

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 013 861**

51 Int. Cl.:

H04W 48/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2021 PCT/EP2021/061825**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.11.2021 WO21224318**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2021 E 21723969 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2025 EP 4133797**

54 Título: **Método para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, y equipo de usuarios de los mismos**

30 Prioridad:
08.05.2020 US 202063021819 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.04.2025

73 Titular/es:
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.00%)
Karakaari 7
02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:
**KOSKINEN, JUSSI-PEKKA;
TURTINEN, SAMULI HEIKKI y
KAIKKONEN, JORMA JOHANNES**

74 Agente/Representante:
DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 013 861 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

Método para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, y equipo de usuarios de los mismos

5 **Antecedentes**

Campo

Una o más realizaciones ilustrativas se refieren a redes de comunicaciones inalámbricas.

10

Técnica relacionada

Las redes de comunicaciones inalámbricas de quinta generación (5G) son la próxima generación de redes de comunicaciones móviles. Actualmente, el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) está desarrollando estándares para las redes de comunicaciones 5G. Estos estándares se conocen como estándares 3GPP de la Nueva Radio (NR).

15

Se conocen más antecedentes tecnológicos a partir del documento US 2011/235558 A1, que describe que una estación base controla el acceso a un RACH compartido por separado tanto para dispositivos MTC como no MTC enviando una máscara de control de acceso para cada tipo de dispositivo; Documentación de la reunión 3GPP TSGRAN n.º 86, RP-193238, Sitges, España, 9 – 12 de diciembre de 2019; Documento WO 2016/111919 A1; y EP 2 595 339 A2.

20

Resumen

25

En el contexto de la técnica relacionada, se proporciona la materia de las reivindicaciones independientes.

Breve descripción de los dibujos

30

Algunas realizaciones ilustrativas se entenderán más completamente a partir de la descripción detallada proporcionada a continuación en la presente memoria y los dibujos adjuntos, en donde los elementos similares se representan mediante números de referencia similares, que se proporcionan a modo de ilustración únicamente y por lo tanto no limitan esta descripción.

35

La Figura 1 ilustra un diagrama simplificado de una porción de un despliegue de acceso de la Nueva Radio (NR) del Proyecto de Asociación de 3.ª Generación (3GPP) para explicar realizaciones ilustrativas;

la Figura 2 ilustra un diagrama en bloque de un gNB, según una realización;

40

la Figura 3 ilustra un diagrama en bloque de un equipo de usuario (UE), según una realización;

la Figura 4 ilustra un diagrama de comunicación para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, según una realización; y

45

la Figura 5 ilustra un método para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, según una realización.

Cabe señalar que, estas figuras pretenden ilustrar las características generales de los métodos, estructuras y/o materiales utilizados en ciertas realizaciones ilustrativas y complementar la descripción escrita proporcionada a continuación. Sin embargo, estos dibujos no están a escala y pueden no reflejar con precisión las características estructurales o de rendimiento precisas de cualquier realización dada, y no deben interpretarse como que definen o limitan el rango de valores o propiedades abarcados por las realizaciones ilustrativas. El uso de números de referencia similares o idénticos en los diversos dibujos tiene como objetivo indicar la presencia de un elemento o característica similar o idéntica.

50

55 **Descripción detallada**

Ahora se describirán más completamente diversos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos en los que se muestran algunos ejemplos de realización.

60

En la presente memoria se describen realizaciones ilustrativas detalladas. Sin embargo, los detalles estructurales y funcionales específicos descritos en la presente memoria son simplemente representativos con el fin de describir ejemplos de realización. Sin embargo, las realizaciones ilustrativas pueden implementarse de muchas formas alternativas y no debe interpretarse como limitadas únicamente a las realizaciones expuestas en la presente memoria.

Debe entenderse que no hay intención de limitar las realizaciones ilustrativas a las formas particulares descritas. Por el contrario, las realizaciones ilustrativas deben cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas. Los números similares se refieren a elementos similares a lo largo de toda la descripción de las figuras.

5 Si bien se pueden describir una o más realizaciones ilustrativas desde la perspectiva de elementos de red de radio (p. ej., gNB), equipo de usuario o similares, se debe entender que una o más realizaciones ilustrativas analizadas en la presente memoria pueden realizarse por uno o más procesadores (o sistemas de circuitos de procesamiento) en el dispositivo aplicable. Por ejemplo, según una o más realizaciones ilustrativas, al menos una memoria puede incluir o almacenar código de programa informático, y la al menos una memoria y el código de programa informático pueden configurarse para, con al menos un procesador, hacer que un elemento de red de radio (o equipo del usuario) realice las operaciones analizadas en la presente memoria.

Se apreciará que se pueden usar en combinación un número de realizaciones ilustrativas.

15 La Figura 1 ilustra un diagrama simplificado de una porción de una red 10 de acceso de la Nueva Radio (NR) del Proyecto de Asociación de 3.^a Generación (3GPP) para explicar realizaciones ilustrativas. El despliegue de acceso de radio 3GPP NR incluye al menos una primera estación base (p. ej., gNB 101a) que tiene puntos de transmisión y recepción (TRP) 102a, 102b, 102c. Cada TRP 102a, 102b, 102c puede ser, por ejemplo, un cabezal de radio remoto (RRH) o una unidad de radio remota (RRU) que incluye al menos, por ejemplo, una antena (o antenas) de radiofrecuencia (RF) o paneles de antena, y un transceptor de radio, para transmitir y recibir datos dentro de un área geográfica. En una realización ilustrativa, los TRP 102a, 102b, 102c pueden considerarse estaciones base secundarias que dan servicio a células secundarias (SCell), desde el punto de vista los TRP 102a, 102b, 102c son estaciones base más pequeñas que se comunican junto con una estación base más grande (p. ej., gNB 101a) que da servicio a una célula más grande. Los TRP 102a, 102b, 102c proporcionan recursos celulares para los equipos de usuario (UE) 106a, 106b, 106c dentro de un área de cobertura geográfica. En algunos casos, el procesamiento de banda base puede dividirse entre los TRP 102a, 102b, 102c y el gNB 101a en una célula de 5.^a generación (5G). Alternativamente, el procesamiento de banda base se puede realizar en el gNB 101a. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, los TRP 102a, 102b, 102c están configurados para comunicarse con los UE (p. ej., UE 106a) a través de uno o más pares de haces de transmisión (TX)/recepción (RX). El gNB 101a se comunica con el núcleo de red 1, al que se hace referencia como Nuevo Núcleo en 3GPP NR. En una realización ilustrativa, también se puede incluir en la red 10 al menos una segunda estación base (p. ej., gNB 101b), en una célula diferente (área de servicio).

Los TRP 102a, 102b, 102c pueden tener planificadores independientes, o el gNB 101a puede realizar una planificación conjunta entre los TRP 102a, 102b, 102c.

35 Debe entenderse que, el gNB 101a y los TRP 102a, 102b, 102c pueden proporcionar servicios de comunicación a un número relativamente grande de UE 106a, 106b, 106c dentro del área de cobertura de los TRP 102a, 102b, 102c. Por motivos de claridad de las realizaciones ilustrativas, los servicios de comunicación (incluyendo la transmisión y recepción de señales inalámbricas) se analizarán principalmente entre el gNB 101a, el TRP 102a y/o el UE 106a, aunque debe entenderse que las señales pueden transmitirse entre el gNB 102, cualquiera de los TRP 102a, 102b, 102c y cualquiera de los UE 106a, 106b, 106c.

45 La Figura 2 representa un diagrama en bloque de un gNB 101a (mostrado en la Figura 1), según una realización ilustrativa. Como se muestra, el gNB 101a incluye: una memoria 240; un procesador 220 conectado a la memoria 240; diversas interfaces 260 conectadas al procesador 220; y una o más antenas o paneles de antena 265 conectados a las diversas interfaces 260. Las diversas interfaces 260 y la antena 265 pueden constituir un transceptor para transmitir/recibir datos desde/hacia el gNB 101a a través de una pluralidad de haces inalámbricos o desde/hacia la pluralidad de TRP 102a, 102b, 102c, etc. Como se apreciará, dependiendo de la implementación del gNB 101a, el gNB 101a puede incluir muchos más componentes que los mostrados en la Figura 2. Sin embargo, no es necesario que se muestren todos estos componentes para describir la realización ilustrativa.

50 La memoria 240 puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador que incluye generalmente una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM) y/o un dispositivo de almacenamiento masivo permanente, tal como una unidad de disco. La memoria 240 también almacena un sistema operativo y cualquier otra rutina/módulo/aplicación para proporcionar las funcionalidades del gNB 101a (p. ej., funcionalidades de un gNB, métodos según las realizaciones ilustrativas, etc.) para ejecutarse por el procesador 220. Estos componentes de software también pueden cargarse desde un medio de almacenamiento legible por ordenador independiente en la memoria 240 usando un mecanismo de accionamiento (no mostrado). Tal medio de almacenamiento legible por ordenador independiente puede incluir un disco, cinta, unidad de DVD/CD-ROM, tarjeta de memoria u otro medio de almacenamiento legible por ordenador similar (no mostrado). En algunas realizaciones ilustrativas, los componentes de software pueden cargarse en la memoria 240 a través de una de las diversas interfaces 260, en lugar de a través de un medio de almacenamiento legible por ordenador.

65 El procesador 220 puede estar configurado para llevar a cabo instrucciones de un programa informático realizando las operaciones aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema. Se pueden proporcionar instrucciones al procesador 220 por la memoria 240.

5 Las diversas interfaces 260 pueden incluir componentes que interconectan el procesador 220 con la antena 265 u otros componentes de entrada/salida. Como se entenderá, las diversas interfaces 260 y los programas almacenados en la memoria 240 para establecer las funcionalidades de propósito especial del gNB 101a variarán dependiendo de la implementación del gNB 101a.

Las interfaces 260 también pueden incluir uno o más dispositivos de entrada de usuario (p. ej., un teclado, un teclado numérico, un ratón o similares) y dispositivos de salida de usuario (p. ej., una pantalla, un altavoz o similares).

10 Aunque no se analiza específicamente en la presente memoria, la configuración mostrada en la Figura 2 puede utilizarse para implementar, entre otras cosas, los TRP 102a, 102b, 102c, otros elementos y/o dispositivos de acceso de radio y de red de retorno. En este sentido, la memoria 240 puede almacenar un sistema operativo y cualquier otra rutina/módulo/aplicación para proporcionar las funcionalidades de los TRP, etc. (por ejemplo, funcionalidades de estos elementos, métodos según las realizaciones ilustrativas, etc.) para ejecutarse por el procesador 220.

15 En una realización ilustrativa, la segunda estación base 101b y las estaciones base adicionales en la red 10 tienen la misma estructura que se representa en la Figura 2 para la primera estación base 101a.

20 La Figura 3 ilustra un diagrama en bloque del equipo de usuario (UE) 106a, según una realización ilustrativa. Debe entenderse que, los otros UE 106b, 106c tienen la misma estructura. El UE 106a es un dispositivo utilizado por un usuario final para comunicarse a través del despliegue de acceso de radio 3GPP NR que se muestra en la Figura 1. Ejemplos de UE incluyen teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores de mesa, ordenadores portátiles o similares.

25 Como se muestra, el UE 106a incluye: una memoria 340; un procesador 320 conectado a la memoria 340; diversas interfaces 360 conectadas al procesador 320; y una o más antenas o paneles de antena 365 conectados a las diversas interfaces 360. Las diversas interfaces 360 y la antena 365 pueden constituir un transceptor para transmitir/recibir datos hacia/desde el gNB 101a a través de una pluralidad de haces inalámbricos o hacia/desde la pluralidad de TRP 102a, 102b, 102c, etc. Como se apreciará, dependiendo de la implementación del UE 106a, el UE 106a puede incluir muchos más componentes que los mostrados en la Figura 3. Sin embargo, no es necesario que todos estos componentes generalmente convencionales se muestren con el fin de describir el ejemplo de realización.

35 La memoria 340 puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador que incluye generalmente una memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM) y/o un dispositivo de almacenamiento masivo permanente, tal como una unidad de disco. La memoria 340 también almacena un sistema operativo y cualquier otra rutina/módulo/aplicación para proporcionar las funcionalidades del UE 106a (p. ej., funcionalidades de un UE, métodos según las realizaciones ilustrativas, etc.) para ejecutarse por el procesador 320. Estos componentes de software también pueden cargarse desde un medio de almacenamiento legible por ordenador independiente en la memoria 340 usando un mecanismo de accionamiento (no mostrado). Tal medio de almacenamiento legible por ordenador independiente puede incluir un disco, cinta, unidad de DVD/CD-ROM, tarjeta de memoria u otro medio de almacenamiento legible por ordenador similar (no mostrado). En algunas realizaciones ilustrativas, los componentes de software pueden cargarse en la memoria 340 a través de una de las diversas interfaces 360, en lugar de a través de un medio de almacenamiento legible por ordenador.

45 El procesador 320 puede estar configurado para llevar a cabo instrucciones de un programa informático realizando las operaciones aritméticas, lógicas y de entrada/salida del sistema. Se pueden proporcionar instrucciones al procesador 320 por la memoria 340.

50 Las diversas interfaces 360 pueden incluir componentes que interconectan el procesador 320 con la antena 365 u otros componentes de entrada/salida. Como se entenderá, las diversas interfaces 360 y los programas almacenados en la memoria 340 para establecer las funcionalidades de propósito especial del UE 106a variarán dependiendo de la implementación del UE 106a.

55 Las interfaces 360 también pueden incluir uno o más dispositivos de entrada de usuario (p. ej., un teclado, un teclado numérico, un ratón o similares) y dispositivos de salida de usuario (p. ej., una pantalla, un altavoz o similares).

Conceptos generales:

60 En una realización ilustrativa, las situaciones de uso identificadas para 5G son “banda ancha móvil mejorada” (eMBB), “comunicación de tipo máquina masiva” (mMTC) y “comunicación ultraconfiable y de baja latencia” (URLLC). En una realización ilustrativa, otra área identificada, para ubicar el límite entre mMTC y URLLC, es la “comunicación sensible al tiempo” (TSC). En una realización ilustrativa, mMTC, URLLC y TSC están asociados con casos de uso del Internet de las cosas (IoT) novedosos dirigidos, por ejemplo, a industrias verticales. En una realización ilustrativa, los casos de uso de eMBB, mMTC, URLLC y TSC es necesario que se soporten en una misma red, tal como la red 10 que se describe a continuación (véase la Figura 1). En una realización ilustrativa, la Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT) y la comunicación de máquinas de evolución a largo plazo (LTE-M) cumplen con un requisito para mMTC y

pueden certificarse para su uso en tecnologías 5G. En una realización ilustrativa, para soporte de comunicación ultra confiable de baja latencia (URLLC), se han introducido características de URLLC tanto para LTE como para nueva radio (NR), y NR URLLC se mejora aún más dentro de URLLC mejorado (eURLLC) y elementos de trabajo de IoT industrial. También se ha introducido soporte para conexión en red sensible al tiempo (TSN) e integración 5G para casos de uso de TSC.

En una realización ilustrativa, 5G está habilitado para conectar industrias. En una realización ilustrativa, la conectividad 5G da servicio como catalizador para una próxima ola de transformación y digitalización industrial, que mejora la flexibilidad, mejora la productividad y la eficiencia, reduce costes de mantenimiento y mejora la seguridad operativa.

En una realización ilustrativa, los dispositivos en tal entorno incluyen, por ejemplo, sensores de presión, sensores de humedad, termómetros, sensores de movimiento, acelerómetros, accionadores, etc. En una realización ilustrativa, puede ser beneficioso conectar estos sensores y accionadores a redes 5G y una red central. Una red de sensores inalámbricos industriales masiva (IWSN) usa los requisitos descritos en al menos las especificaciones de 3GPP TR 22.804, TS 22.104, TR 22.832 y TS 22.261, que incluyen servicios de URLLC con requisitos muy altos, y también servicios de gama relativamente baja con requisitos para dispositivos pequeños o dispositivos completamente inalámbricos con una duración de batería de varios años. Los requisitos de 3GPP para estos servicios son más altos que los de los dispositivos de LPWA de área amplia de bajo consumo, tales como LTE-M/NB-IOT, pero los requisitos son más bajos que los dispositivos ultra confiables y de baja latencia (URLCC) y los dispositivos de eMBB.

En una realización ilustrativa, y de manera similar a las industrias conectadas, la conectividad 5G puede servir como catalizador para una próxima ola de innovaciones en ciudades inteligentes. Por ejemplo, la especificación 3GPP TS 22.804 describe los requisitos de una "ciudad inteligente". En una realización ilustrativa, la ciudad inteligente cubre verticalmente la recopilación y el procesamiento de datos, para monitorizar y controlar de manera más eficiente los recursos de la ciudad y proporcionar servicios a los residentes de la ciudad. En una realización ilustrativa, el despliegue de cámaras de vigilancia es una parte esencial de la ciudad inteligente, que también puede implementarse para fábricas e industrias.

En una realización ilustrativa, los dispositivos llevables, tales como relojes inteligentes, anillos, dispositivos relacionados con la salud electrónica y dispositivos de monitorización médica, pueden beneficiarse de los requisitos de servicio de gama baja para dispositivos pequeños. En una realización ilustrativa, una característica de estos requisitos de servicio es que el dispositivo es relativamente "pequeño en tamaño".

En una realización ilustrativa, los requisitos para estos dispositivos "pequeños" se enumeran a continuación.

Complejidad de dispositivo: En una realización ilustrativa, una motivación para el dispositivo pequeño es un dispositivo de menor coste, con una complejidad menor, en comparación con los dispositivos eMBB y URLLC de alta gama (que se definen, por ejemplo, en Rel-15/Rel-16 de 3GPP). En una realización ilustrativa, esto es especialmente cierto para dispositivos pequeños que son sensores industriales.

Tamaño de dispositivo: En una realización ilustrativa, un requisito para la mayoría de los dispositivos pequeños es que los dispositivos estén habilitados como un dispositivo físicamente pequeño, desde el punto de vista del factor de forma. En una realización ilustrativa, y como se describió anteriormente, los dispositivos pequeños son, por ejemplo, dispositivos portátiles, sensores pequeños, monitores pequeños, etc.

Situaciones de despliegue: En una realización ilustrativa, un sistema debería soportar todas las bandas de frecuencia 1 (FR1)/frecuencia 2 (FR2), para redes dúplex por división de frecuencia (FDD) y dúplex por división de tiempo (TDD).

En una realización ilustrativa, los requisitos específicos de caso de uso se enumeran a continuación:

Sensores inalámbricos industriales: En una realización ilustrativa, los requisitos para sensores se describen en 3GPP TR 22.832 y TS 22.104. En una realización ilustrativa, los sensores tienen una disponibilidad del servicio de comunicación del 99,99 % y una latencia de extremo a extremo de menos de 100 ms. En una realización ilustrativa, una velocidad de bits de referencia de los sensores es menor que 2 Mbps para todos los dispositivos que están estacionarios, donde la velocidad de bits es potencialmente asimétrica (p. ej., tráfico elevado de UL). En una realización ilustrativa, una batería para el sensor debería durar al menos algunos años. En una realización ilustrativa, para sensores relacionados con la seguridad, un requisito de latencia es relativamente bajo, tal como 5-10 ms.

Videovigilancia: En una realización ilustrativa, y como se describe en 3GPP TS 22.804, una tasa de bits de vídeo económica de referencia para dispositivos de videovigilancia es de 2 a 4 Mbps, una latencia es menor que 500 ms y una fiabilidad (disponibilidad) es del 99 % al 99,9 %. En una realización ilustrativa, se usa vídeo de alta gama con la videovigilancia; por ejemplo, la velocidad de transmisión de vídeo es de 7,5 a 25 Mbps. En una realización ilustrativa, un patrón de tráfico para la videovigilancia está dominado por transmisiones de enlace ascendente (UL).

Llevables: En una realización ilustrativa, una velocidad de bits de referencia para una aplicación llevable inteligente puede ser de 10 a 50 Mbps, en dirección de enlace descendente (DL), con un mínimo de 5 Mbps en UL y con una

velocidad de bits máxima de 150 Mbps para enlace descendente y 50 Mbps para enlace ascendente. En una realización ilustrativa, una batería del dispositivo dura varios días (hasta 1-2 semanas).

5 Las realizaciones ilustrativas son aplicables a características y parámetros de equipo de usuario (UE) con capacidades de gama inferior, en relación con la versión 16 de 3GPP para eMBB y URLLC NR, para dar servicio los tres casos de uso descritos anteriormente.

Las realizaciones ilustrativas se aplican a los siguientes dispositivos:

10 En una realización ilustrativa, los dispositivos que tienen capacidades reducidas pueden incluir un conjunto limitado de uno o más tipos de dispositivos para garantizar que los tipos de dispositivos puedan usarse para el uso previsto.

15 En una realización ilustrativa, una funcionalidad para los dispositivos de capacidad reducida debe ser identificable explícitamente para las redes y los operadores de red, para permitir a los operadores de red restringir el acceso de los dispositivos, si se desea.

Problema a resolver:

20 Los dispositivos de “capacidad reducida” (REDCAP), tales como, por ejemplo, los UE de REDCAP, pueden consumir más recursos de red en comparación con los dispositivos tradicionales y, por lo tanto, la red necesita la capacidad de permitir que la red, o los operadores de red, controlen el acceso de los dispositivos REDCAP.

Restricción en el uso de cobertura mejorada:

25 En una realización ilustrativa, para gestionar el uso de recursos potencialmente extensos de la red para dispositivos REDCAP, un operador de red puede impedir que suscriptores específicos usen una cobertura mejorada, por ejemplo. En una realización ilustrativa, cuando está en el modo S1 de banda estrecha (NB), el UE deberá indicar el soporte para la restricción del uso de la cobertura mejorada. En una realización ilustrativa, cuando está en el modo S1 de banda ancha (WB), el UE que soporta el modo A de Extensión de Cobertura (CE) o el modo B de CE deberá indicar el soporte para la restricción en el uso de la cobertura mejorada. En una realización ilustrativa, el UE que soporta la restricción en el uso de cobertura mejorada indica su soporte para la restricción en el uso de cobertura mejorada en un mensaje de “solicitud de conexión” y de “solicitud de actualización de área de seguimiento”. En una realización ilustrativa, si el UE soporta la restricción en el uso de cobertura mejorada, la entidad de gestión de movilidad (MME) indica si el uso de cobertura mejorada está restringido o no en un mensaje de “aceptación de acoplamiento” y un mensaje de “aceptación de actualización del área de rastreo”. En una realización ilustrativa, si el uso de cobertura mejorada está restringido, el UE no deberá utilizar cobertura mejorada en una red móvil terrestre pública (PLMN) registrada, y en cualquier PLMN que esté en una lista de PLMN equivalentes.

40 En una realización ilustrativa, si el UE de REDCAP soporta el modo B de CE, la red determina lo siguiente:

- el uso de cobertura mejorada no está restringido para la UE; o
- el modo B de CE no está restringido para el UE;

45 En una realización ilustrativa, con respecto a esta determinación, la red calcula un valor de temporizador de estrato de no acceso (NAS) aplicable, donde el temporizador de NAS se describe en la subcláusula 4.8 de 3GPP TS 36.304, que se incorpora como referencia en su totalidad.

50 En una realización ilustrativa, si el UE de REDCAP soporta el modo B de CE, y las capas superiores de la red indican que el modo B de CE está restringido, a continuación, el criterio de selección de célula (**S**) en una cobertura normal se basa en los valores $Q_{rxlevmin}$ y $Q_{qualmin}$, o, en una cobertura mejorada, el criterio de selección de célula se basa en los valores $Q_{rxlevmin_CE}$ y $Q_{qualmin_CE}$ que se deben cumplir.

55 En una realización ilustrativa, si no se cumple el criterio de selección de célula **S** en cobertura normal para una célula, y el UE de REDCAP no se considera en cobertura mejorada basándose en los valores específicos de cobertura $Q_{rxlevmin_CE}$ y $Q_{qualmin_CE}$, el UE deberá considerarse en cobertura mejorada, si el UE soporta el modo B de CE y el modo B de CE no está restringido por las capas superiores, y se cumple el criterio de selección de célula **S** para cobertura mejorada, donde:

60 El UE de $Q_{rxlevmin}$ aplica el valor específico de cobertura $Q_{rxlevminCE1}$ (dBm)

El UE de $Q_{qualmin}$ aplica el valor específico de cobertura $Q_{qualmin CE1}$ (dB)

65 Esquema de comunicación ilustrativo, según algunas realizaciones ilustrativas:

Las realizaciones ilustrativas incluyen restringir el acceso de los UE de REDCAP. Más específicamente, en una realización ilustrativa, la restricción/permisión de acceso puede limitarse a ciertos UE de REDCAP, por ejemplo, pertenecientes a una característica usada y/o un tipo de suscripción.

5 La Figura 4 ilustra un diagrama de comunicación para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, según una realización ilustrativa. En una realización ilustrativa, el UE 106a de la Figura 1 es un dispositivo de REDCAP que tiene capacidades reducidas, como se ha definido anteriormente. En una realización ilustrativa, aunque el análisis de la Figura 4 incluye el UE 106a, debe entenderse que cualquier otro dispositivo de REDCAP, además de otro dispositivo UE, o cualquier otro dispositivo de REDCAP como se analiza en la presente memoria, puede incluirse en su lugar en esta realización ilustrativa de la Figura 4.

En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S402 de la Figura 4, el UE 106a está encendido.

15 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S404, el procesador 220 de la primera estación base (p. ej., el gNB 101a de la Figura 1) envía información de sistema para la red 10. En una realización ilustrativa, la información de sistema se envía dentro de una primera red móvil terrestre pública registrada (PLMN1), que está asociada con un área de cobertura del gNB 101a.

20 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S406, el procesador 320 del UE 106a envía un mensaje de solicitud de registro (indicación de REDCAP) a una función de gestión de movilidad (AMF) que está ubicada dentro del núcleo de red 1.

25 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S408, el procesador 320 del UE 106a recibe un mensaje de aceptación de registro desde la AMF, en respuesta al mensaje de solicitud de registro. En una realización ilustrativa, el mensaje de aceptación de registro incluye información que incluye una configuración de autorización de REDCAP para el UE 106a.

30 Con respecto a las etapas S404, S406 y S408 de la Figura 4, a continuación, se incluye un análisis adicional del contenido del intercambio de información para estas etapas.

Establecimiento de acceso - intercambio de información de las etapas S404, S406 y S408:

35 En una realización ilustrativa, se informa al UE de REDCAP 106a, por ejemplo, mediante control de recursos de radio (RRC) o señalización de NAS, si la funcionalidad de REDCAP está permitida en la red o no.

40 En una realización ilustrativa, la información de concesión se señala basándose en la PLMN, la red de acceso de radio (RAT), la frecuencia y/o el rango de frecuencia. En una realización ilustrativa, la información de concesión puede comprender múltiples de las PLMN, las RAT, las frecuencias y/o los rangos de frecuencia, y/o una combinación de estos.

45 En una realización ilustrativa, la información de concesión para la funcionalidad de REDCAP se señala explícitamente para diferentes características (es decir, se puede permitir el uso de alguna característica y se puede no permitir el uso de alguna característica, etc.). En una realización ilustrativa, el procesador 320 del UE 106a puede deducir, por ejemplo, a partir de la información del sistema difundida, si el UE 106a tiene permiso para acceder a la célula de servicio del gNB 101a, basándose en la funcionalidad permitida.

50 En una realización ilustrativa, se señala información de concesión, por ejemplo, para una o más de las siguientes funcionalidades: número reducido de antenas de recepción (RX)/transmisión (TX) de UE 106a, relajación de la gestión de recursos de radio (RRM), mejora de la cobertura, semi dúplex-FDD, tipo de dispositivo (p. ej., REDCAP tipo 1, REDCAP tipo 2), etc.

55 En una realización ilustrativa, al UE 106a se le asigna una categoría de dispositivo de REDCAP. En una realización ilustrativa, la notificación de esta asignación tiene lugar, por ejemplo, a través de señalización de RRC o NAS, o codificada en un módulo de identidad de abonado universal (USIM), donde el procesador 320 del UE 106a comprueba la restricción/permiso de acceso para una célula específica (tal como la célula servida por el gNB 101a en la que se encuentra actualmente el UE 106a). En una realización ilustrativa, el núcleo 1 de la red 10, o la AMF del núcleo 1, puede indicar al UE 106a (por ejemplo a través de la información de sistema), la identidad de las categorías de dispositivo que están permitidas y restringidas en la célula.

60 El dispositivo de REDCAP está disponible para transmisión:

65 Continuando con el análisis de la Figura 4, en una realización ilustrativa y como se muestra en la etapa S410, el procesador 320 del UE 106a determina que los datos de enlace ascendente en la memoria 340 del UE 106a están disponibles para su transmisión.

En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S412, el procesador 320 del UE 106a y el procesador 220 del gNB 101a establecen una conexión de RRC.

5 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S414, el procesador 320 del UE 106a y el procesador 220 del gNB 101a realizan un intercambio de transmisión de datos de enlace ascendente.

En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S416, el procesador 320 del UE 106a recibe un mensaje de liberación de RRC desde el procesador 220 del gNB 101a.

10 Movimientos de dispositivo de REDCAP:

Continuando con el análisis de la Figura 4, en una realización ilustrativa y como se muestra en la etapa S418, el UE 106a se mueve a otra ubicación geográfica (p. ej., PLMN2), y el procesador 320 del UE 106a determina que el UE 106a está ahora en otra área de célula, tal como, por ejemplo, una célula de la segunda estación base (p. ej., el gNB 101b de la red 10 de la Figura 1).

En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S420, el procesador 320 del UE 106a realiza la selección de célula, para seleccionar la nueva área de célula asociada con el gNB 101b.

20 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S422, el procesador 320 del UE 106a recibe información de sistema desde el gNB 101b. En una realización ilustrativa, esta etapa es la misma que la etapa S404, descrita anteriormente.

25 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S424, el procesador 320 del UE 106a determina que "acampar" del UE 106a no está permitido en el área de nueva célula (PLMN2), debido a la información de indicación que se obtuvo originalmente en la etapa S408 desde la AMF del núcleo 1.

30 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S426, el procesador 320 del UE 106a determina que se debe realizar un nuevo proceso de selección de célula. Por lo tanto, en una realización ilustrativa, el procesador 320 del UE 106a inicia el proceso de selección para una nueva célula que permite el acceso para el UE 106a (p. ej., una nueva célula que permite el acceso de un dispositivo de REDCAP).

Implementaciones añadidas del esquema de comunicación, según algunas realizaciones ilustrativas:

35 En una realización ilustrativa, y alternativamente a la etapa S408 de la Figura 4, la aceptación de registro (etapa S408 en la Figura 4) podría proporcionar al procesador 320 del UE 106a información de indicación que incluye una identidad de las portadoras (bajo una o unas PLMN) que pueden usarse por los UE de REDCAP (p. ej., para acampar). En una realización ilustrativa, la red 10, o el núcleo 1 de la red 10, puede indicar al UE de REDCAP 106a que únicamente se permite una primera frecuencia portadora (p. ej., portadora FR1), mientras que una segunda frecuencia portadora (p. ej., portadora FR2) no permite el acceso para el UE 106a. En una realización ilustrativa, la indicación de la red 10 informa al UE 106a, por ejemplo, si las portadoras de TDD permiten el acceso del UE 106a, o si únicamente las portadoras de FDD permiten el acceso del UE 106a para operaciones de alta densidad (HD) (como un ejemplo).

45 En una realización ilustrativa, la red 10, o el núcleo 1 de la red 10, determina la PLMN, RAT, frecuencias portadoras o rangos de frecuencia, basándose en la capacidad del UE 106a, por ejemplo, de modo que si la capacidad de ancho de banda del UE de REDCAP 106a requiere, por ejemplo, se cumplen los requisitos de ancho de banda máximo (BW máx.) o radiofrecuencia (RF). En una realización ilustrativa, si la red 10 no puede cumplir los requisitos para el UE 106a, la red 10 o el núcleo 1, el acceso para el UE 106a estará restringido para ciertas frecuencias portadoras, por ejemplo, donde el ancho de banda total de la portadora no es lo suficientemente grande. En una realización ilustrativa, si el UE de REDCAP 106a tiene, por ejemplo, capacidad únicamente semidúplex, se indica que únicamente se permiten portadoras TDD. En consecuencia, si el UE 106a tiene limitaciones para la capacidad de HD (como ejemplo), en términos de asignaciones de UL o DL continuas, la red 10 y/o el núcleo 1 pueden indicar únicamente portadoras de TDD seleccionadas cuya configuración de UL-DL-TDD sería mejor opción para la capacidad, o si se van a usar portadoras de FDD, y minimizar las implicaciones de la red. En una realización ilustrativa, el UE de REDCAP 106a está autorizado a usar únicamente cierto ancho de banda máximo de canal o anchura parcial de ancho de banda. En caso de que no esté disponible en una célula, es posible que no se le permita al UE de REDCAP 106a acceder a la célula.

60 Método ilustrativo en un dispositivo, según algunas realizaciones ilustrativas:

la Figura 5 ilustra un método para proporcionar acceso a dispositivos de capacidad reducida, según una realización reivindicada. En una realización ilustrativa, el método se realiza mediante un dispositivo de REDCAP. En una realización ilustrativa, el método se realiza por el procesador 320 del UE de REDCAP 106a, como se muestra en las Figuras 1 y 3.

65

5 En una realización, y como se muestra en la etapa S500, el procesador 320 del UE 106a recibe información de autorización. En una realización ilustrativa, la información de autorización se recibe desde el núcleo 1 de la red 10. En una realización ilustrativa, la información de autorización se recibe directamente a través del núcleo 1, o la AMF del núcleo 1, o desde una estación base (p. ej., el gNB 101a) que proporciona cobertura de célula dentro del área del UE 106a. En una realización ilustrativa, la información de autorización incluye información de configuración (datos de configuración). En una realización ilustrativa, la información de autorización incluye información de configuración de autorización de REDCAP, que incluye información de acceso de REDCAP. En una realización ilustrativa, la información de configuración incluye información de acceso para el UE 106a para al menos uno de: una PLMN, una RAT, una frecuencia o un rango de frecuencia. En una realización ilustrativa, la información de autorización incluye permisos para permitir el acceso de REDCAP para el UE 106a, para que el UE 106a opere con al menos una capacidad que se reduce, en términos de: un número reducido de antenas de RX/TX, una relajación de RRM, mejora de cobertura y/o FDD semidúplex. En una realización ilustrativa, la información de autorización y/o la información de configuración incluye una identidad del tipo de dispositivo para el UE 106a (p. ej., tipo de dispositivo de REDCAP). En una realización ilustrativa, esta etapa S500 es la misma que la etapa S408 de la Figura 4

15 En una realización, y como se muestra en la etapa S502, el procesador 320 del UE 106a recibe información de sistema. En una realización ilustrativa, la información del sistema se recibe desde una estación base (p. ej., el gNB 101a) que proporciona cobertura de célula dentro del área del UE 106a (p. ej., el área donde el UE 106a está “acampando”). En una realización ilustrativa, la información de sistema es específica de la primera estación base (p. ej., el gNB 101a). En una realización ilustrativa, esta etapa S502 es la misma que la etapa S404 descrita en la Figura 4.

20 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S504, el procesador 320 del UE 106a determina la información de acceso, al menos en parte debido a la información de sistema de la etapa S502. En una realización ilustrativa, el procesador 320 del UE 106a determina la información de acceso, al menos en parte debido a la información de sistema y a la información de autorización (de la etapa S500). En una realización ilustrativa, la determinación de la información de acceso incluye una determinación de si al UE 106a se le permite acceder a la célula del gNB 101. En una realización ilustrativa, esta etapa es la misma que la etapa S424 de la Figura 4.

25 En una realización ilustrativa, y como se muestra en la etapa S506, el procesador 320 del UE 106a accede a la célula (primera célula), o realiza una selección de otra célula (una segunda célula) que permite el acceso de REDCAP, basándose en la determinación de la etapa S504. En una realización ilustrativa, la etapa de acceso a la primera célula es la misma que las etapas S410-S416 de la Figura 4. En una realización ilustrativa, la selección de la segunda célula es la misma que la etapa S426 de la Figura 4.

30 En una realización ilustrativa, la primera célula es servida por al menos una primera estación base que incluye la primera estación base (101a), como se muestra en la Figura 1. En una realización ilustrativa, la segunda célula es servida por al menos una segunda estación base que incluye la segunda estación base (101b), como se muestra en la Figura 1. En una realización ilustrativa, la primera célula y la segunda célula incluyen cada una múltiples estaciones base que dan servicio a cada una de las células. En una realización ilustrativa, la primera célula y la segunda célula incluyen al menos una estación base común que es común a ambas células. En una realización ilustrativa, la primera célula y la segunda célula no comparten ninguna estación base común.

35 Aunque pueden usarse los términos primero, segundo, etc., en la presente memoria para describir diversos elementos, estos elementos no deben limitarse por estos términos. Estos términos solo se utilizan para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse un segundo elemento, y de manera similar, un segundo elemento podría denominarse un primer elemento, sin apartarse del alcance de esta descripción. Como se usa en la presente memoria, el término “y/o” incluye todas y cada una de las combinaciones de uno o más de los elementos indicados asociados.

40 Cuando se menciona que un elemento está “conectado” o “acoplado” a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se menciona que un elemento está “directamente conectado” o “directamente acoplado” a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Otras palabras usadas para describir la relación entre elementos deben interpretarse de manera similar (p. ej., “entre” frente a “directamente entre”, “adyacente” frente a “directamente adyacente”, etc.).

45 La terminología usada en la presente memoria tiene únicamente el propósito de describir realizaciones particulares y no pretende ser limitante. Como se usan en la presente memoria, se pretende que las formas en singular “un”, “una” y “el/la” también incluyan las formas en plural, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “comprende”, “que comprende”, “incluye” y/o “que incluye”, cuando se usan en la presente memoria, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes mencionados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más de otras características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

60 También debe observarse que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/acciones indicadas pueden producirse fuera del orden indicado en las figuras. Por ejemplo, dos figuras mostradas en sucesión pueden ejecutarse

de hecho de manera sustancialmente simultánea o algunas veces pueden ejecutarse en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/acciones implicadas.

Se proporcionan detalles específicos en la siguiente descripción para proporcionar una comprensión exhaustiva de realizaciones ilustrativas. Sin embargo, un experto habitual en la técnica entenderá que los ejemplos de realización pueden ponerse en práctica sin estos detalles específicos. Por ejemplo, pueden mostrarse sistemas en diagramas de bloques para no complicar los ejemplos de realización con detalles innecesarios. En otros casos, pueden mostrarse procesos, estructuras y técnicas bien conocidos sin detalles innecesarios para evitar complicar ejemplos de realización.

Como se analiza en la presente memoria, se describirán realizaciones ilustrativas con referencia a acciones y representaciones simbólicas de operaciones (p. ej., en forma de gráficos de flujo, diagramas de flujo, diagramas de flujo de datos, diagramas de estructura, diagramas en bloque, etc.) que pueden implementarse como módulos de programa o procesos funcionales que incluyen rutinas, programas, objetos, componentes, estructuras de datos, etc., que realizan tareas particulares o implementan tipos de datos abstractos particulares y pueden implementarse usando hardware existente en, por ejemplo, equipo de usuario existente, estaciones base, un Nodo B evolucionado (eNB), un cabezal de radio remoto (RRH), una estación base de 5G (gNB), femto estaciones base, controladores de red, ordenadores o similares. Tal hardware existente puede ser sistemas de circuitos de procesamiento o control tales como, aunque no de forma limitativa, uno o más procesadores, una o más Unidades Centrales de Procesamiento (CPU), uno o más controladores, una o más unidades lógicas aritméticas (ALU), uno o más procesadores de señales digitales (DSP), uno o más microordenadores, una o más matrices de puertas programables en campo (FPGA), uno o más Sistemas en Chip (SoC), una o más unidades lógicas programables (PLU), uno o más microprocesadores, uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), o cualquier otro dispositivo o dispositivos que pueden responder y ejecutar instrucciones de una manera definida.

Aunque un diagrama de flujo puede describir las operaciones como un proceso secuencial, muchas de las operaciones pueden realizarse en paralelo, de manera concurrente o simultánea. Además, el orden de las operaciones puede reordenarse. Un proceso puede terminarse cuando se completan sus operaciones, pero también puede tener etapas adicionales no incluidas en la figura. Un proceso puede corresponder a un método, función, procedimiento, subrutina, subprograma, etc. Cuando un proceso corresponde a una función, su terminación puede corresponder a un retorno de la función a la función de llamada o la función principal.

Como se describe en la presente memoria, las expresiones “medio de almacenamiento”, “medio de almacenamiento legible por ordenador” o “medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio” pueden representar uno o más dispositivos para almacenar datos, incluyendo memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), RAM magnética, memoria central, medios de almacenamiento de disco magnético, medios de almacenamiento ópticos, dispositivos de memoria flash y/u otros medios tangibles legibles por máquina para almacenar información. El término “medio legible por ordenador” puede incluir, pero no se limita a, dispositivos de almacenamiento portátiles o fijos, dispositivos de almacenamiento ópticos y diversos otros medios que pueden almacenar, contener o transportar instrucción(es) y/o datos.

Además, ejemplos de realización pueden implementarse mediante hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, lenguajes de descripción de hardware o cualquier combinación de los mismos. Cuando se implementa en software, firmware, soporte intermedio o microcódigo, el código de programa o los segmentos de código para realizar las tareas necesarias pueden almacenarse en un medio legible por máquina o por ordenador tal como un medio de almacenamiento legible por ordenador. Cuando se implementa en software, un procesador o procesadores realizarán las tareas necesarias. Por ejemplo, como se ha mencionado anteriormente, según una o más realizaciones ilustrativas, al menos una memoria puede incluir o almacenar código de programa informático, y la al menos una memoria y el código de programa informático pueden configurarse para, con al menos un procesador, hacer que un elemento de red o dispositivo de red realice las tareas necesarias. Además, el procesador, la memoria y los algoritmos ilustrativos, codificados como código de programa informático, sirven como medios para proporcionar o provocar la realización de las operaciones analizadas en la presente memoria.

Un segmento de código de código de programa informático puede representar un procedimiento, función, subprograma, programa, rutina, subrutina, módulo, paquete de software, clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o declaraciones de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, argumentos, parámetros, datos, etc., pueden pasarse, reenviarse o transmitirse a través de cualquier técnica adecuada incluyendo compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión en red, etc.

Los términos “incluir” y/o “tener”, tal como se usan en la presente memoria, se definen como que comprenden (es decir, lenguaje abierto). El término “acoplado”, como se usa en la presente memoria, se define como conectado, aunque no necesariamente de forma directa ni necesariamente mecánica. La terminología derivada de la palabra “indicar” (p. ej., “indica” e “indicación”) pretende abarcar todas las diversas técnicas disponibles para comunicar o hacer referencia al objeto/información que se indica. Algunos, pero no todos, ejemplos de técnicas disponibles para

- comunicar o hacer referencia al objeto/información que se indica incluyen la transmisión del objeto/información que se indica, la transmisión de un identificador del objeto/información que se indica, la transmisión de información usada para generar el objeto/información que se indica, la transmisión de alguna parte o porción del objeto/información que se indica, la transmisión de alguna derivación del objeto/información que se indica y la transmisión de algún símbolo que representa el objeto/información que se indica.
- 5
- Según realizaciones ilustrativas, el equipo de usuario, las estaciones base, eNB, RRH, gNB, femto estaciones base, controladores de red, ordenadores o similares, pueden ser (o incluir) hardware, firmware, software de ejecución de hardware o cualquier combinación de los mismos. Tal hardware puede incluir sistemas de circuitos de procesamiento o control tales como, pero sin limitación, uno o más procesadores, una o más CPU, uno o más controladores, una o más ALU, uno o más DSP, uno o más microordenadores, una o más FPGA, uno o más SoC, uno o más PLU, uno o más microprocesadores, uno o más ASIC o cualquier otro dispositivo o dispositivos que pueden responder y ejecutar instrucciones de una manera definida.
- 10
- Los beneficios, otras ventajas y soluciones a problemas se han descrito anteriormente con respecto a realizaciones específicas de la presente descripción. Sin embargo, los beneficios, las ventajas, las soluciones a los problemas y cualquier elemento o elementos que puedan hacer o dar como resultado tales beneficios, ventajas o soluciones, o hacer que tales beneficios, ventajas o soluciones sean más pronunciados, no deben interpretarse como una característica o elemento crítico, necesario o esencial de alguna o todas las reivindicaciones.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un método para un dispositivo (106a) de capacidad reducida, REDCAP, comprendiendo el método:
 - 5 recibir (S502) información de sistema desde una estación base (101a) que da servicio a una célula, incluyendo la información de sistema información de concesión específica para una categoría de dispositivo asociada con el dispositivo (106a) de REDCAP;
 - 10 recibir (S500) información de autorización que incluye datos de configuración para dispositivos de REDCAP e indicar si se permite una funcionalidad de dúplex por división de frecuencia semidúplex para el dispositivo (106a) de REDCAP; y
 - determinar (S504), basándose en la información de concesión y la información de autorización, si se permite el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la información de concesión indica si la funcionalidad de REDCAP está permitida en la célula.
3. El método de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - 20 acceder (S506) a la célula en el caso de que la determinación determine que se permite el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP, o
 - seleccionar una célula diferente en el caso de que la determinación determine que no está permitido el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.
4. El método de la reivindicación 1, en donde la información de sistema identifica capacidades de la célula para dispositivos de REDCAP.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la determinación comprende además determinar, basado en un número de antenas (365) del dispositivo REDCAP (106a), si se permite el acceso a la célula por el dispositivo REDCAP (106a).
6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la información de autorización incluye permisos para permitir el acceso de REDCAP para que el dispositivo (106a) de REDCAP opere con un número de antenas reducido.
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además, recibir información que indica al menos una frecuencia en la que se permite el acceso para el dispositivo (106a) de REDCAP.
8. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el dispositivo (106a) de REDCAP incluye al menos uno de: un sensor; un dispositivo de videovigilancia; un dispositivo llevable; un equipo de usuario; un teléfono celular; un teléfono inteligente; un dispositivo de tableta; un ordenador; o un ordenador portátil.
9. Un dispositivo (106a) de capacidad reducida, REDCAP, que comprende:
 - 45 una memoria (340) que contiene instrucciones legibles por ordenador; y
 - al menos un procesador (320) configurado para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador para hacer al dispositivo (106a) de REDCAP
 - 50 recibir información de sistema desde una estación base (101a) que da servicio a una célula, incluyendo la información de sistema información de concesión específica para una categoría de dispositivo asociada con el dispositivo (106a) de REDCAP;
 - recibir información de autorización que incluye datos de configuración para dispositivos de REDCAP e indicar si se permite una funcionalidad de dúplex por división de frecuencia semidúplex para el dispositivo (106a) de REDCAP; y
 - determinar, basándose en la información de concesión y la información de autorización, si se permite el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.
10. El dispositivo (106a) de REDCAP de la reivindicación 9, en donde el al menos un procesador (320) está configurado para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador para hacer al dispositivo (106a) de REDCAP
- 60 acceder a la célula en un caso en el que la determinación determina que se permite el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.
11. El dispositivo (106a) de REDCAP de la reivindicación 9, en donde el al menos un procesador (320) está configurado para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador para hacer al dispositivo (106a) de REDCAP

65

seleccionar una célula diferente en el caso de que la determinación determine que no está permitido el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.

- 5
12. El dispositivo (106a) de REDCAP de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en donde el al menos un procesador (320) está configurado para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador para hacer que el dispositivo (106a) de REDCAP determine, basándose en un número de antenas (365) del dispositivo (106a) de REDCAP, si se permite el acceso a la célula por el dispositivo (106a) de REDCAP.
- 10
13. El dispositivo (106a) de REDCAP de cualquiera las reivindicaciones 9 a 11, en donde la información de autorización incluye permisos para permitir el acceso de REDCAP para que el dispositivo (106a) de REDCAP opere con un número de antenas reducido.
- 15
14. El dispositivo (106a) de REDCAP de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el al menos un procesador (320) está configurado para ejecutar las instrucciones legibles por ordenador para hacer que el dispositivo (106a) de REDCAP reciba información que indica al menos una frecuencia en la que se permite el acceso para el dispositivo (106a) de REDCAP.
- 20
15. El dispositivo (106a) de REDCAP de cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, que incluye al menos uno de: un sensor; un dispositivo de videovigilancia; un dispositivo llevable; un equipo de usuario; un teléfono celular; un teléfono inteligente; un dispositivo de tableta; un ordenador; o un ordenador portátil.

Figura 1

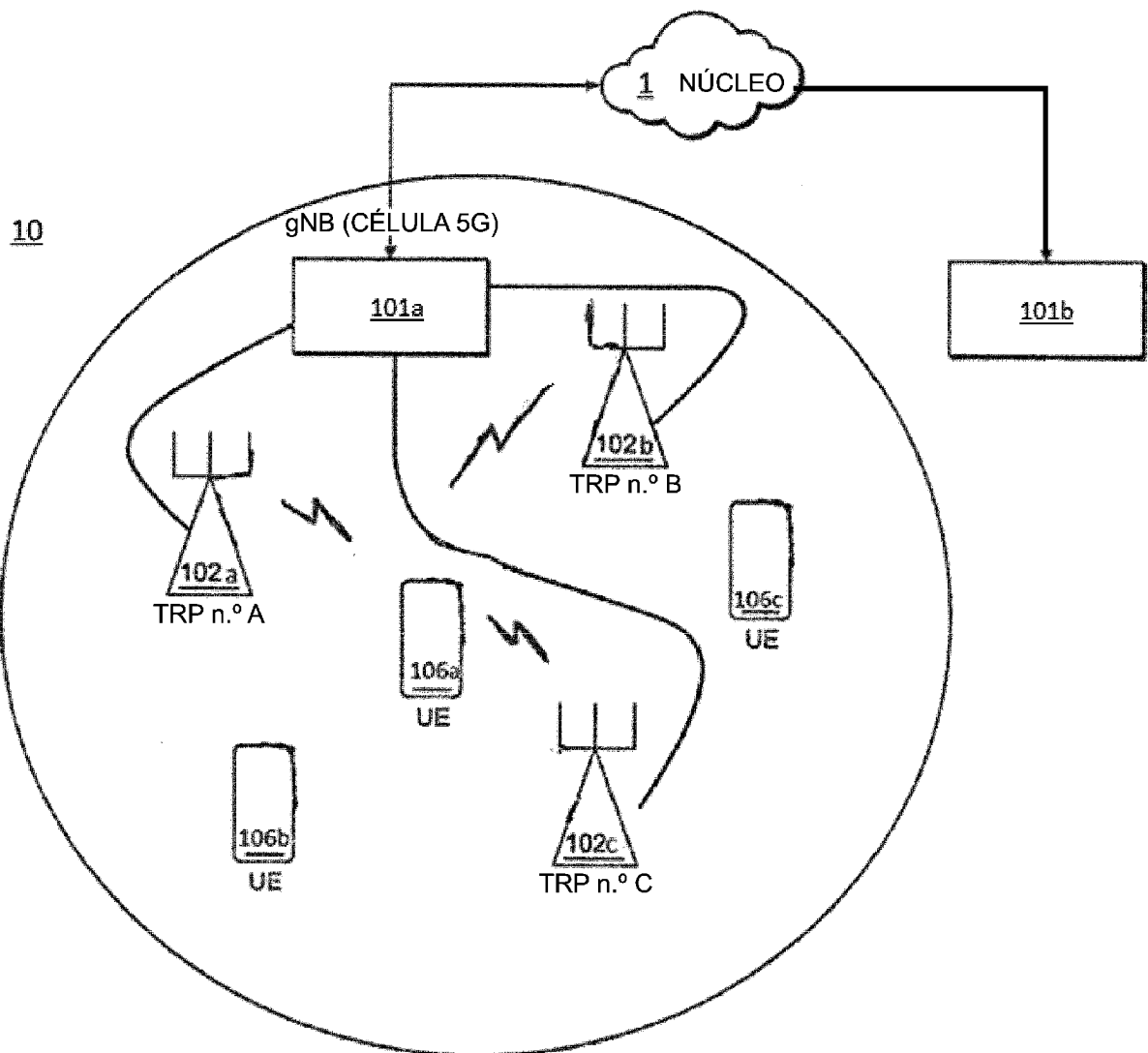


Figura 2

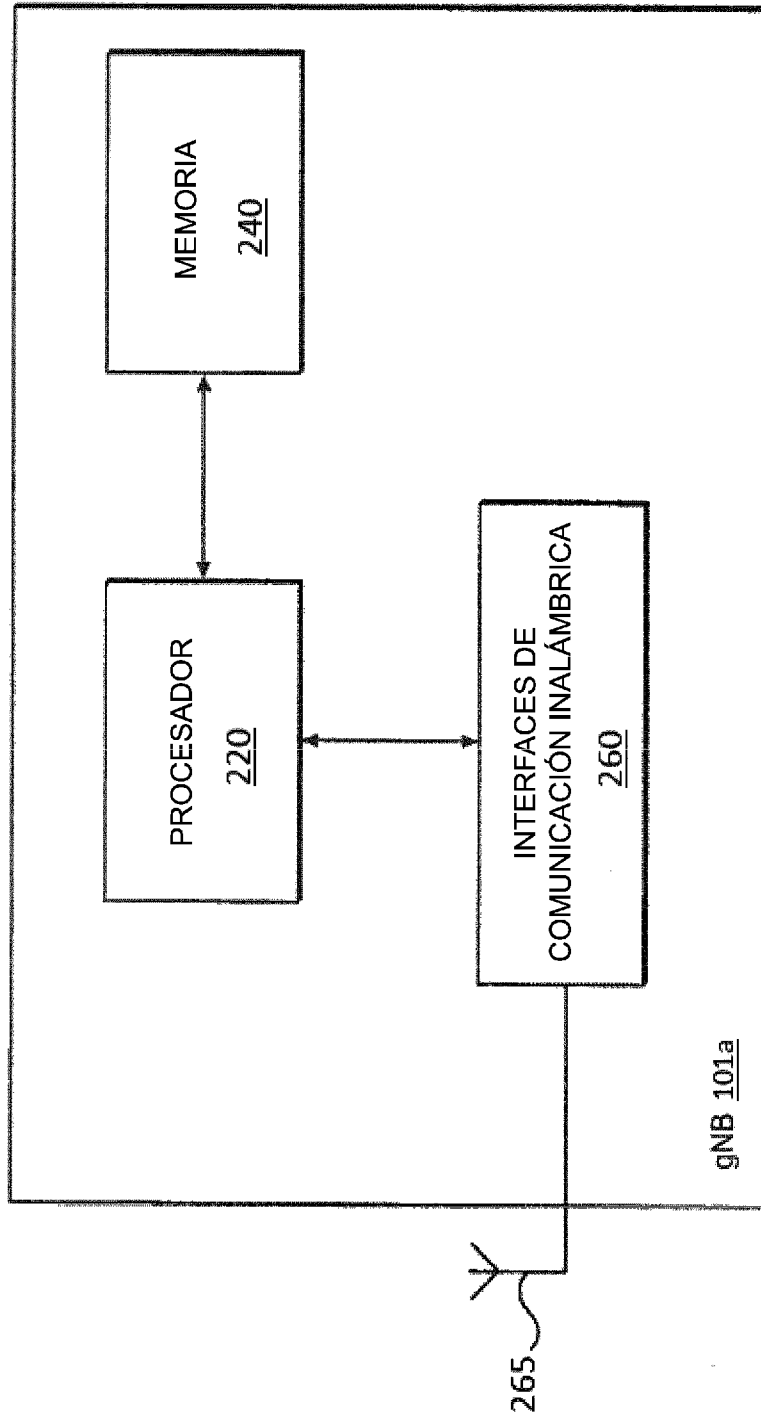


Figura 2

Figura 3

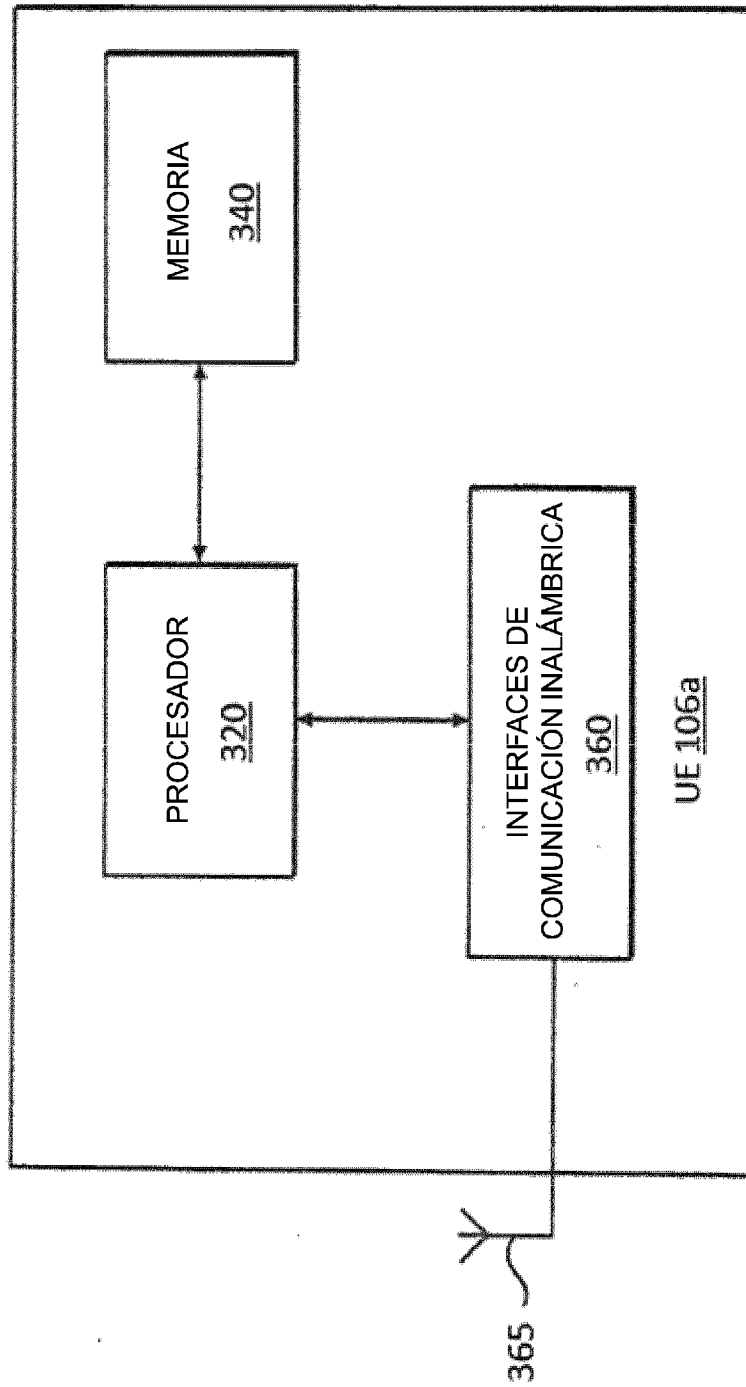


Figura 3

Figura 4

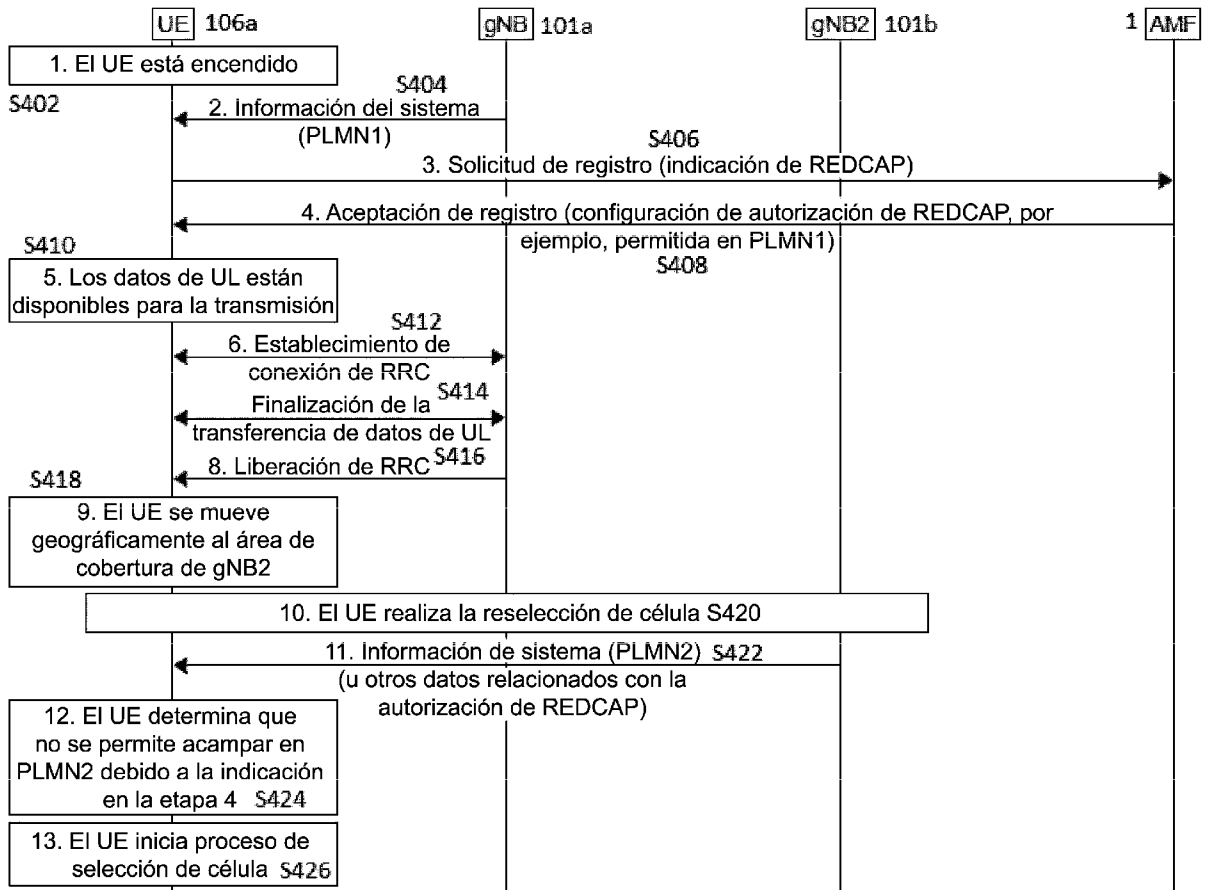


Figura 5

