El código de programa mencionado anteriormente también se puede proporcionar como un producto de programa de ordenador, por ejemplo, en forma de un portador de datos que transporta un código de programa de ordenador para realizar realizaciones de la presente memoria cuando se carga en el nodo de red. Uno de tales portadores puede ser en forma de un disco CD ROM. No obstante, es factible con otros soportes de datos, como un lápiz de memoria. El código de programa de ordenador se puede proporcionar además como código de programa puro en un servidor y descargar al nodo de red.

40 El nodo de red comprende además una memoria 1508 que puede comprender una o más unidades de memoria y se puede usar para almacenar, por ejemplo, datos tales como, condiciones, requisitos, mediciones, capacidad, una aplicación para realizar los métodos de la presente memoria cuando se ejecuta en el nodo de red o similar.

Según algunas realizaciones de la presente memoria, un método en el nodo de red, tal como un nodo de red radio, un nodo de posicionamiento, un nodo de SON, un nodo de MDT o un UE de D2D se describe en la presente memoria que comprende: Determinar o predecir denegaciones autónomas de UE; Adaptar uno o más procedimientos radio en base a denegaciones autónomas de UE determinadas.

45 El método se puede implementar en cualquier nodo de red que sirve al equipo de usuario 10 o que comunica con el equipo de usuario 10 o que configura un equipo de usuario 10. Ejemplos de los nodos de red son una estación base, Nodo B, eNodo B, nodo de retransmisión, nodo donante que sirve a un nodo de retransmisión, repetidor móvil, BSC, RNC, nodo de posicionamiento, MDT, SON, OSS, O&M, LMU, cualquier nodo de medición de UL que realice medición de posicionamiento, etc.

50 En el caso de la comunicación de D2D, el método se puede implementar en los UE, que son capaces de D2D, es decir, pueden comunicar con otro(s) UE.

Según una variante adicional, se proporciona un método en el nodo de red, para extender el periodo de medición en base a condiciones que indican una denegación de UE.

55 Según una variante adicional, se proporciona el nodo de red que comprende un procesador y una memoria y que se adapta para extender el periodo de medición en base a condiciones que indican una denegación de UE.

Según una variante adicional, las condiciones que indican una denegación de UE son una medida de calidad de señal que cae bajo un cierto umbral.

Según una variante adicional, las condiciones que indican una denegación de UE se basan en la realimentación de ACK/NACK en respuesta a la transmisión de enlace descendente falsa.

- 5 Según una variante adicional, las condiciones que indican una denegación de UE se basan en el desencadenamiento de la transmisión de una señal conocida de enlace ascendente.

Según una variante adicional, se proporciona un método en el nodo de red para determinar el tiempo de denegación autónoma permitido en base a su propio período de medición.

- 10 Según una variante adicional, se proporciona el nodo de red que comprende un procesador y una memoria y que se adapta para determinar el tiempo de denegación autónoma permitido en base a su propio período de medición.

Según una variante adicional, se proporciona un método en el nodo de red para adaptar la programación a las subtramas denegadas percibidas desde el equipo de usuario 10, de manera que la estrategia de programación dependa de cuánto de las subtramas de denegación permitidas se ha consumido por el equipo de usuario 10.

- 15 Según una variante adicional, se proporciona un nodo de red radio que comprende un procesador y una memoria y que se adapta para adaptar la programación a las subtramas denegadas percibidas desde el equipo de usuario 10, de manera que la estrategia de programación depende de cuánto de las subtramas de denegación permitidas se ha consumido por el equipo de usuario 10.

- 20 El nodo de red percibe o configura el equipo de usuario 10 con una configuración de IDC para al menos un esquema de IDC para el equipo de usuario 10. La configuración de IDC puede comprender uno o más de los siguientes: denegación autónoma de IDC, patrón de subtrama de IDC y configuración de DRX. En algunas realizaciones, el nodo de red puede recibir, desde el equipo de usuario 10, información relacionada con los períodos de denegación sobre los cuales el equipo de usuario 10 no opera en la Red de Acceso Radio Terrestre Universal Evolucionada, E-UTRAN o en UTRAN. El nodo de red entonces puede determinar o predecir un instante de tiempo cuando el equipo de usuario 10 aplicará denegación autónoma debida a IDC. En algunas realizaciones, el nodo de red puede
25 determinar implícitamente una denegación autónoma mediante al menos uno de: comparar una medición de calidad de señal con un umbral, detectar la ausencia de realimentación de ACK/NACK enviada por el equipo de usuario 10 para los datos ficticios de enlace descendente enviados al equipo de usuario 10; y detectar la ausencia de una transmisión de enlace ascendente de una señal de enlace ascendente conocida en al menos una cierta subtrama.

- 30 La percepción de la denegación de UE se puede basar en señalización explícita del equipo de usuario 10 que ciertas subtramas se denegarán o implícitamente se realizarán por el nodo de red radio. Estos dos mecanismos se describen a continuación:

Determinación explícita de denegación autónoma de UE

- 35 En el caso del mecanismo de indicación de UE, el equipo de usuario 10 puede señalar información relacionada con un patrón de períodos de denegación esperados válidos durante cierto tiempo, por ejemplo, válidos durante los próximos 5 segundos al nodo de red. Si el equipo de usuario 10 está implicado en comunicación de D2D, entonces puede señalar esto a otros UE que se implican en la comunicación de D2D. Alternativamente, el nodo de red que recibe la información relacionada con el patrón desde el UE1 que aplica la denegación debido a IDC puede señalar esta información al UE2 donde el UE1 y el UE2 están en modo de comunicación de D2D. Aún otra alternativa es que el D2D reciba directamente la información, así como la recibe desde el nodo de red para mejorar la precisión de la
40 información o la fiabilidad de la información.

- El patrón puede indicar uno o más de los siguientes parámetros asociados con la información de patrón: tiempo de referencia para iniciar el patrón de denegación, por ejemplo, número de trama de sistema (SFN), tamaño de cada denegación, por ejemplo, N subtramas, frecuencia o tasa de denegación, propósito de la denegación, por ejemplo, uso de WLAN, GNSS, Bluetooth, etc. El equipo de usuario 10 también puede señalar estadísticas de uno o más
45 patrones de denegación o denegaciones usados por el equipo de usuario 10 en el pasado. El equipo de usuario 10 puede señalar esta información para denegación de subtramas de UL, subtramas de DL o ambas. En base a esta información recibida, el nodo de red puede determinar o predecir los instantes de tiempo cuando el equipo de usuario 10 aplicará la denegación autónoma debido a la IDC. De manera similar, en base a esta información recibida, el UE de D2D, por ejemplo, el UE2, que recibe la información puede determinar o predecir los instantes de
50 tiempo cuando el equipo de usuario 10, por ejemplo, el UE1, con el que está en comunicación de D2D aplicará la denegación autónoma. Más adelante, el nodo de red se diferencia del segundo UE de D2D, no obstante, como se indicó anteriormente, el nodo de red puede ser un UE de D2D.

Determinación implícita de denegación autónoma de UE

- 55 Algunos ejemplos de realización implícita en el nodo de red o en el UE de D2D de la denegación de subtrama autónoma por el UE, es decir, el UE1 en el caso de D2D, son los siguientes. Más específicamente, la determinación

implícita se hace mediante un nodo de red radio, que típicamente puede ser un nodo radio de servicio o se puede hacer por el UE de D2D, es decir por el UE2:

- Comparación de alguna medida de calidad de señal con un umbral

5 En el caso de denegación de una subtrama de enlace ascendente, si una cantidad de medición de señal, por ejemplo, tal como SNR, SINR, BER, BLER, etc., cae por debajo de un cierto umbral, el nodo de red o UE de D2D puede asumir una denegación de UL por el equipo de usuario 10, es decir, el equipo de usuario 10 no transmite ninguna señal en esa subtrama. El nodo de red o UE de D2D puede observar especialmente la calidad de señal de UL en subtramas en las que el UE está programado para transmisión de UL. Si la calidad de señal está por debajo de un umbral, entonces se espera que el UE haya denegado esa subtrama.

10 *- Realimentación de ACK/NACK en base a DL Ficticio*

Según este método, el nodo de red o UE de D2D, es decir, el UE2 envía datos ficticios en el DL al equipo de usuario 10, es decir, al UE1 en el caso de UE de D2D, y si no se recibe ningún ACK/NACK desde el equipo de usuario 10 en ciertas subtramas por citado nodo de red o UE de D2D, entonces puede asumir estas subtramas como subtramas denegadas por el UE. Un desencadenador para transmisión de la transmisión de datos ficticios en el DL está cuando el nodo de red o UE de D2D envía las subtramas de denegación máximas permitidas al equipo de usuario 10, por ejemplo, 30 subtramas, es decir, 30 ms. Los datos ficticios pueden comprender datos aleatorios que se pueden enviar al equipo de usuario 10 sobre un canal de datos, por ejemplo, un PDSCH en el DL.

- Desencadenamiento de transmisión de una señal conocida de enlace ascendente

20 Según este método, el nodo de red o UE de D2D puede usar cualquier tipo de señal o secuencia conocida que se pueda usar para verificar la presencia de transmisión de UL. Si el nodo de red o UE de D2D determina que no está presente ninguna señal, es decir, no se recibe en el nodo de red o UE de D2D, entonces significa que el equipo de usuario 10 está en denegación de UL. Ejemplos de señales de UL conocidas son informes de CSI, por ejemplo, CQI, RI, PMI, etc., SRS, DMRS, ACK/NACK o cualquier señal de referencia o piloto de UL, etc.

25 Por ejemplo, el nodo de red o el UE de D2D puede configurar el equipo de usuario 10 con una notificación de CSI con una frecuencia más alta, por ejemplo, una vez cada 2 ms. Si el informe de CSI no se recibe en ciertas subtramas, entonces el nodo de red o UE de D2D puede asumir que esa subtrama de UL se deniega por el equipo de usuario 10.

30 Al determinar la denegación autónoma ejecutada por el equipo de usuario 10 debido a IDC, por ejemplo, patrón de la denegación autónoma o cada denegación individual como se describió anteriormente, la red radio o el UE de D2D puede adaptar una o más tareas de operación radio para compensar las subtramas de denegación autónoma de UE. Ejemplos de tales tareas son:

- Adaptación de uno o más parámetros relacionados con la medición de señal

35 Por ejemplo, en el caso de adaptación de medición, el nodo de red y/o UE de D2D puede extender el periodo de medición dependiendo de la cantidad de denegaciones, etc. En el caso del nodo de red, la adaptación de parámetro(s) se hace para mediciones de UL. En caso de UE de D2D, la adaptación de parámetro(s) se puede hacer para mediciones de UL y/o DL realizadas sobre señales transmitidas por o hacia el equipo de usuario 10 que está haciendo una denegación autónoma. Por ejemplo, el nodo radio o D2D puede medir una SINR por encima de 200 ms en lugar de 100 ms en caso de que la denegación total por encima de 100 ms sea de 20 ms o más.

- Ajuste de programación de datos en UL y/o DL

40 Por ejemplo, en el caso de adaptación de programación, el nodo de red o UE de D2D (es decir, el UE2) puede evitar programar aquellas subtramas que se espera que sean denegadas por el equipo de usuario 10 (es decir, el UE1 en el caso del UE de D2D) en base al patrón percibido o estadísticas de denegación. Aún en otro ejemplo, el nodo radio o UE de D2D puede usar un formato de transporte más robusto, por ejemplo, modulación de orden inferior como QPSK y/o tasa de código inferior como 1/3, para programación de datos para asegurar que el equipo de usuario 10 es capaz de recibir los datos con éxito tanto como sea posible durante las subtramas disponibles, es decir, que no son denegadas por el equipo de usuario 10. De esta forma, el rendimiento global del sistema, por ejemplo, la tasa de bits, el flujo máximo, no se degrada debido a la denegación autónoma.

- Adaptación de parámetro(s) de configuración relacionado(s) con la medición de UE

50 Por ejemplo, en este caso, el nodo de red y/o UE de D2D pueden modificar uno o más parámetros de configuración relacionados con las mediciones de UE del equipo de usuario 10 haciendo denegación autónoma, es decir, medición realizada por el UE1 en el caso del UE de D2D. Estos parámetros se envían al equipo de usuario 10 haciendo la medición para mejorar el rendimiento de medición. En un ejemplo, el nodo de red o el UE de D2D puede configurar el valor del parámetro tiempo para desencadenar (TTT) mucho más largo, por ejemplo, de 640 ms a 1280 ms. En otro ejemplo, un valor de parámetro de promediado de capa superior, por ejemplo, valor de coeficiente de filtrado de

L3, se puede extender, por ejemplo, de 0,5 segundos a 1 segundo. Aún en otro ejemplo, el BW de medición sobre el cual se hace la medición se puede extender, por ejemplo, de 25 Bloques de Recursos (RB) (5 MHz) a 50 RB (10 MHz). La adaptación de parámetros de configuración de medición, por ejemplo, extender el valor, mejorará la precisión de medición cuando el equipo de usuario 10 no pueda realizar la medición en ciertas subtramas debido a períodos de inactividad creados por la denegación autónoma.

- Selección de otro UE para comunicación de D2D

El nodo de red que gestiona la comunicación de D2D y/o el UE de D2D en sí mismo, es decir, el UE2, puede decidir seleccionar otro UE, por ejemplo, un UE3, para establecer una comunicación de D2D en caso de que el UE existente, es decir, el UE1, cause un gran número de denegaciones y/o denegaciones frecuentes. Especialmente si la comunicación de D2D implica un servicio sensible al retardo o un servicio crítico como posicionamiento o llamada de emergencia, etc. entonces el nodo de red y/o UE de D2D pueden seleccionar otro UE, que no causa denegaciones o que causa menos denegaciones que el UE1, para comunicación de D2D.

- Adaptación de uno o más parámetros relacionados con posicionamiento

Por ejemplo, el nodo de posicionamiento 13, por ejemplo, E-SMLC en LTE, adapta la configuración de posicionamiento, por ejemplo, datos de asistencia para posicionamiento, enviada al equipo de usuario 10 mientras que tiene en cuenta las denegaciones autónomas de IDC, por ejemplo, frecuencia portadora en la que se hace la medición, selección entre diferentes mediciones de posicionamiento para posicionamiento, por ejemplo, RSRP de E-CID y AoA, selección entre diferentes métodos de posicionamiento, por ejemplo, E-CID y OTDOA, retardando en el envío de la configuración de posicionamiento durante cierto tiempo hasta que se completan las denegaciones de IDC, etc. El nodo de posicionamiento 13 también puede adquirir la información relacionada con la configuración de IDC enviada del nodo de red radio al equipo de usuario 10 además del patrón de las denegaciones de IDC aplicadas por el equipo de usuario 10. La primera información se adquiere por el nodo de posicionamiento 13 desde el nodo radio de servicio (sobre LPPa) del equipo de usuario 10 o desde el equipo de usuario 10 en sí mismo (sobre LPP). El nodo de posicionamiento 13 también puede reenviar la información recibida relacionada con la configuración de IDC y/o el patrón de las denegaciones de IDC a otros nodos tales como el nodo de medición que realiza mediciones de posicionamiento, por ejemplo, LMU. El nodo de medición puede usar esta información para adaptar su configuración relacionada con la medición, por ejemplo, medir solamente sobre las señales de UE en aquellas subtramas que no se denegaron por el equipo de usuario 10.

- Adaptación de operación radio dependiendo del nivel de terminación de denegación

Otra realización de la descripción, el nodo de red o UE de D2D determina cuándo se completa el número total de subtramas de denegación durante el período de validez. La determinación se puede hacer mediante el mecanismo explícito y/o implícito descrito anteriormente. Por ejemplo, la red puede configurar el equipo de usuario 10 con un período de validez de 1 segundo y el número máximo de subtramas de denegación permitidas de 30 ms. Dependiendo del escenario de IDC, el equipo de usuario 10 puede completar la denegación total permitida durante 200 ms iniciales. Por lo tanto, el nodo de red y/o el equipo de usuario 10 pueden adaptar la operación radio después de 200 ms. Por ejemplo, un parámetro operativo radio diferente para el mismo tipo de procedimiento antes y después de la denegación máxima se completa durante el período de validez. En otras palabras, los parámetros de operación radio pueden ser diferentes durante los 200 ms iniciales y durante los 800 ms restantes.

Según un ejemplo ilustrativo de un método en el equipo de usuario 10 con capacidad de IDC servido por el nodo de red de realización de al menos una medición radio, el método comprende,

- Recibir una configuración para al menos un esquema de IDC, por ejemplo, denegación autónoma, subtrama de IDC, etc., desde el nodo de red para evitar la interferencia hacia el sistema inalámbrico externo en el dispositivo;

- Adaptar uno o más de los siguientes: tiempo de medición o tiempo de evaluación, tasa de muestreo de medición, creación de los huecos autónomos de IDC, sin operación de E-UTRAN, con respecto al muestreo de medición, en el que la adaptación se basa en uno o más parámetros configurados de IDC;

- Realizar la medición en base a la adaptación;

- Usar la medición realizada para una o más tareas de operación radio, por ejemplo, reportar los resultados a la red, realizar un cambio de celda, monitorización de enlaces radio, etc.

Según otro ejemplo ilustrativo de un método en el nodo de red que sirve al equipo usuario 10 con capacidad de IDC, el método comprende:

- Configuración del equipo de usuario 10 con al menos un esquema de IDC, por ejemplo, denegación autónoma, subtrama de IDC, etc., que le permite crear huecos de IDC sin interferencia que evita la operación de E-UTRAN hacia el sistema inalámbrico externo en el dispositivo;

- Adaptar uno o más procedimientos de operación radio dependiendo de los huecos de IDC creados por el equipo de usuario 10 según el esquema de IDC configurado, cuya adaptación es uno o más de los siguientes:
 - Extender el período de medición en base a la(s) condición(es) que indica(n) la denegación del UE. La(s) condición(es) puede(n) ser una medición de calidad de señal comparando con un umbral o respuesta de realimentación con la transmisión de datos ficticios;
 - Determinar el tiempo de denegación autónoma permitido en base a su propio período de medición.
 - Adaptar la programación para las subtramas denegadas percibidas del equipo de usuario 10, de manera que, por ejemplo, cuando el equipo de usuario 10 ha consumido todas sus subtramas de denegación permitidas dentro del tiempo de validez, el nodo de red puede programar el equipo de usuario 10 de manera más agresiva.
- 5
- 10 La configuración de huecos de medición o una medición que requiere huecos autónomos, por ejemplo, CGI, de manera que no se solapen con los huecos de IDC en los que no hay ninguna operación de E-UTRAN.
- Según un ejemplo ilustrativo adicional de un método en el equipo de usuario 10 con capacidad de IDC servido por el nodo de red y capaz de realizar al menos una medición radio, el método comprende,
- Reportar su capacidad al nodo de red si es capaz de adaptar uno o más de
- 15 - tiempo de medición o tiempo de evaluación, tasa de muestreo de medición, creación de los huecos autónomos de IDC, sin operación de E-UTRAN, con respecto al muestreo de medición y/o
- cumplir una o más reglas y/o requisitos predefinidos relacionados con la medición cuando se configuran con uno o más parámetros de IDC.
- 20 Al menos según algunas realizaciones y aspectos, los métodos y aparatos proporcionan que la evitación de interferencia para IDC no afectará las mediciones en el equipo de usuario 10 y el nodo de red o al menos aliviará tales problemas
- Al menos según algunas realizaciones y aspectos, los métodos y aparatos proporcionan que los procedimientos de E-UTRAN no se interrumpan mientras que el equipo de usuario 10 se configura con cualquiera de los esquemas para evitación de interferencias para IDC, o al menos reducirán tales problemas.
- 25 Al menos según algunas realizaciones y aspectos, los métodos y aparatos proporcionan que los requisitos del UE se cumplan cuando el equipo de usuario 10 se configura con cualquiera de los esquemas de evitación de interferencias para IDC.
- 30 Al menos algunos de los métodos y dispositivos permiten más específicamente al nodo de medición optimizar el periodo de medición y el tiempo de muestreo de medición en base a la solución que se usa para evitación de interferencias de IDC.
- Al menos algunos de los métodos permiten un comportamiento coherente en términos de mediciones, programación de datos, etc., cuando el equipo de usuario 10 se configura con cualquiera de los esquemas de IDC.
- Al menos algunas de las realizaciones proporcionan métodos de mediciones cuando se usa la evitación de interferencias de IDC.
- 35 Al menos algunos de los métodos y dispositivos también permiten la adaptación de los parámetros relacionados con las soluciones de evitación de interferencias de IDC para proteger las operaciones de medición relacionadas con radio.
- 40 Los métodos, dispositivos, aparatos y circuitos resumidos anteriormente se pueden usar para mejorar el rendimiento del equipo de usuario y los nodos de red, tales como el Nodo B, el nodo de posicionamiento, el UE de D2D, el eNodoB, el RBS, etc. en diferentes tecnologías de radiocomunicación que soportan dispositivos con transmisión/recepción radio coexistente, por ejemplo. Por supuesto, la presente descripción no se limita a las características y ventajas anteriormente resumidas. De hecho, los expertos en la técnica reconocerán características y ventajas adicionales al leer la siguiente descripción detallada y al ver los dibujos adjuntos.
- 45 Las realizaciones de la presente memoria se describen anteriormente con referencia a los dibujos anexos, en los que se muestran ejemplos de realizaciones. Las realizaciones, no obstante, se pueden incorporar de muchas formas diferentes y no se deberían interpretar como limitadas a las realizaciones expuestas en la presente memoria. También se debería señalar que estas realizaciones no son mutuamente exclusivas. De esta manera, componentes o características de una realización se puede suponer que están presentes o se usan en otra realización, en la que tal inclusión es adecuada.
- 50 El nodo de red, por ejemplo, el nodo radio de servicio 12, el nodo de posicionamiento 13, etc., también puede tomar una o más acciones en base a una o más reglas predefinidas. Por ejemplo, en reglas predefinidas ejemplares

precedentes, el nodo de red puede no configurar tanto los huecos de medición como el esquema de IDC al mismo tiempo para el mismo UE.

5 En otro ejemplo, el nodo de red puede configurar tanto los huecos de medición como el esquema de IDC al mismo tiempo para el mismo equipo de usuario 10, a condición de que los huecos de IDC y ciertas señales específicas, que se reciben y/o transmiten por el equipo de usuario 10 no se solapan o se solapan al menos solamente parcialmente.

10 Las realizaciones de la presente memoria se describen con referencia a los dibujos anexos, en los que se muestran ejemplos de realizaciones. No obstante, las soluciones se pueden incorporar de muchas formas diferentes y no se deberían interpretar como limitadas a las realizaciones expuestas en la presente memoria. También se debería señalar que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. De esta manera, componentes o características de una realización se puede asumir que están presentes o se usan en otra realización, en la que tal inclusión sea adecuada.

15 Para propósitos de ilustración y explicación solamente, estas y otras realizaciones de la presente descripción se describen en la presente memoria en el contexto de operación en una RAN que comunica sobre canales de radiocomunicación con terminales inalámbricos, también referidos como equipos de usuario o "UE". Más particularmente, se describen realizaciones específicas en el contexto de sistemas que usan tecnología de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (W-CDMA) y/o tecnología de Acceso de Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA), como están estandarizados por la pertenencia del Proyecto de Cooperación de 3ª Generación (3GPP). Se entenderá, no obstante, que la presente descripción no se limita a tales realizaciones y se puede incorporar de manera general en varios tipos de redes de comunicación. Como se usa en
20 la presente memoria, los términos terminal móvil, terminal inalámbrico o equipo de usuario pueden referirse a cualquier dispositivo que reciba datos desde una red de comunicación y pueden incluir, pero no se limitan a, un teléfono móvil (teléfono "celular"), ordenador portátil/portable, ordenador de bolsillo, ordenador de mano y/u ordenador de sobremesa.

25 Señalar también que el uso de terminología tal como "estación base", a la que se puede referir en diversos contextos como NodoB o estación base radio, por ejemplo, y "terminal inalámbrico", "terminal móvil" o "dispositivo inalámbrico", a menudo se refieren como "UE" o "Equipo de Usuario", se debería considerar no limitante y no implica necesariamente una cierta relación jerárquica entre dos nodos particulares de un enlace de comunicación. En general, una estación base, por ejemplo, un "Nodo B" y un terminal inalámbrico, por ejemplo, un "UE", se pueden considerar como ejemplos de dispositivos de comunicaciones diferentes respectivos que comunican entre sí sobre
30 un canal radio inalámbrico. Aunque las realizaciones tratadas en la presente memoria pueden centrarse en transmisiones inalámbricas en un enlace descendente desde un NodoB a un UE, las técnicas descritas también se pueden aplicar, por ejemplo, a transmisiones de enlace ascendente en algunos contextos. Como resultado, varias realizaciones descritas en detalle a continuación, incluyendo versiones modificadas del circuito receptor 1301, 1501 representadas en las Figuras 13, 15, pueden ser adecuadas para su uso en diversos terminales inalámbricos, estaciones base o ambos. Se apreciará, por supuesto, que los detalles de la circuitería anexa, incluyendo antenas, circuitos de interfaz de antena, circuitos de radiofrecuencia y otros circuitos de control y de banda base, variarán, dependiendo de la aplicación específica de las técnicas descritas en la presente memoria. Debido a que estos detalles no son necesarios para una comprensión completa de las presentes realizaciones, estos detalles se omiten de manera general en la siguiente discusión y en las figuras anexas.

40 Como se entenderá fácilmente por aquéllos familiarizados con el diseño de receptores de comunicaciones, las diversas funciones descritas en la presente memoria se pueden implementar usando lógica digital y/o uno o más microcontroladores, microprocesadores u otro hardware digital. En algunas realizaciones, varias de o todas las diversas funciones se pueden implementar juntas, tal como en un único circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) o en dos o más dispositivos separados con interfaces hardware y/o software adecuadas entre ellos. Varios de los métodos se pueden implementar en un procesador compartido con otros componentes
45 funcionales de un terminal inalámbrico, por ejemplo.

50 Alternativamente, varios de los elementos funcionales de los circuitos de procesamiento de transceptor tratados anteriormente se pueden proporcionar a través del uso de hardware dedicado, mientras que otros se dotan con hardware para ejecutar software, en asociación con el software o microprograma adecuado. De esta manera, el término "procesador" o "controlador", tal como se usa en la presente memoria, no se refiere exclusivamente a hardware capaz de ejecutar software y puede incluir implícitamente, sin limitación, hardware de procesador de señal digital (DSP), memoria de sólo lectura (ROM) para almacenar software, memoria de acceso aleatorio para almacenar software y/o datos de programas o aplicaciones, y memoria no volátil. También se puede incluir otro hardware, convencional y/o personalizado. Los diseñadores de receptores de comunicaciones apreciarán los
55 compromisos de coste, rendimiento y mantenimiento inherentes en estas opciones de diseño.

Se apreciará que la descripción precedente y los dibujos anexos representan ejemplos no limitantes de los métodos y el aparato que se enseña en la presente memoria. Por tanto, el aparato y las técnicas enseñadas en la presente memoria no están limitados por la descripción precedente y los dibujos anexos. En su lugar, el alcance de la invención se limita únicamente por las siguientes reivindicaciones.

Abreviaturas

	BS	Estación Base
	CID	Identidad de Ceda
	CRS	Señal de Referencia específica de Celda
5	DL	Enlace Descendente
	ID	Identidad
	IDC	Coexistencia En El Dispositivo
	ISM	Industrial, Científico y Médico
	L1	Capa 1
10	L2	Capa 2
	LTE	Evolución a Largo Plazo
	MAC	Control de Acceso al Medio
	MDT	Minimización de prueba de accionamiento
	OFDM	Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal
15	PBCH	Canal de Difusión Físico
	PCFICH	Indicador de formato de Control Físico
	PDCCH	Canal de Control de Enlace Descendente Físico
	PDSCH	Canal Compartido de Enlace Descendente Físico
	PHICH	Canal de Indicador de ARQ Híbrida Físico
20	PSS	Señal de Sincronización Primaria
	RAT	Tecnología de Acceso Radio
	RE	Elemento de Recursos
	RB	Bloque de Recursos
	RRM	Gestión de Recursos Radio
25	RSRQ	Calidad recibida de señal de referencia
	RSRP	Potencia recibida de señal de referencia
	SFN	Red de Frecuencia Única
	SRS	Señal de Referencia de Sondeo
	SSS	Señal de Sincronización Secundaria
30	UE	Equipo de Usuario
	UL	Enlace Ascendente
	RSTD	Diferencia de tiempo de señal de referencia
	SON	Red de Auto Organización
	RSSI	Indicador de intensidad de señal recibida
35	O&M	Operación y Mantenimiento
	OSS	Sistema de Soporte de Operación
	OTDOA	Diferencia de tiempo de llegada observada

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en un equipo de usuario (10) para realizar una medición radio en una red de comunicaciones (1), cuyo equipo de usuario (10) tiene capacidad de Coexistencia En El Dispositivo, IDC, y ser servido por un nodo de red (12, 13) en la red de comunicaciones (1), el método caracterizado por que comprende:
- 5 - *recibir* (603, 1202), desde el nodo de red (12, 13), una configuración de IDC que comprende parámetros de denegación autónoma de IDC para al menos un esquema de IDC; y
- *realizar* (605, 1204) una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida comprenda no más de M subtramas de denegación autónoma durante un cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC.
- 10 2. Un método según la reivindicación 1, que además comprende:
- *determinar* (604, 1203) que la configuración de IDC recibida cumple la cierta condición.
3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que además comprende reportar (601, 1201) una capacidad del equipo de usuario (10) al nodo de red (12, 13), cuya capacidad indica que el equipo de usuario (10) es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.
- 15 4. Un método realizado en un nodo de red (12, 13) para permitir a un equipo de usuario (10) realizar una medición radio en una red de comunicación (1), cuyo equipo de usuario (10) tiene capacidad de Coexistencia En El Dispositivo, IDC y ser servido por el nodo de red (12, 13) en la red de comunicaciones (1), el método que se caracteriza por que comprende:
- 20 - *configurar* (603, 1404) el equipo de usuario (10) con una configuración de IDC que comprende parámetros de denegación autónoma de IDC para al menos un esquema de IDC, cuya configuración de IDC permite al equipo de usuario (10) realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC comprenda no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC durante un cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC y
- 25 - *determinar* (602, 1403) la configuración de IDC según una regla que asegurará un comportamiento del equipo de usuario coherente y/o asegurará que el equipo de usuario (10) cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio.
5. Un método según la reivindicación 4, que además comprende:
- 30 - *recibir* (601, 1402) un informe desde el equipo de usuario (10) que indica la capacidad del equipo de usuario (10), cuya capacidad indica que el equipo de usuario (10) es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.
6. Un método según la reivindicación 5, que además comprende:
- *determinar* (602, 1403) la configuración de IDC en base a la capacidad recibida; y/o
- *realizar* (606, 1405) una o más tareas o acciones de operación radio en base a la capacidad recibida.
- 35 7. Un equipo de usuario (10) adaptado para realizar una medición radio en una red de comunicaciones (1), y configurado con una capacidad de Coexistencia En El Dispositivo, IDC, caracterizado por que comprende:
- un receptor (1301) configurado para recibir, desde el nodo de red (12, 13) configurado para servir al equipo de usuario (10) en la red de comunicaciones (1), una configuración de IDC que comprende parámetros de denegación autónoma de IDC para al menos un esquema de IDC; y
- 40 un circuito de realización (1302) configurado para realizar una medición radio que cumpla uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC recibida comprenda no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC durante de un cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC.
8. Un equipo de usuario (10) según la reivindicación 7, que además comprende:
- 45 un circuito de determinación (1303) configurado para determinar que la configuración de IDC recibida cumple la cierta condición.
9. Un equipo de usuario (10) según cualquiera de las reivindicaciones 7-8, que además comprende
- un circuito de notificación (1304) configurado para reportar la capacidad del equipo de usuario (10) al nodo de red (12, 13), cuya capacidad indica que el equipo de usuario (10) es capaz de realizar una medición radio que cumple

uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.

- 5 10. Un nodo de red (12, 13) adaptado para permitir a un equipo de usuario (10) realizar una medición radio en una red de comunicaciones (1), cuyo equipo de usuario (10) tiene capacidad de Coexistencia En El Dispositivo, IDC y el nodo de red (12, 13) se configura para servir al equipo de usuario (10) en la red de comunicaciones (1), el nodo de red (12, 13) que se caracteriza por que comprende:

10 un circuito de configuración (1501) adaptado para configurar el equipo de usuario (10) con una configuración de IDC que comprende parámetros de denegación autónoma de IDC para al menos un esquema de IDC, cuya configuración de IDC permite al equipo de usuario (10) realizar una medición radio que cumpla uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC comprenda no más de M subtramas de denegación autónoma de IDC durante un cierto periodo de validez de denegación autónoma de IDC y

un circuito de determinación (1502) configurado para determinar la configuración de IDC según una regla que asegurará un comportamiento de equipo de usuario coherente y/o asegurará que el equipo de usuario (10) cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio.

- 15 11. Un nodo de red (12, 13) según la reivindicación 10, que además comprende:

un circuito de recepción (1503) configurado para recibir un informe desde el equipo de usuario (10) que indica la capacidad del equipo de usuario (10), cuya capacidad indica que el equipo de usuario (10) es capaz de realizar una medición radio que cumple uno o más requisitos relacionados con la medición radio a condición de que la configuración de IDC cumpla la cierta condición.

- 20 12. Un nodo de red (12, 13) según la reivindicación 11, que además comprende:

un circuito de determinación (1504) configurado para determinar la configuración de IDC en base a la capacidad recibida; y/o

un circuito de realización (1505) configurado para realizar una o más tareas o acciones de operación radio en base a la capacidad recibida.

25

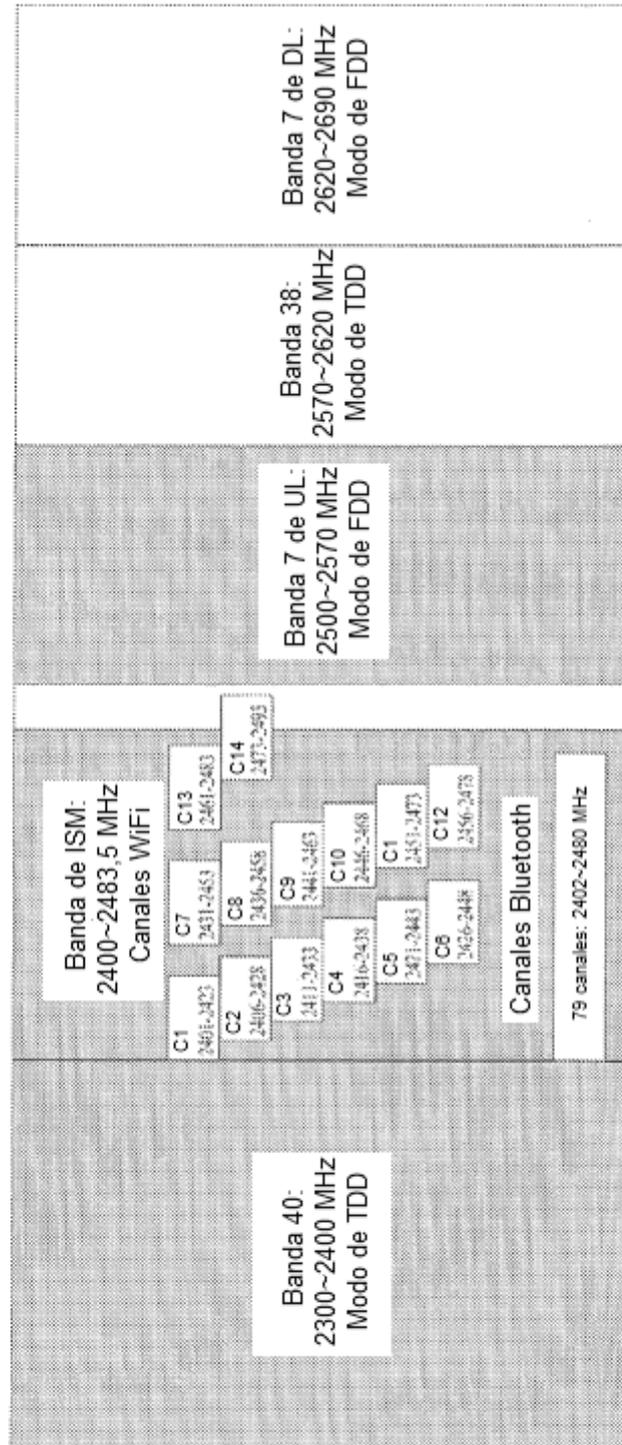


Fig. 1

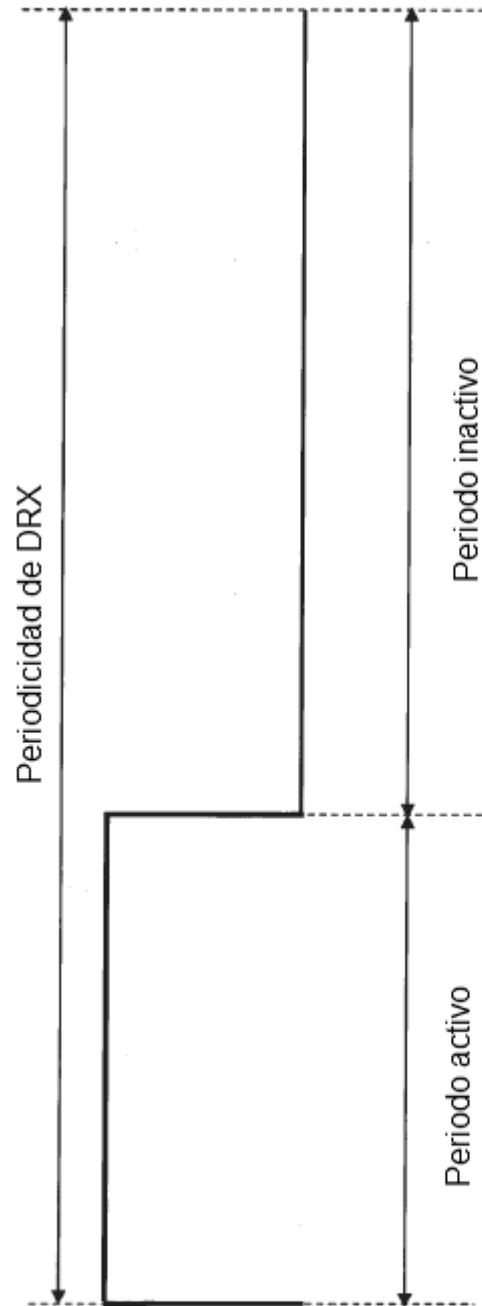


Fig. 2

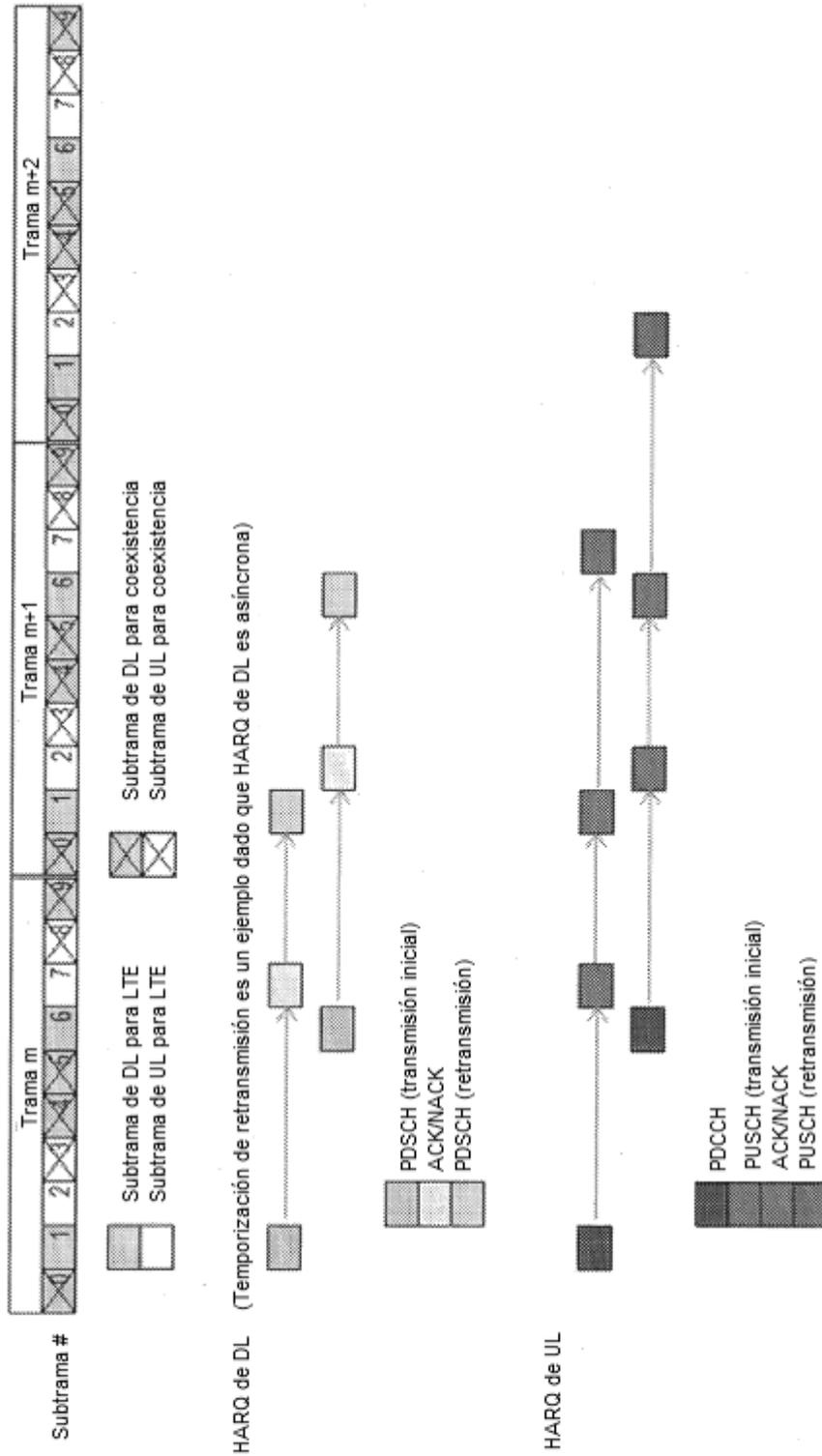


Fig. 3

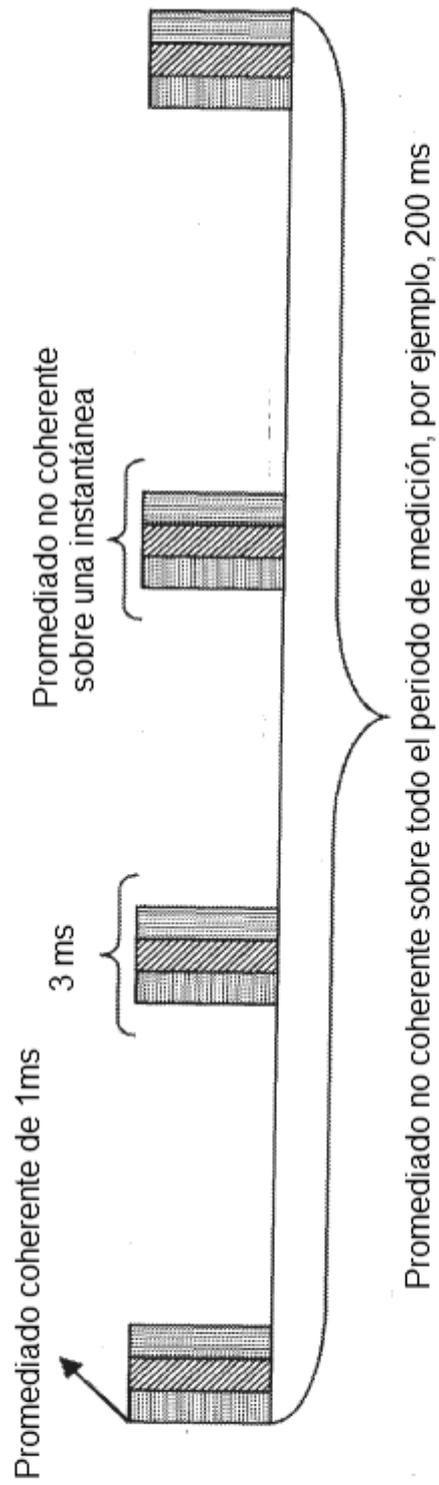


Fig. 4

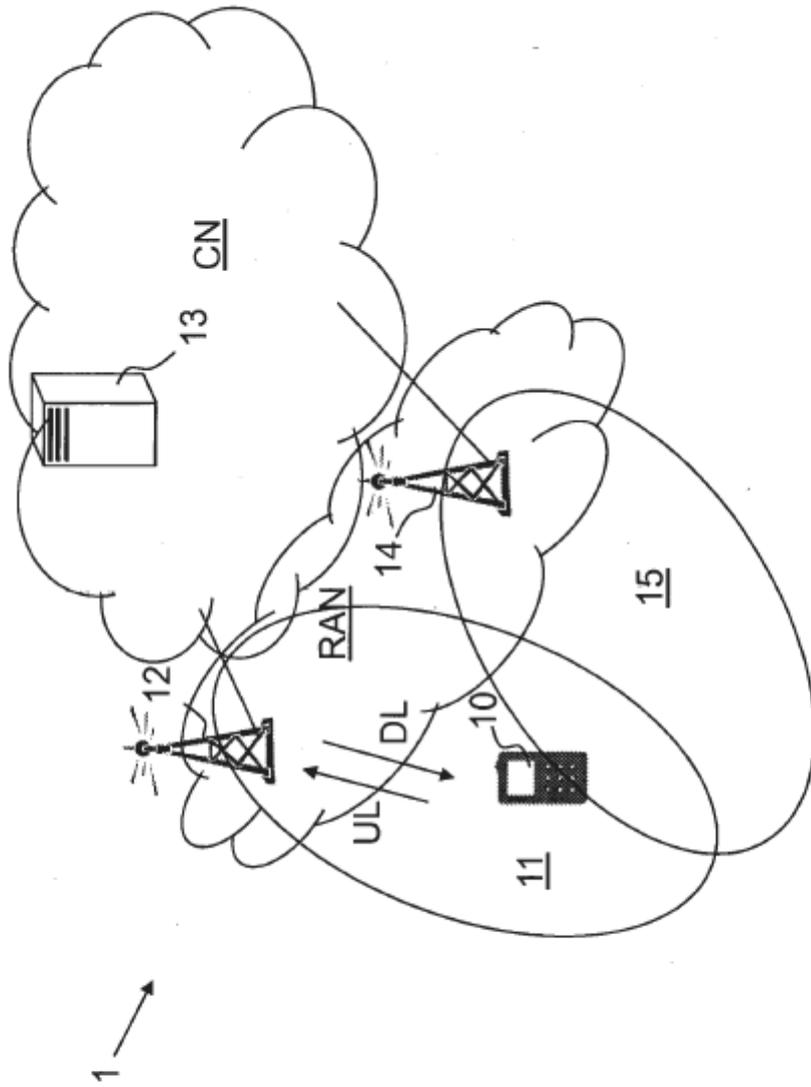


Fig. 5

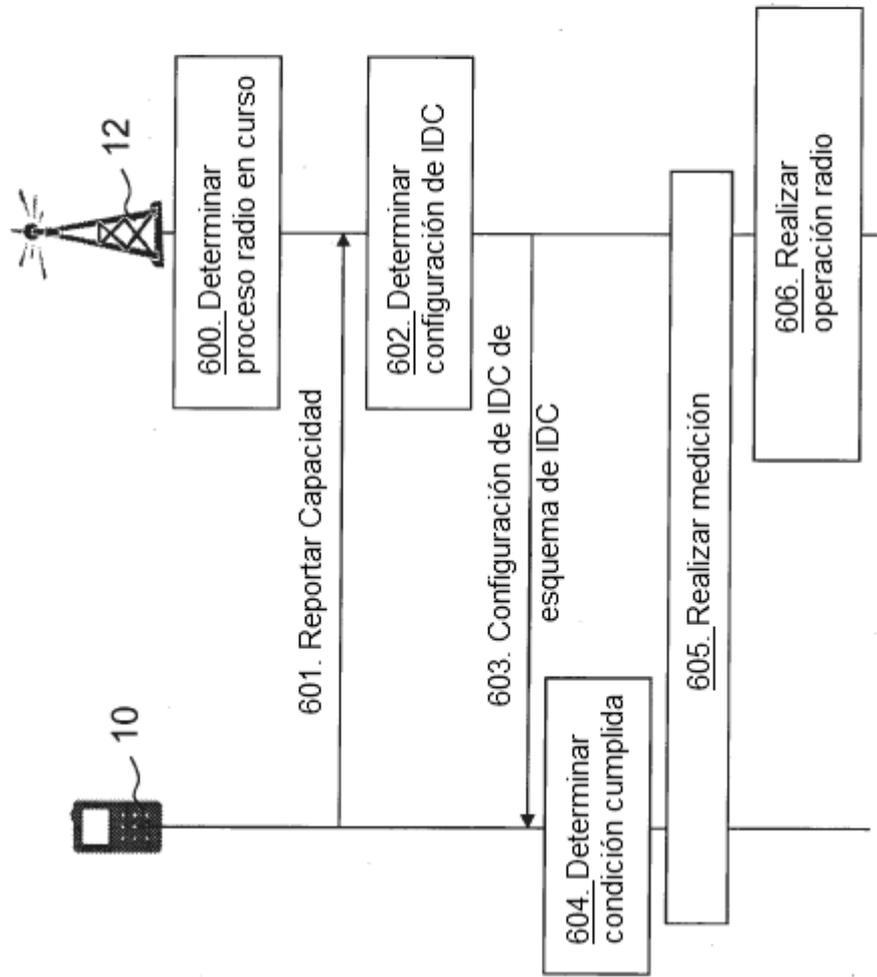


Fig. 6

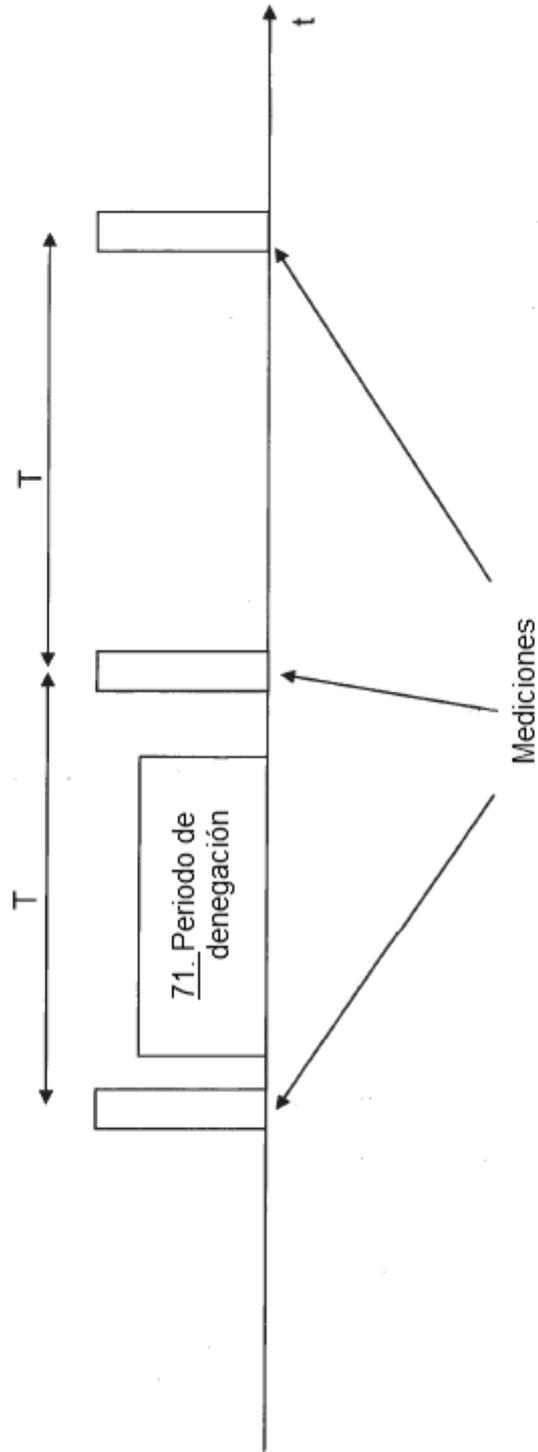


Fig. 7

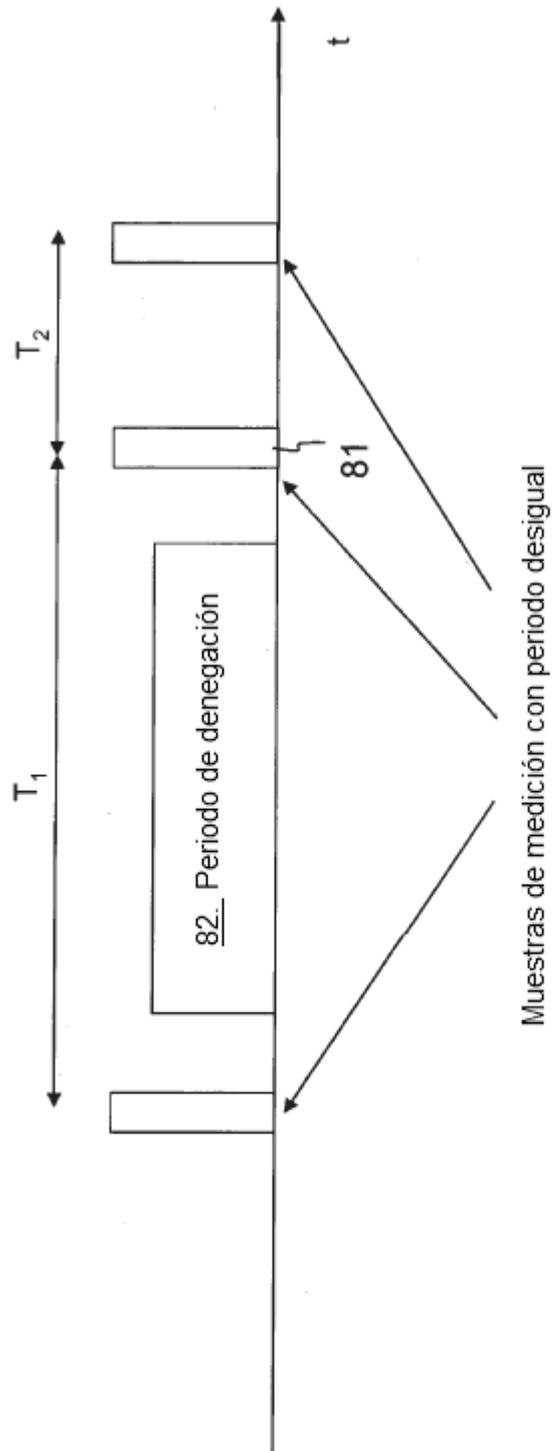


Fig. 8

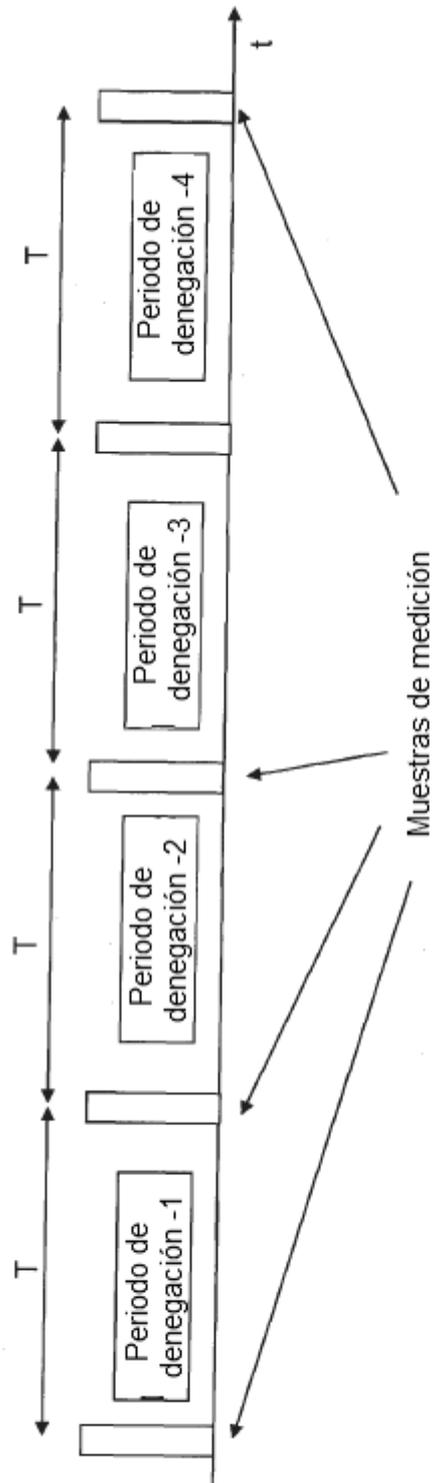


Fig. 9

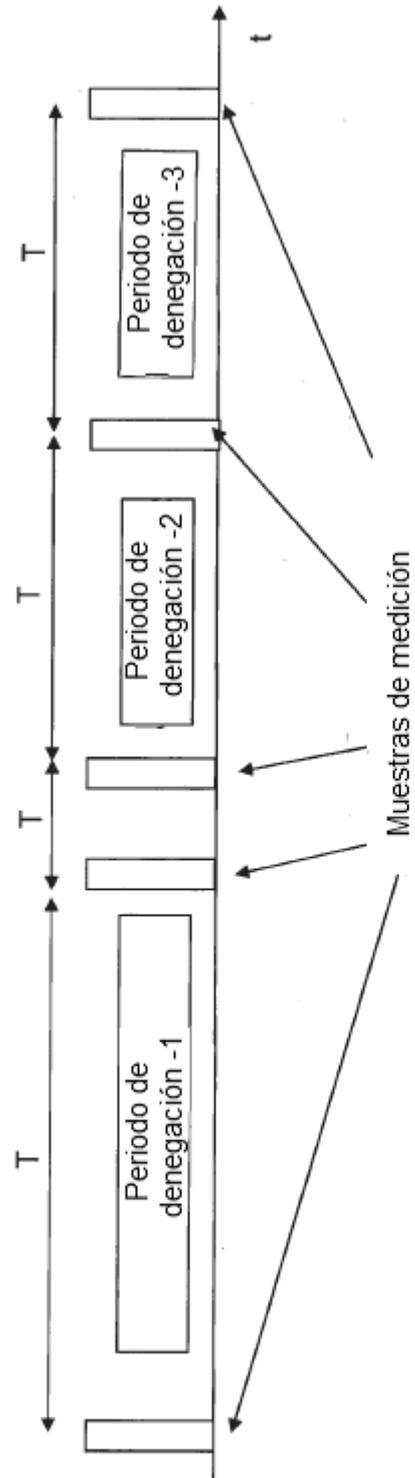


Fig. 10

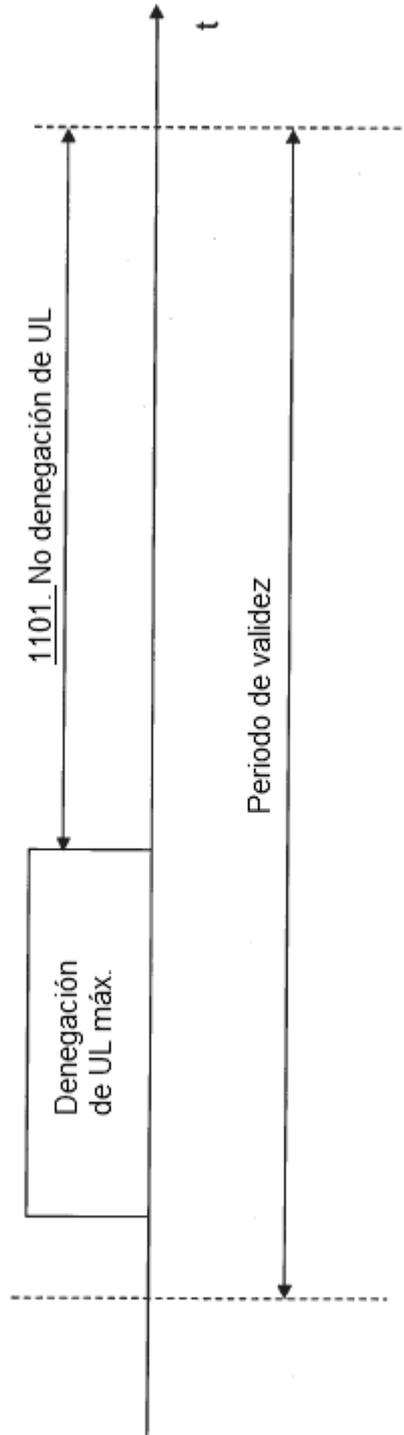


Fig. 11

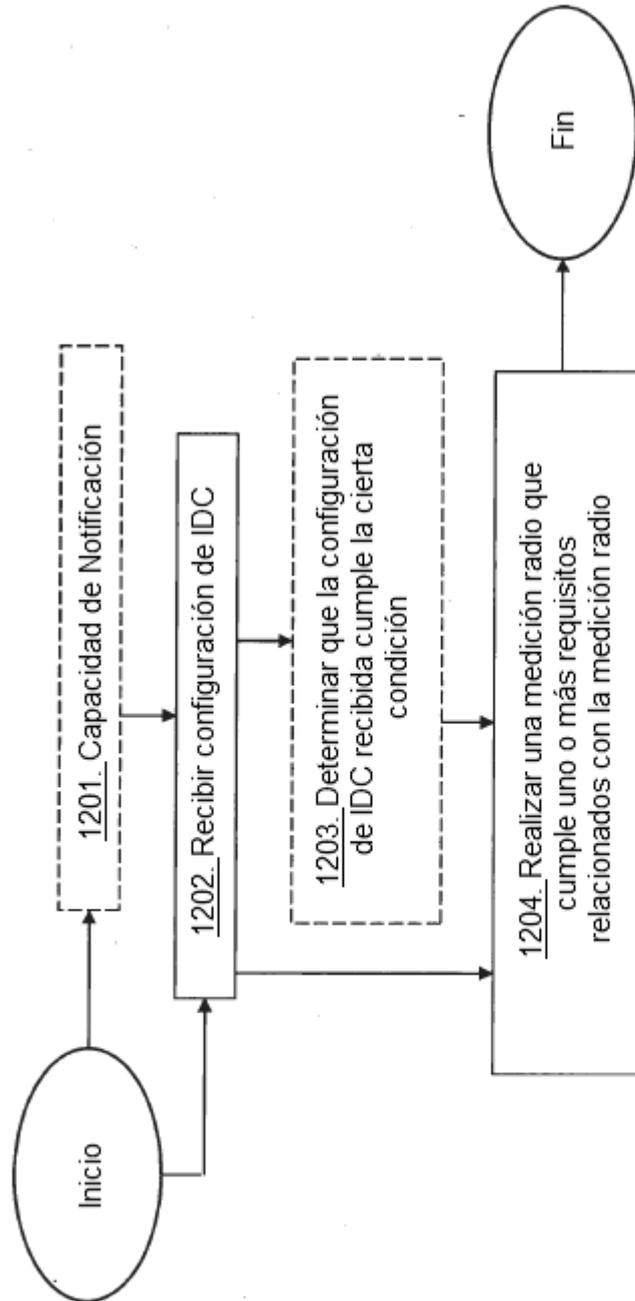


Fig. 12

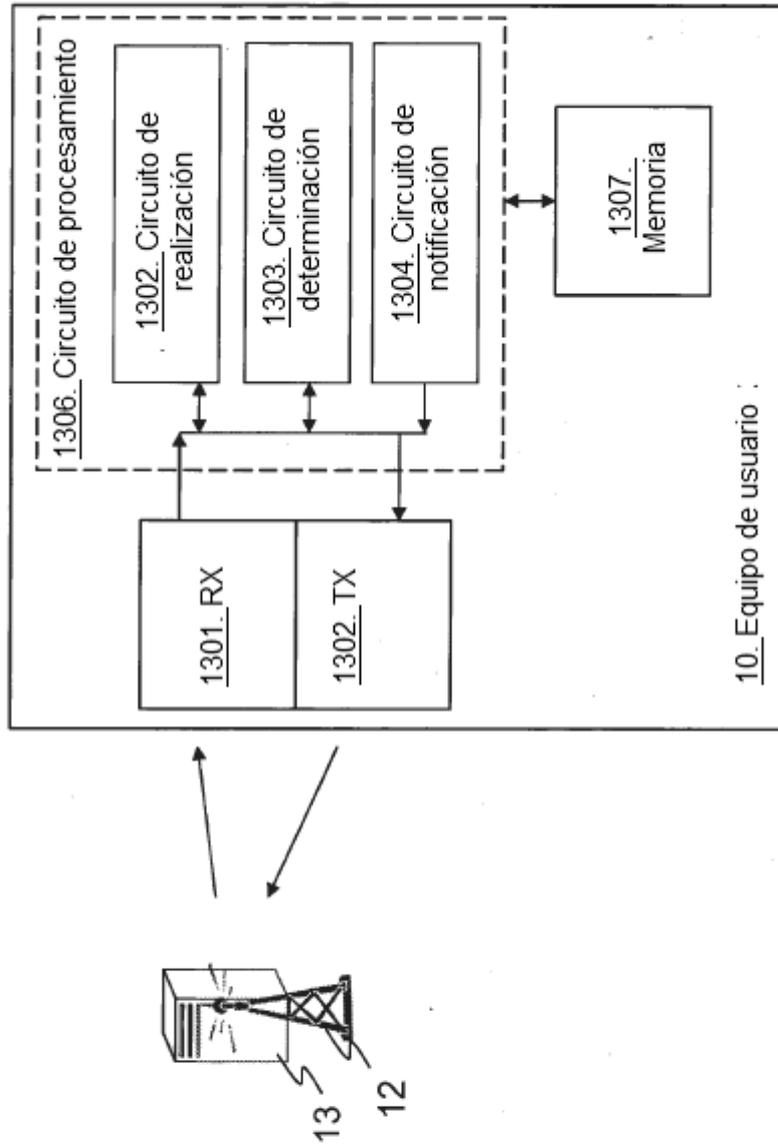


Fig. 13

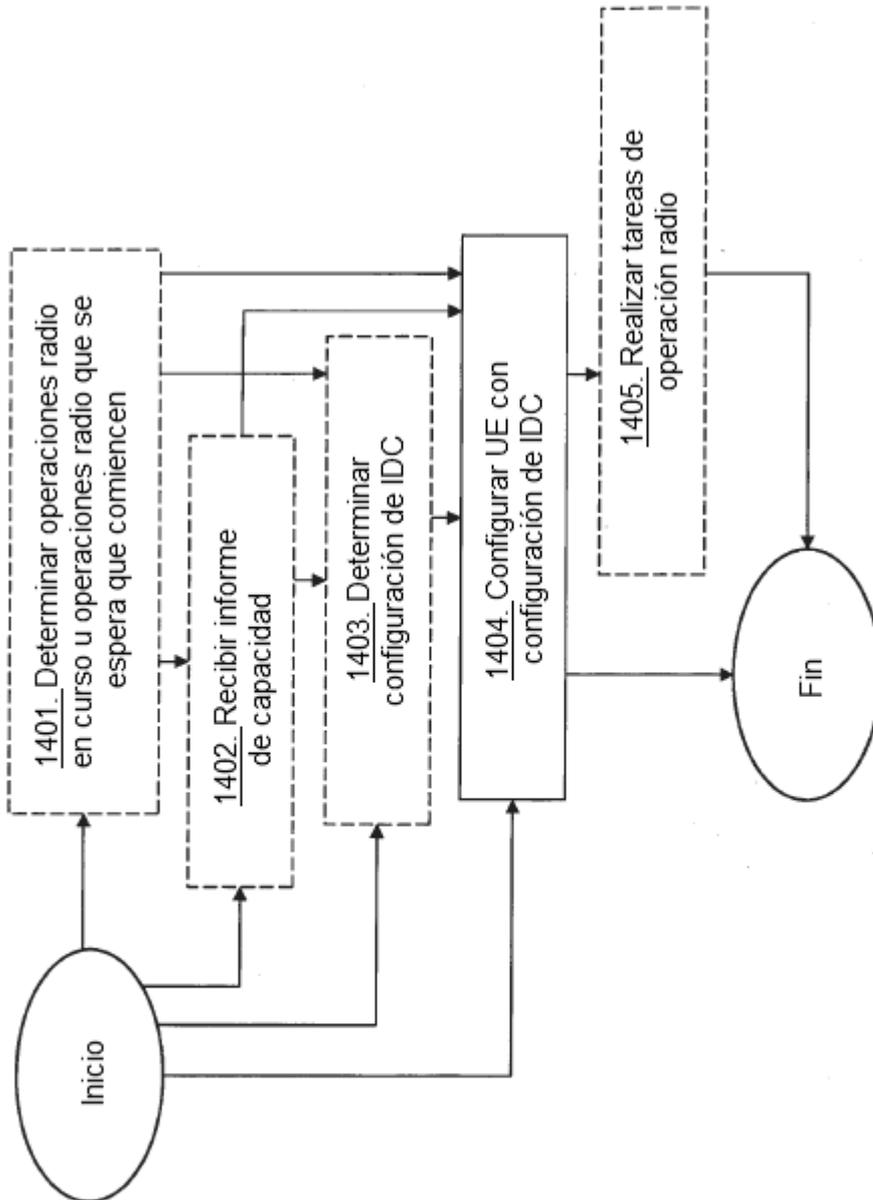


Fig. 14

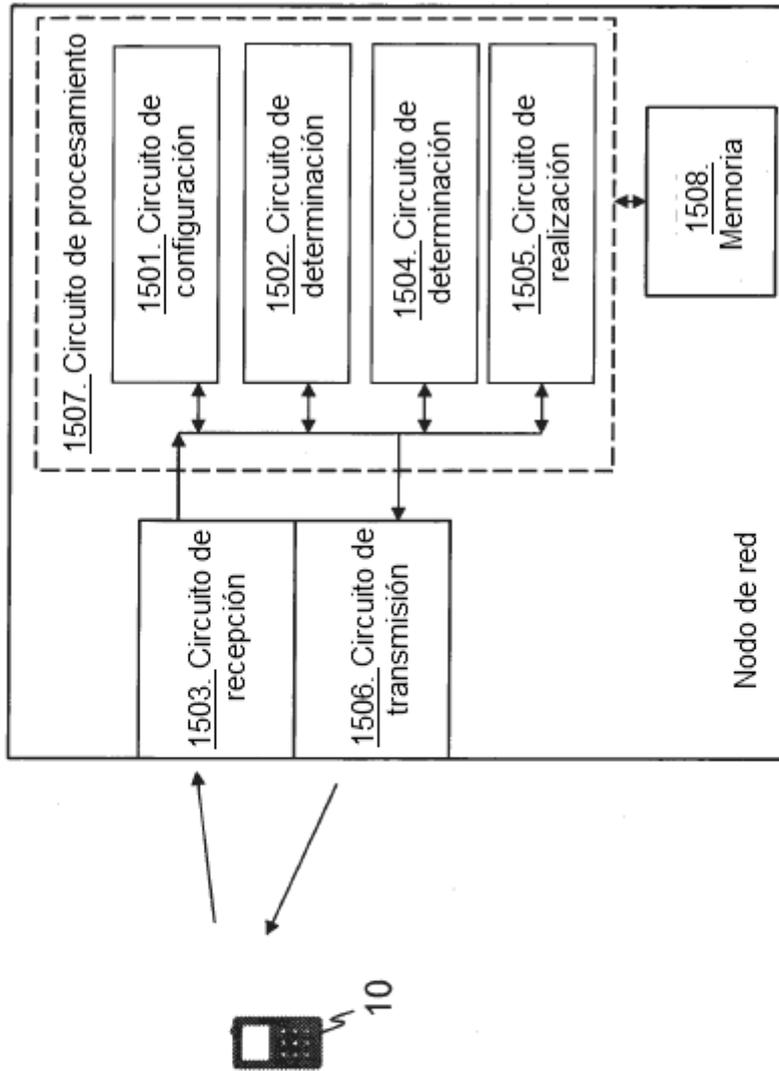


Fig. 15