

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 926 231**

51 Int. Cl.:

H04W 76/27 (2008.01)

H04W 76/28 (2008.01)

H04W 76/38 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2017 PCT/SE2017/051262**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2018 WO18117945**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2017 E 17838094 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2022 EP 3560272**

54 Título: **Métodos, dispositivo inalámbrico, nodo de red y nodo central para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico**

30 Prioridad:

20.12.2016 US 201662436482 P

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

24.10.2022

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
Torshamnsgatan 21-23
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**ZEE, OSCAR;
VESELY, ALEXANDER;
CENTONZA, ANGELO y
SCHLIWA-BERTLING, PAUL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 926 231 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

Métodos, dispositivo inalámbrico, nodo de red y nodo central para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico

Campo técnico

- 5 La presente descripción se refiere en general a un dispositivo inalámbrico, un nodo de red, un nodo central y a métodos de los mismos, para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico.

Antecedentes

- 10 En esta descripción, el término "dispositivo inalámbrico" se usa a veces para representar cualquier entidad de comunicación capaz de comunicarse por radio con una red de radio mediante el envío y la recepción de señales de radio, como .por ejemplo teléfonos móviles, tabletas, ordenadores portátiles y dispositivos máquina a máquina, M2M, también conocidos como dispositivos de comunicación de tipo máquina, MTC. Otro término genérico común en este campo es "equipo de usuario, UE", que se utiliza frecuentemente en el presente documento como sinónimo de dispositivo inalámbrico. Por lo tanto, los términos dispositivo inalámbrico y UE se usan indistintamente en este documento.

- 15 Además, el término "nodo de red" se usa en el presente documento para representar cualquier nodo de una red de acceso de radio, RAN, que puede funcionar para comunicar señales de radio con dispositivos inalámbricos. El nodo de red en esta descripción puede referirse a una estación base, un nodo de radio, un nodo B evolucionado, una estación transceptora base, un punto de acceso, etc., que comunica señales de radio con el dispositivo inalámbrico. El término "eNB" se usa frecuentemente en el presente documento para representar el nodo de red descrito en el presente documento. Por lo tanto, los términos nodo de red y eNB se usan indistintamente en este documento.

- 20 Además, el término "nodo central" se usa en el presente documento para representar cualquier nodo de una red central, CN, que puede funcionar para proporcionar comunicación con dispositivos inalámbricos. El nodo central en esta descripción está asociado con la RAN. El término entidad de gestión de movilidad, "MME", se utiliza frecuentemente en el presente documento para representar el nodo central. Por lo tanto, los términos nodo central y MME se usan indistintamente en este documento.

La figura 1 ilustra un escenario de comunicación en el que un dispositivo inalámbrico 100 puede comunicar con un nodo de red 102 de una RAN sobre una interfaz RRC inalámbrica. El nodo de red 102 puede comunicar además con un nodo central 104 de una red central sobre una interfaz S1. Este escenario de comunicación puede ser aplicable a los ejemplos, situaciones y realizaciones descritas en este documento.

- 30 Sin embargo, es un problema que la red, por ejemplo, el nodo central 104 y el nodo de red 102 pueden no ser conscientes de si el dispositivo inalámbrico 100 actualmente puede ser accesible o no, lo que se denomina accesibilidad, tal como si el dispositivo inalámbrico 100 puede recibir mensajes de radiobúsqueda o similares. Las soluciones actuales para llegar a un dispositivo inalámbrico requieren señalización sustancial que consume recursos en la red y provoca retardos no deseados, particularmente en los procedimientos de radiobúsqueda.

35 Compendio

Es un objetivo de las realizaciones descritas en este documento solucionar al menos algunos de los problemas y cuestiones descritos anteriormente. Es posible conseguir este objetivo y otros usando un dispositivo inalámbrico, un nodo de red y métodos de los mismos, según se define en las reivindicaciones independientes adjuntas.

- 40 La invención se lleva a cabo según las reivindicaciones independientes adjuntas. Las características opcionales de la invención se llevan a cabo según las reivindicaciones dependientes.

Breve descripción de los dibujos

La solución se describirá a continuación con más detalle por medio de realizaciones ejemplares y haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 45 La figura 1 es un escenario de comunicación que ilustra un dispositivo inalámbrico que se comunica con un nodo de red sobre una interfaz RRC inalámbrica y el nodo de red que se comunica con un nodo central sobre una interfaz S1, donde se puede emplear la solución.

La figura 2 es un ejemplo de un sistema de gestión para elementos de nodo NE, por ejemplo, estaciones base, que son administradas por administradores de dominio DM administrados además por un administrador de red NM, donde se puede emplear la solución.

- 50 La figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de señalización actual requerido para establecer y romper una conexión entre un UE y un eNB, según la técnica anterior.

La figura 4 es otro diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de señalización para un UE y un eNB con mejoras que permiten al UE reanudar una conexión RRC cuando regresa del estado de REPOSO, según la técnica anterior.

5 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento en un dispositivo inalámbrico, según las realizaciones de la invención.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento en un nodo de red, según las realizaciones de la invención.

La figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra cómo se pueden estructurar un dispositivo inalámbrico, un nodo de red y un nodo central, según las realizaciones de la invención.

10 La figura 8 es un diagrama de señalización que ilustra un ejemplo de un procedimiento cuando se usa la solución.

La figura 9 es un diagrama de señalización que ilustra otro ejemplo de un procedimiento cuando se usa la solución.

La figura 10 es un diagrama de señalización que ilustra otro ejemplo de un procedimiento cuando se usa la solución.

Descripción detallada

15 El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) está trabajando actualmente en la estandarización de la versión 13 del concepto evolución a largo plazo (LTE, *Long Term Evolution*). La arquitectura del sistema LTE incluye nodos de acceso de radio (eNB, eNB doméstico - HeNB, HeNB GW) y nodos del núcleo de paquetes evolucionado (MME/S-GW). En la arquitectura LTE, una interfaz S1 conecta HeNBs/eNBs a MME/S-GW y HeNBs a HeNB GW, mientras que una interfaz X2 conecta eNBs/HeNBs pares, opcionalmente a través de X2 GW.

20 Un sistema de gestión que se puede utilizar al emplear los procedimientos descritos en este documento se muestra en la figura 2. Los elementos de nodo (NE), también denominados eNodeB, son administrados por un administrador de dominio (DM), también denominado sistema de operación y soporte (OSS). Un DM puede ser gestionado además por un administrador de red (NM). Dos NE están interconectados por X2, mientras que la interfaz entre dos DM se denomina lrf-P2P. El sistema de gestión puede configurar los elementos de la red, así como recibir observaciones asociadas a características en los elementos de la red. Por ejemplo, DM observa y configura NE, mientras que NM observa y configura DM, así como NE a través de DM.

25 Por medio de configuración a través de DM, NM y las interfaces relacionadas, las funciones sobre las interfaces X2 y S1 se pueden llevar a cabo de manera coordinada en toda la RAN, involucrando eventualmente a la red central, es decir, MME y S-GW.

30 Los detalles sobre la gestión de accesibilidad de UE en ECM-IDLE se pueden encontrar en 3GPP TS 23.401. A continuación, se describe un breve resumen.

35 Cuando el UE ha entrado en estado ECM-IDLE, la red conoce su ubicación en una granularidad de la lista de áreas de seguimiento. Todas las celdas de las áreas de seguimiento en las que un UE en ECM-IDLE/EMM-REGISTERED está actualmente registrado, han de tenerse en cuenta para la radiobúsqueda. Sin embargo, el UE también necesita notificar periódicamente a la red su disponibilidad. Por lo tanto, un temporizador (T3412) de actualización del área de seguimiento, TAU, periódico es utilizado por el UE realizando actualizaciones del área de seguimiento periódicas con la red después de la expiración del temporizador.

La MME puede asignar un valor de temporizador TAU periódico largo al UE. Normalmente, este valor de temporizador TAU periódico se envía en mensajes ACEPTAR ACOPLAMIENTO y/o ACEPTAR ACTUALIZAR ÁREA DE SEGUIMIENTO.

40 Si el UE está fuera de la cobertura de E-UTRAN cuando expira su temporizador TAU periódico, el UE deberá:

si ISR (reducción de señalización en modo de reposo) está activado, iniciar el temporizador de desactivación de ISR de E-UTRAN. Después de que expire el temporizador de desactivación de ISR de E-UTRAN, el UE desactivará ISR.

cuando se tenga EMM-REGISTRADO, realizar una actualización de área de seguimiento la próxima vez que regrese a la cobertura E-UTRAN.

45 El temporizador de desactivación de ISR de E-UTRAN se detiene cuando el UE realiza con éxito una actualización de área de seguimiento.

El temporizador TAU periódico del UE se reinicia desde su valor inicial cada vez que el UE entra en modo de REPOSO ECM.

50 Normalmente, la MME ejecuta un temporizador de móvil accesible. Cada vez que el UE ingresa al modo de REPOSO ECM, el temporizador se inicia con un valor similar al temporizador TAU periódico del UE. Si este

5 temporizador expira en la MME, la MME puede deducir que el UE no es accesible. Sin embargo, la MME no sabe durante cuánto tiempo no es accesible el UE, por lo que la MME no eliminará inmediatamente las portadoras de la UE. En lugar de esto, la MME debe borrar el PPF (indicador de proseguir radiobúsqueda) en la MME e iniciar un temporizador de desacoplamiento implícito, con un valor relativamente grande y si ISR está activado, al menos un poco mayor que el temporizador de desactivación de ISR de E-UTRAN del UE.

Si MME ha asignado un tiempo activo al UE, entonces la MME inicia el temporizador activo con el valor del tiempo activo siempre que el UE entre en modo de REPOSO ECM. Si este temporizador expira en la MME, la MME puede deducir que el UE no es accesible y debe borrar el PPF en la MME.

10 Con el PPF borrado, la MME no realiza radiobúsqueda del UE en la cobertura de E-UTRAN y enviará un mensaje de rechazo de notificación de datos de enlace descendente al GW en servicio cuando reciba un mensaje de notificación de datos de enlace descendente del GW en servicio. Si el temporizador de desacoplamiento implícito expira antes de que el UE contacte con la red, entonces la MME puede deducir que el UE ha estado 'fuera de cobertura' durante un largo período de tiempo y desacoplar implícitamente el UE.

Evolución de la arquitectura LTE

15 3GPP aún no especifica si la arquitectura LTE debe evolucionar y cómo debe hacerlo para enfrentar los desafíos de la trama de tiempo de 5G.

Sin embargo, se puede suponer que habrá contrapartes evolucionadas de las interfaces S1, X2 y Uu y que cualquier nueva tecnología de acceso por radio, RAT, se integraría con la interfaz de radio LTE a nivel de RAN de manera similar a como se define la conectividad dual LTE.

20 Las realizaciones y ejemplos descritos en este documento pueden ser útiles tanto para una arquitectura similar a LTE como para una nueva arquitectura basada en una evolución de la interfaz S1, también denominada conexión S1.

Suspensión RRC y estado inactivo

En el documento 3GPP R3-160845, hay una descripción del principio de suspensión de RRC.

25 En el sistema de paquetes evolucionado actual, las redes EPS, los principales contribuyentes a la sobrecarga de señalización y la carga son los procedimientos utilizados para la transición de estado de UE, es decir, en la transición entre los estados de reposo y conectado.

30 La figura 3 ilustra los procedimientos actuales basados en la arquitectura S1/EPS necesarios para establecer e interrumpir una conexión para que el UE pueda transferir/recibir datos del plano de usuario, es decir, procedimientos aplicables en la transición de estado de reposo/conectado del UE. Como se puede ver en esta figura, hay una cantidad significativa de sobrecarga de señalización en las interfaces Uu (radio) y S1 requeridas para transacciones de pocos datos.

35 Para reducir la sobrecarga de señalización y la carga de procesamiento asociada en la red, se ha propuesto que se introducirá una solución en la versión 13 que permita suspender una conexión RRC y reanudarla posteriormente; minimizando la necesidad de pasar por el procedimiento de señalización completo para establecer una nueva conexión RRC en la transición de estado de REPOSO a conectado. La solución propuesta es aplicable tanto a los UE de LTE como a los UE de IoT (internet de las cosas).

40 La solución propuesta y adoptada se basa en mejoras al estado de REPOSO para permitir reanudar la conexión RRC evitando la necesidad de configurarla nuevamente cuando el UE regresa de REPOSO, asumiendo que la mayoría de las veces el UE regresa en un nodo que tiene el contexto RRC almacenado. El procedimiento se ilustra en la figura 4.

45 En las discusiones sobre el diseño del sistema 5G, se ha propuesto una evolución de la técnica de suspensión/reanudación y actualmente se encuentra en evaluación. Esta propuesta incluye la creación de un nuevo estado UE, denominado estado inactivo en el presente documento. Este estado a veces se denomina estado latente, modo latente o modo inactivo. Este estado incluye mantener el UE en RRC_IDLE, mientras que una conexión de señalización del plano de control (CP) y el plano de usuario (UP) entre RAN y CN se mantiene activa para el UE. Por lo tanto, el UE aparece como conectado/activo desde el punto de vista de una CN, pero está en reposo desde el punto de vista del estrato de acceso (AS). Con este nuevo estado, no se ha especificado cómo se consigue la accesibilidad del UE. Como ejemplo, puede que, por lo tanto, no sea posible que el nodo central sepa si el UE es accesible para radiobúsqueda.

50 Algunos problemas con las soluciones existentes pueden ser los siguientes.

Cuando se introduce el estado inactivo RRC, no habrá garantía de que el UE sea accesible por la RAN (o la red central) cuando no haya una conexión RRC dedicada entre ambos, también cuando la conexión RRC esté suspendida y el ECM todavía esté en estado ECM_CONECTADO. Por lo tanto, existe un problema de activación de los mecanismos de gestión de la accesibilidad del UE porque en los sistemas heredados, se supone que un UE que

está en ECM_CONECTADO en la CN no debe realizar ninguna actualización de accesibilidad. Por lo tanto, se necesitan mecanismos adicionales para la gestión de la accesibilidad de los UE.

5 En UTRAN, una solución para resolver este problema es introducir un temporizador en la transición del estado URA_PCH (similar a RRC suspendido) al estado de REPOSO. Sin embargo, al introducir una solución similar, la sobrecarga de señalización aumentará en las interfaces Uu (radio) y S1, lo que es contrario a la objeción de reducir la señalización por suspensión de RRC y estado inactivo.

Los problemas anteriores se pueden solucionar empleando al menos algunas de las realizaciones del presente documento, como sigue.

10 A continuación se describirá un ejemplo de cómo se puede emplear la solución en términos de acciones realizadas por un dispositivo inalámbrico como el dispositivo inalámbrico 100, haciendo referencia al diagrama de flujo en la figura 5, y haciendo referencia adicional a la figura 1 como ejemplo no limitativo. La figura 5 ilustra así un procedimiento en el dispositivo inalámbrico 100 para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico 100, en el que el dispositivo inalámbrico 100 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red 102 de una RAN (Radio Access Network, red de acceso de radio) y un nodo central 104 asociado con la RAN.

15 En una primera acción 500, el dispositivo inalámbrico 100 inicia un temporizador de AS (*Access Stratum*, estrato de acceso) accesible cuando entra en un estado inactivo. Según el temporizador de AS accesible y el estado en el que se encuentra el dispositivo, se realiza cualquiera de las siguientes acciones. Si el dispositivo inalámbrico 100 detecta en una acción 502 que el temporizador de AS accesible expira mientras aún está en estado inactivo, otra acción 504 ilustra que el dispositivo inalámbrico 100 envía al nodo de red 102 una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 100 es accesible.

20 Como alternativa a las acciones 502 y 504, el dispositivo inalámbrico 100 entra en un estado conectado antes de que expire el temporizador de AS accesible, y otra acción 506 ilustra que el dispositivo inalámbrico 100 en este caso detiene el temporizador de AS accesible cuando cambia del estado inactivo a un estado conectado antes de que expire el temporizador de AS accesible.

25 En la realización de la invención, el dispositivo inalámbrico 100 puede recibir un valor del temporizador de AS accesible desde el nodo de red 102. Alternativamente, este valor puede haber sido preconfigurado en el dispositivo inalámbrico 100.

30 En la realización de la invención, el dispositivo inalámbrico 100 reinicia el temporizador de AS accesible después de enviar dicha notificación de accesible al nodo de red 102 a partir de la acción 504, y también después de recibir un acuse de recibo de notificación de accesible desde el nodo de red 102, o al cambiar del estado conectado al estado inactivo.

35 En la realización de la invención, el dispositivo inalámbrico 100 se desacopla, después de cualquiera de las acciones 504 y 506, inicia un temporizador AS (estrato de acceso) cuando detecta que la RAN no es accesible cuando el temporizador de AS accesible expira, como se ilustra mediante una acción opcional 508. El dispositivo inalámbrico 100 puede cambiar además del estado inactivo al estado ECM_REPOSO cuando detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira, como se ilustra en otra acción opcional 510. En otra realización de ejemplo, el dispositivo inalámbrico 100 puede recibir un valor del temporizador de desacoplamiento del AS desde el nodo de red 102. Alternativamente, este valor puede haber sido preconfigurado en el dispositivo inalámbrico 100.

40 Un ejemplo de cómo se emplea la solución en términos de acciones realizadas por un nodo de red como el nodo de red 102, se describirá a continuación haciendo referencia al diagrama de flujo en la figura 6, y haciendo referencia adicional a la figura 1. La figura 6 ilustra así un procedimiento en un nodo de red 102 de una RAN (red de acceso de radio), para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico 100, en el que el dispositivo inalámbrico 100 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre el nodo de red 102 y un nodo central 104 asociado con la RAN.

45 En una primera acción 600, el nodo de red 102 detecta que el dispositivo inalámbrico 100 entra en un estado inactivo. Esto activa el nodo de red 102 para iniciar un temporizador de AS accesible (estrato de acceso) en otra acción 602 que corresponde a la acción 500 anterior. Cabe señalar que la conexión ECM entre el nodo de red 102 y el nodo central 104 se puede mantener y manejar para el dispositivo inalámbrico 100 de la siguiente manera. Dependiendo de lo que suceda a continuación, el nodo de red 102 realizará cualquiera de las siguientes acciones alternativas.

50 En una acción 604A, el nodo de red 102 reinicia el temporizador de AS accesible cuando recibe del dispositivo inalámbrico 100 una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 100 es accesible. De ese modo, la conexión ECM todavía existente se mantiene y puede usarse para el dispositivo inalámbrico 100 en caso de que este entre en el estado conectado.

En otra acción 604B, el nodo de red 102 detiene el temporizador de AS accesible cuando detecta que el dispositivo inalámbrico 100 ha cambiado del estado inactivo al estado conectado. De ese modo, la conexión ECM existente puede usarse para el dispositivo inalámbrico 100 y no es necesario establecer una nueva conexión ECM.

5 En otra acción 604C, el nodo de red 102 inicia un temporizador de desacoplamiento del AS (estrato de acceso) y desconecta la conexión ECM entre el nodo de red 102 y el nodo central 104 cuando detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira. El temporizador de desacoplamiento del AS en este caso controla cuánto tiempo se mantiene para el dispositivo inalámbrico 100 la conexión ECM entre el nodo de red 102 y un nodo central 104.

10 También se describirá a continuación un ejemplo de cómo se puede emplear la solución en un procedimiento realizado por un nodo central asociado con una RAN, tal como el nodo central 104. Por lo tanto, este procedimiento es realizado por el nodo central 104 para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico 100, donde el dispositivo inalámbrico 100 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red 102 de la RAN y el nodo central 104.

15 En este procedimiento, el nodo central 104 recibe del nodo de red 102 una notificación de no accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 100 no es accesible, donde el dispositivo inalámbrico 100 puede marcarse como no accesible por medio de radiobúsqueda. Marcar, o anotar, el dispositivo inalámbrico 100 como no accesible se puede realizar de diferentes maneras.

En un ejemplo, el nodo central 104 puede marcar el dispositivo inalámbrico 100 como no accesible mediante radiobúsqueda, borrando un PPF (indicador de proseguir radiobúsqueda) del dispositivo inalámbrico 100.

20 El diagrama de bloques en la figura 7 ilustra un ejemplo detallado, pero no limitativo de cómo un dispositivo inalámbrico 700, un nodo de red 702 y un nodo central 704, respectivamente, pueden estructurarse para generar las alternativas y realizaciones de los mismos descritas anteriormente. En esta figura, el dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 pueden configurarse para funcionar de acuerdo con cualquiera de las alternativas y ejemplos de empleo de la solución que se describe en este documento, cuando corresponda. Se muestra que cada uno del dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 comprende un procesador "P", una memoria "M" y un circuito de comunicación "C" con equipo adecuado para transmitir y recibir mensajes y señales en la manera descrita en este documento.

25 El circuito de comunicación C en cada uno del dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 comprende por tanto equipos configurados para comunicar entre sí utilizando un protocolo adecuado para la comunicación dependiendo de la implementación. Sin embargo, la solución no se limita a ningún tipo específico de mensajes, señales o protocolos.

30 El dispositivo inalámbrico 700 está configurado para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico 700, cuando el dispositivo inalámbrico 700 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red 702 de una RAN (red de acceso de radio) y un nodo central 704 asociado con la RAN. El dispositivo inalámbrico 700 comprende un módulo de estado 700A configurado para manejar estados en el dispositivo inalámbrico 700, tal como se describe en este documento. El dispositivo inalámbrico 700 también comprende un módulo temporizador 700B configurado para manejar temporizadores, tal como se describe en el presente documento. El dispositivo inalámbrico 700 comprende además un módulo de envío 700C configurado para enviar mensajes, tal como se describe en el presente documento.

35 Más detalladamente, el dispositivo inalámbrico 700 está configurado para iniciar un temporizador de AS (estrato de acceso) accesible cuando entra en un estado inactivo, cuya operación de inicio de temporizador puede ser realizada por el módulo temporizador 700B. El dispositivo inalámbrico 700 está configurado además para enviar al nodo de red 702 una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 700 es accesible cuando detecta en estado inactivo que el temporizador de AS accesible expira. Esta operación de envío puede ser realizada por el módulo de envío 700C. El dispositivo inalámbrico 700 está configurado además para detener alternativamente el temporizador de AS accesible cuando cambia del estado inactivo a un estado conectado antes de que expire el temporizador de AS accesible. Esta operación de detención del temporizador puede ser realizada por el módulo temporizador 700B.

40 El nodo de red 702 pertenece a una RAN y está dispuesto para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico 700, cuando el dispositivo inalámbrico 700 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre el nodo de red 702 y un nodo central 704 asociado con la RAN. El nodo de red 702 comprende un módulo de detección 702A configurado para detectar estados en el dispositivo inalámbrico 700, tal como se describe en el presente documento. El nodo de red 702 también comprende un módulo temporizador 702B configurado para manejar temporizadores, tal como se describe en el presente documento. El nodo de red 702 comprende además un módulo de recepción/envío 702C configurado para recibir y enviar mensajes, tal como se describe en el presente documento. El nodo de red 702 también comprende un módulo de conexión 702D configurado para manejar la conexión ECM, tal como se describe en el presente documento.

45 Más detalladamente, el nodo de red 702 está configurado para detectar que el dispositivo inalámbrico 700 entra en un estado inactivo, cuya operación de detección puede ser realizada por el módulo de detección 702A. El nodo de

red 702 también está configurado para iniciar un temporizador de AS accesible, operación de inicio de temporizador que puede ser realizada por el módulo temporizador 702B.

5 Dependiendo de la situación, el nodo de red 702 está configurado para realizar cualquiera de las siguientes operaciones. En primer lugar, el nodo de red 702 está configurado para reiniciar el temporizador de AS accesible cuando recibe del dispositivo inalámbrico 700 una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 700 es accesible. Esta operación de reinicio del temporizador puede ser realizada por el módulo temporizador 702B.

10 En segundo lugar, el nodo de red 702 está configurado para detener el temporizador de AS accesible cuando detecta que el dispositivo inalámbrico 700 ha cambiado del estado inactivo al estado conectado. Esta operación de detención del temporizador puede ser realizada por el módulo temporizador 702B. En tercer lugar, el nodo de red 702 está configurado para iniciar un temporizador de desacoplamiento del AS (estrato de acceso) y desconectar la conexión ECM entre el nodo de red 702 y el nodo central 704 cuando detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira. Esta operación de inicio del temporizador y operación de desconexión pueden ser realizadas por el módulo temporizador 702B y por el módulo de conexión 702D, respectivamente.

15 El nodo central 704 está asociado con una RAN y dispuesto para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico 700 cuando el dispositivo inalámbrico 700 está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red 702 de la RAN y el nodo central 704. El nodo central 704 comprende un módulo de conexión 704A configurado para manejar la conexión ECM, tal como se describe en el presente documento. El nodo central 704 también comprende un módulo temporizador 704B configurado para manejar temporizadores, tal como se describe en el presente documento. El nodo central 704 comprende además un módulo receptor 704C
20 configurado para recibir mensajes, tal como se describe en el presente documento.

Más detalladamente, el nodo central 704 está configurado para recibir del nodo de red 702 una notificación de no accesible que indica que el dispositivo inalámbrico 700 no es accesible. Esta operación de recepción puede ser realizada por el módulo de recepción 704C. Por lo tanto, el dispositivo inalámbrico 700 puede marcarse como no accesible mediante radiobúsqueda.

25 El dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 son, por ejemplo, mediante unidades, módulos o similares, configurados o dispuestos para realizar al menos algunas de las acciones y etapas de los esquemas de señalización descritos anteriormente, en su caso.

30 Cabe señalar que la figura 7 ilustra varios módulos funcionales en el dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704, respectivamente, y el experto puede implementar estos módulos funcionales en la práctica utilizando software y equipo de hardware adecuados. Por lo tanto, la solución generalmente no se limita a las estructuras mostradas del dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704, y los módulos funcionales contenidos pueden configurarse para funcionar de acuerdo con cualquiera de las características, ejemplos y realizaciones descritas en esta descripción, en su caso.

35 Los módulos funcionales 700A-C, 702A-C y 704A-C pueden implementarse en el dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704, respectivamente, por medio de módulos de programa de un programa informático respectivo que comprende medios de código que, cuando son ejecutados el procesador P, hacen que el dispositivo inalámbrico 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 realicen las acciones y procedimientos descritos anteriormente. Cada procesador P puede comprender una sola unidad central de procesamiento (CPU, Central Processing Unit), o podría comprender dos o más unidades de procesamiento. Por ejemplo, cada
40 procesador P puede incluir un microprocesador de propósito general, un procesador de conjunto de instrucciones y/o conjuntos de chips relacionados y/o un microprocesador de propósito especial tal como un circuito integrado específico de aplicación (ASIC, *Application Specific Integrated Circuit*). Cada procesador P también puede comprender un almacenamiento con fines de almacenamiento en caché.

45 Cada programa informático puede ser transportado por un producto de programa informático en cada uno de los dispositivos inalámbricos 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 en forma de una memoria que tiene un medio legible por ordenador y que está conectada al procesador P. El producto de programa informático o memoria M en cada uno de los dispositivos inalámbricos 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 comprende así un medio legible por ordenador en el que se almacena el programa informático, por ejemplo, en forma de módulos de programa informático o similares. Por ejemplo, la memoria M en cada nodo puede ser una memoria flash, una
50 memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM) o una ROM programable borrable eléctricamente (EEPROM), y los módulos de programa podrían en realizaciones alternativas distribuirse en diferentes productos de programa informático en forma de memorias dentro del respectivo dispositivo inalámbrico 700, nodo de red 702 y nodo central 704.

55 La solución descrita en este documento puede implementarse en cada uno de los dispositivos inalámbricos 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 mediante un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo las acciones según cualquiera de las realizaciones y ejemplos anteriores, en su caso. La solución también puede implementarse en cada uno de los dispositivos inalámbricos 700, el nodo de red 702 y el nodo central 704 en un soporte que contenga

el programa informático anterior, en el que el soporte es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

5 Algunas características adicionales y ejemplos de cómo se pueden emplear en la práctica las realizaciones anteriores se describirán a continuación haciendo referencia a tres casos de comunicación diferentes ilustrados por los diagramas de señalización en las figuras 8-10.

10 En las realizaciones del presente documento, un nuevo temporizador AS dedicado para la gestión de la accesibilidad del UE se puede utilizar en la RAN y en el UE cuando el RRC está inactivo. Más específicamente, pueden emplearse los dos temporizadores descritos anteriormente, denominados "temporizador de AS accesible" y "temporizador de desacoplamiento del AS". De esta manera, básicamente se introduce un procedimiento de notificación de RRC entre el UE y el eNB para que el UE pueda actualizar la RAN en cuanto a su accesibilidad.

- Si la RAN recibe una señal RRC accesible desde el UE y si el intercambio de señalización entre la RAN y el UE es exitoso (se supone que el UE recibe la confirmación de actualización exitosa de la RAN), el temporizador de AS accesible se reiniciará tanto en la RAN como en el UE. Finalmente, el temporizador de desacoplamiento del AS se detendrá.
- 15 • Cuando el temporizador de AS accesible expira en RAN y la RAN no recibió ninguna señalización de actualización del UE, la RAN notificará a la CN que borre el PPF, es decir, notificará que el UE no está actualmente accesible mediante radiobúsqueda, y se iniciará un temporizador de desacoplamiento del AS
- Cuando el temporizador de desacoplamiento del AS expira en la RAN, la RAN terminará la conexión ECM y la conexión UP y notificará a CN para acciones adicionales.
- 20 • Cuando el temporizador de AS accesible expira en el UE y está dentro de la cobertura RAN, iniciará el procedimiento de notificación de RRC accesible.
- Cuando el temporizador de AS accesible expira en el UE y está fuera de la cobertura RAN o si se inicia un procedimiento de notificación de RRC accesible y no tiene éxito, el UE iniciará el procedimiento de notificación de RRC accesible tan pronto como esté dentro de la cobertura RAN.

25 Al emplear al menos algunas de las realizaciones anteriores, la red puede determinar la disponibilidad del UE cuando el UE está en estado inactivo.

A continuación se describirán los tres diagramas de señalización de las figuras 8-10 para ilustrar el manejo de tres situaciones diferentes A-C. Estas situaciones representan lo siguiente:

30 A: caso normal, donde el UE entra en estado inactivo e inicia su temporizador periódico, y el UE puede transmitir con éxito una respuesta de accesibilidad a la red después de que se alcance el límite de tiempo del temporizador periódico.

B: RRC en estado conectado antes del límite de tiempo, donde el UE entra en estado inactivo e inicia su temporizador periódico, pero vuelve a entrar en estado activo antes de que se agote el límite de tiempo del temporizador periódico.

35 C: UE no accesible y se produce límite de tiempo periódico, donde el UE entra en estado inactivo e inicia su temporizador periódico, y el UE no puede transmitir una respuesta de accesibilidad a la red después de que se agote el límite de tiempo periódico.

A lo largo de los siguientes ejemplos, la conexión ECM descrita anteriormente entre el nodo de red y el nodo central se denomina "la conexión S1" para abreviar.

40 La figura 8 es un diagrama de señalización para la situación A, "caso normal". En este ejemplo, se realizan las siguientes acciones:

Acción 8:1. Un nuevo valor de temporizador de AS accesible se transfiere desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.

45 Acción 8:2. Se transfiere un nuevo valor del temporizador de desacoplamiento del AS desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.

Acción 8:3. El UE entra en estado inactivo RRC debido a inactividad en el plano del usuario. Se liberará la conexión RRC entre el eNB y el UE, pero se mantendrá la conexión S1 entre el eNB y el MME.

50 Acción 8:4. El e(g)NB inicia un nuevo temporizador de AS accesible para el UE después de que el UE entra en estado inactivo RRC.

- Acción 8:5. El UE inicia un nuevo temporizador de AS accesible después de que su estado RRC cambia a inactivo.
- Acción 8:6. El límite de tiempo del temporizador de AS accesible se produce en el UE.
- Acción 8:7. El UE transmite una nueva señal RRC, notificación de accesible, notificando a e(g)NB su accesibilidad.
- 5 Acción 8:8. El e(g)NB responde a la notificación de accesible del UE con una nueva señal de acuse de recibo a través de RRC.
- Acción 8:9. El e(g)NB reinicia el temporizador de AS accesible para el UE después de la recepción de la señal RRC "notificación de accesible" del UE.
- Acción 8:10. El UE reinicia el temporizador de AS accesible para el UE después de la recepción de la señal RRC "acuse de recibo de notificación de accesible" del e(g)NB.
- 10 La figura 9 es un diagrama de secuencia para la situación B, "RRC en estado conectado antes del límite de tiempo", donde el UE entra así en el estado conectado de RRC antes del límite de tiempo del temporizador de AS accesible. En este ejemplo, se realizan las siguientes acciones:
- Acción 9:1. Un nuevo valor de temporizador de AS accesible se transfiere desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.
- 15 Acción 9:2. Se transfiere un nuevo valor del temporizador de desacoplamiento del AS desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.
- Acción 9:3. El UE entra en estado inactivo RRC debido a inactividad en el plano del usuario. Se liberará la conexión RRC entre eNB y UE, pero se mantendrá la conexión S1 entre el eNB y el MME.
- 20 Acción 9:4. El e(g)NB inicia un nuevo temporizador de AS accesible para el UE después de que el UE entra en estado inactivo RRC.
- Acción 9:5. El UE inicia un nuevo temporizador de AS accesible después de que su estado RRC cambia a inactivo.
- Acción 9:6. El UE cambia su estado RRC de inactivo a conectado, debido a, por ejemplo, actividad de datos en el plano del usuario.
- 25 Acción 9:7. El e(g)NB detiene el temporizador de AS accesible para el UE después de que el estado RRC del UE cambia a conectado.
- Acción 9:8. El UE detiene el temporizador de AS accesible después de que su estado RRC haya cambiado a conectado.
- 30 La figura 10 es un diagrama de secuencia para la situación C, "UE no accesible y se produce un límite de tiempo periódico", donde el UE no es accesible cuando se alcanza el límite de tiempo del temporizador de AS accesible. En este ejemplo, se realizan las siguientes acciones:
- Acción 10:1. Un nuevo valor de temporizador de AS accesible se transfiere desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.
- 35 Acción 10:2. Se transfiere un nuevo valor del temporizador de desacoplamiento del AS desde el e(g)NB al UE antes de que el UE entre en estado inactivo RRC. Este valor puede transferirse mediante un nuevo mensaje dedicado o como un nuevo IE en mensajes existentes a través de RRC.
- Acción 10:3. El UE entra en estado inactivo RRC debido a inactividad en el plano del usuario. Se liberará la conexión RRC entre eNB y UE, pero se mantendrá la conexión S1 entre el eNB y el MME.
- 40 Acción 10:4. El e(g)NB inicia un nuevo temporizador de AS accesible para el UE después de que el UE entre en estado inactivo RRC.
- Acción 10:5. El UE inicia un nuevo temporizador de AS accesible después de que su estado RRC cambie a inactivo.
- Acción 10:6. La red no es accesible desde el UE y no puede notificar a e(g)NB su accesibilidad.
- 45 Acción 10:7. El temporizador de AS accesible para el UE alcanza el límite de tiempo de espera en e(g)NB.
- Acción 10:8. El e(g)NB notifica al MME que el UE no es accesible a través de un nuevo procedimiento S1AP. Se mantiene la conexión S1 para el UE.

Acción 10:9. MME marca el UE como no accesible, es decir, no se realizará radiobúsqueda en el UE si llegan datos de DL para el UE a la red central.

Acción 10:10. El e(g)NB inicia un nuevo temporizador de desacoplamiento del AS para el UE después de que se agote el límite de tiempo del temporizador de AS accesible para el UE.

5 Acción 10:11. El límite de tiempo del temporizador de AS accesible se produce en el UE.

Acción 10:12. Como el UE no puede acceder a la red y se alcanza el límite de tiempo del temporizador de AS accesible, el UE inicia un nuevo temporizador de desacoplamiento del AS.

Acción 10:13. El temporizador de desacoplamiento del AS para el UE alcanza el límite de tiempo en e(g)NB.

10 Acción 10:14. El e(g)NB inicia la desconexión S1 entre la red central y e(g)NB para el UE, y establece la conexión entre el UE y la red en ECM_REPOSO. Después de este punto, la red MME/central asume el procedimiento de accesibilidad del UE.

Acción 10:15. El límite de tiempo del temporizador de desacoplamiento del AS se produce en el UE

Acción 10:16. El UE cambiará su estado ECM a ECM_REPOSO.

15 Si bien la solución se ha descrito haciendo referencia a realizaciones ejemplares específicas, en general la descripción solo pretende ilustrar el concepto inventivo y no debe considerarse como una limitación del alcance de la solución. Por ejemplo, los términos "nodo de red", "dispositivo inalámbrico", "nodo central", "conexión ECM", "temporizador periódico NAS", "temporizador de AS accesible" y "temporizador de desacoplamiento del AS" se han utilizado a lo largo de esta descripción aunque también podrían utilizarse cualesquiera otras entidades, funciones y/o parámetros correspondientes que tengan las prestaciones y características descritas en el presente documento. La
20 solución puede implementarse de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (100) para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico (100), en el que el dispositivo inalámbrico (100) está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red (102) de una RAN, red de acceso de radio, y un nodo central (104) asociado con la RAN, comprendiendo el método:
- 5
- pasar del estado ECM_CONECTADO a un estado inactivo en el que se suspende una conexión RRC entre el dispositivo inalámbrico y el nodo de red (102) de la RAN mientras se mantiene la conexión ECM y se inicia (500) un temporizador de AS, estrato de acceso, accesible al entrar al estado inactivo,
 - enviar (504) al nodo de red (102) una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico (100) es accesible al detectar (502) en estado inactivo que el temporizador de AS accesible expira, y después de enviar dicha notificación de accesible al nodo de red (102),
 - reiniciar el temporizador de AS accesible en respuesta a recibir un acuse de recibo de notificación de accesible del nodo de red (102), en respuesta detectar que la RAN no es accesible, iniciar (508) un temporizador de desacoplamiento del AS y, cuando se detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira, cambiar (510) del estado inactivo al estado ECM_REPOSO y,
 - detener (506) el temporizador de AS accesible en respuesta a un cambio del estado inactivo a un estado conectado antes de que expire el temporizador de AS accesible.
- 10
2. Un método según la reivindicación 1, en donde el dispositivo inalámbrico se abstiene de realizar cualquier actualización de área de seguimiento mientras está en estado inactivo.
- 20
3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en donde el dispositivo inalámbrico, cuando está en estado inactivo, mantiene una ID de reanudación y que puede usarse para reanudar la conexión RRC.
4. Un método según la reivindicación 1, en donde se recibe un valor del temporizador de AS accesible desde el nodo de red (102).
- 25
5. Un método según la reivindicación 1 o 4, en donde el temporizador de AS accesible se reinicia en el dispositivo inalámbrico (100) después de enviar dicha notificación de accesible al nodo de red (102) y recibir un acuse de recibo de notificación de accesible desde el nodo de red (102), o cuando se pasa del estado conectado al estado inactivo.
6. Un método según la reivindicación 1, en donde se recibe del AS desde el nodo de red (102) un valor del temporizador de desacoplamiento.
- 30
7. Un método realizado por un nodo de red (102) de una RAN, red de acceso de radio, para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico (100), en donde el dispositivo inalámbrico (100) está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre el nodo de red (102) y un nodo central (104) asociado con la RAN, comprendiendo el método:
- detectar (600) que el dispositivo inalámbrico (100) pasa del estado ECM_CONECTADO a un estado inactivo y suspender a continuación una conexión RRC con el dispositivo inalámbrico mientras se mantiene la conexión ECM,
 - iniciar (602) un temporizador de AS, estrato de acceso, accesible, y
 - reiniciar (604A) el temporizador de AS accesible en respuesta a recibir del dispositivo inalámbrico (100) de una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico (100) es accesible,
 - detener (604B) el temporizador de AS accesible en respuesta a detectar que el dispositivo inalámbrico (100) ha cambiado del estado inactivo a un estado conectado, e
 - iniciar (604C) un temporizador de desacoplamiento de estrato de acceso, AS, en respuesta a la expiración del temporizador de AS accesible sin que se reciba la notificación de accesibilidad del WD y desconectar la conexión ECM entre el nodo de red (102) y el nodo central (104) cuando se detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira.
- 35
- 40
- 45
8. Un dispositivo inalámbrico (700) para gestionar la accesibilidad del dispositivo inalámbrico (700), cuando el dispositivo inalámbrico (700) está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre un nodo de red (702) de una RAN, red de acceso de radio, y un nodo central (704) asociado con la RAN, donde el dispositivo inalámbrico (700) está configurado para:
- pasar del estado ECM_CONECTADO a un estado inactivo en el que se suspende una conexión RRC entre el dispositivo inalámbrico y el nodo de red (702) mientras se mantiene la conexión ECM, e iniciar un temporizador de AS, estrato de acceso, accesible al entrar en estado inactivo, y
- 50

- enviar al nodo de red (702) una notificación de accesible indicando que el dispositivo inalámbrico (700) es accesible cuando se detecta en estado inactivo que el temporizador de AS accesible expira, y después de enviar dicha notificación de accesible al nodo de red (102),
 - reiniciar el temporizador de AS accesible en respuesta a recibir un acuse de recibo de notificación de accesible del nodo de red (702), en respuesta a detectar que la RAN no es accesible, iniciar un temporizador de desacoplamiento del AS y cuando se detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira, cambiar del estado inactivo al estado ECM_REPOSO, y,
 - detener el temporizador de AS accesible en respuesta a un cambio del estado inactivo a un estado conectado antes de que expire el temporizador de AS accesible.
- 5
9. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico está configurado para abstenerse de realizar cualquier actualización de área de seguimiento mientras está en estado inactivo.
10. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico está configurado para, mientras está en estado inactivo, mantener un ID de reanudación y que puede usarse para reanudar la conexión RRC.
- 15
11. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico (700) está configurado para recibir un valor del temporizador de AS accesible desde el nodo de red (702).
12. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico (700) está configurado para reiniciar el temporizador de AS accesible cuando cambia del estado conectado al estado inactivo.
- 20
13. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico (700) está configurado además para:
- iniciar un temporizador de desacoplamiento del AS (estrato de acceso) cuando detecta que la RAN no es accesible y el temporizador de AS accesible expira, y
 - cambiar del estado inactivo al estado ECM_REPOSO cuando detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira.
- 25
14. Un dispositivo inalámbrico (700) según la reivindicación 8, en donde se recibe un valor del temporizador de desacoplamiento del AS desde el nodo de red (702).
15. Un nodo de red (702) de una RAN, red de acceso de radio, para gestionar la accesibilidad de un dispositivo inalámbrico (700), cuando el dispositivo inalámbrico (700) está en estado ECM_CONECTADO y tiene una conexión ECM entre el nodo de red (702) y un nodo central (704) asociado con la RAN, en donde el nodo de red (702) está configurado para:
- 30
- detectar que el dispositivo inalámbrico (700) pasa del estado ECM_CONECTADO a un estado inactivo y suspender a continuación una conexión RRC con el dispositivo inalámbrico mientras se mantiene la conexión ECM,
 - iniciar un temporizador de AS, estrato de acceso, accesible, y
- 35
- reiniciar el temporizador de AS accesible en respuesta recibir del dispositivo inalámbrico (700) una notificación de accesible que indica que el dispositivo inalámbrico (700) es accesible,
 - detener el temporizador de AS accesible en respuesta a detectar que el dispositivo inalámbrico (700) ha cambiado del estado inactivo a un estado conectado, y
- 40
- iniciar un temporizador de desacoplamiento del AS, estrato de acceso, en respuesta a la expiración del temporizador de AS accesible sin que se reciba la notificación de accesibilidad del WD, y desconectar la conexión ECM entre el nodo de red (702) y el nodo central (704) cuando se detecta que el temporizador de desacoplamiento del AS expira.
- 45
16. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en al menos un procesador, hacen que el al menos un procesador lleve a cabo el método según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 o el método según la reivindicación 7.
17. Un soporte que contiene el programa informático de la reivindicación 16, en donde el soporte es una señal electrónica, una señal óptica, una señal de radio o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

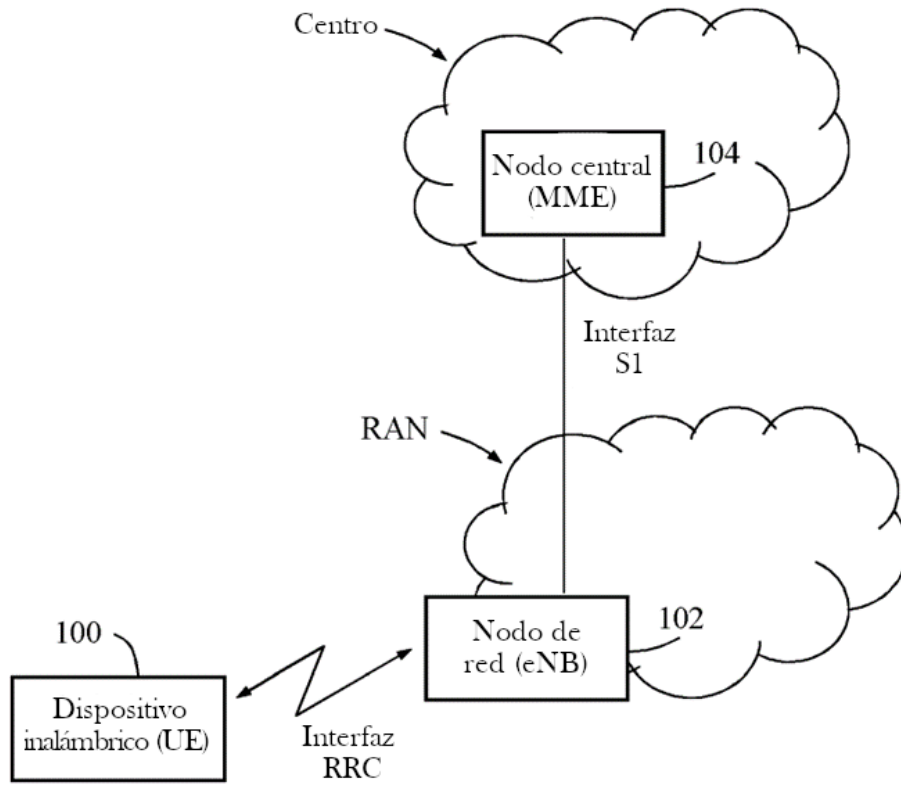


Fig. 1

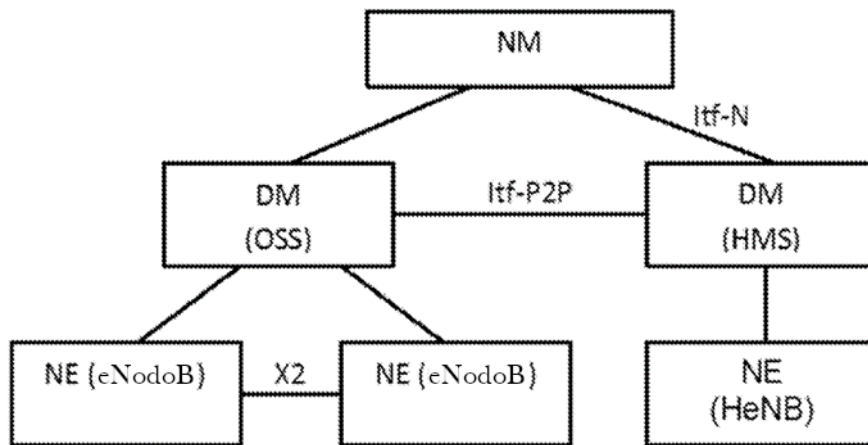


Fig. 2

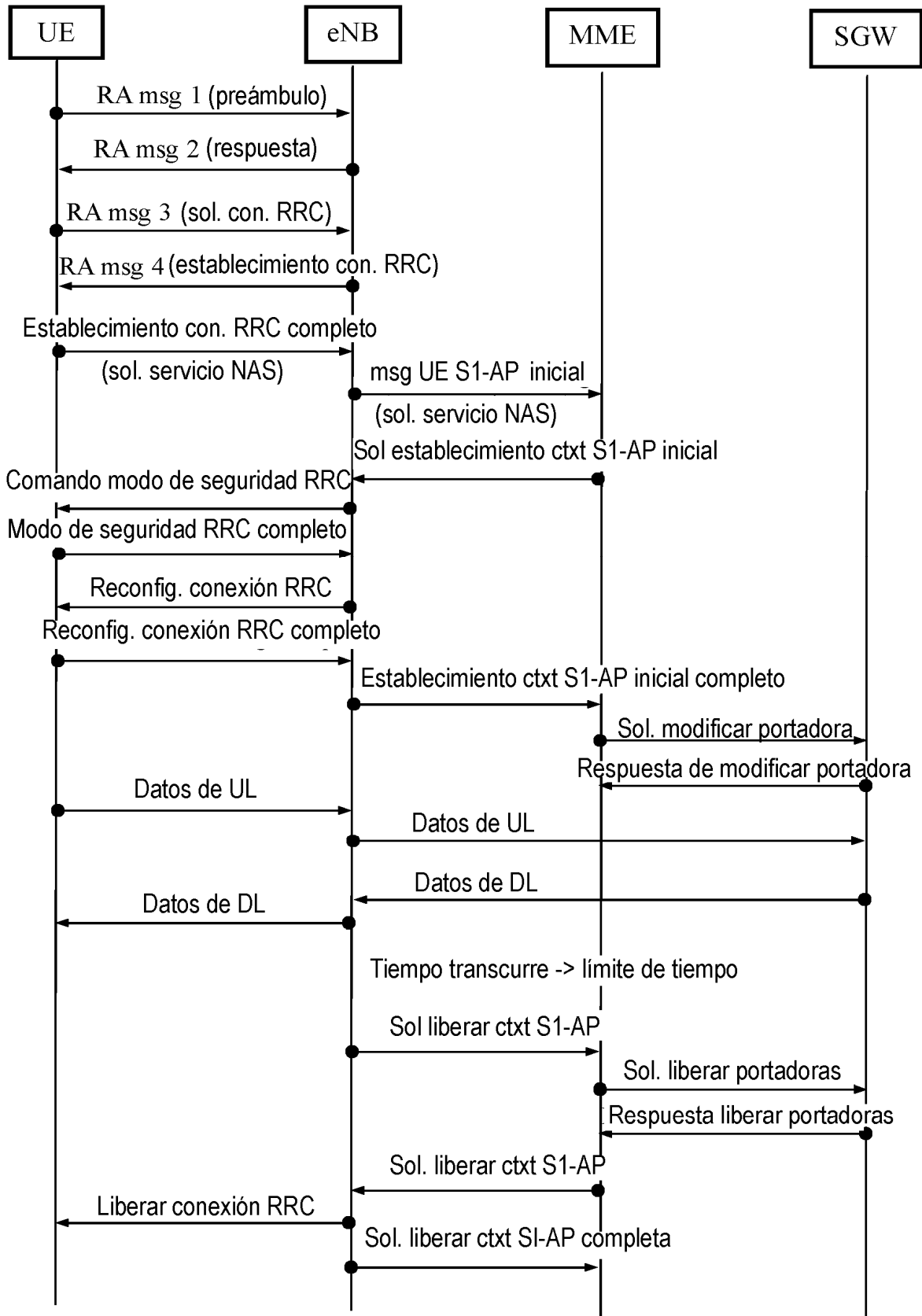


Fig. 3

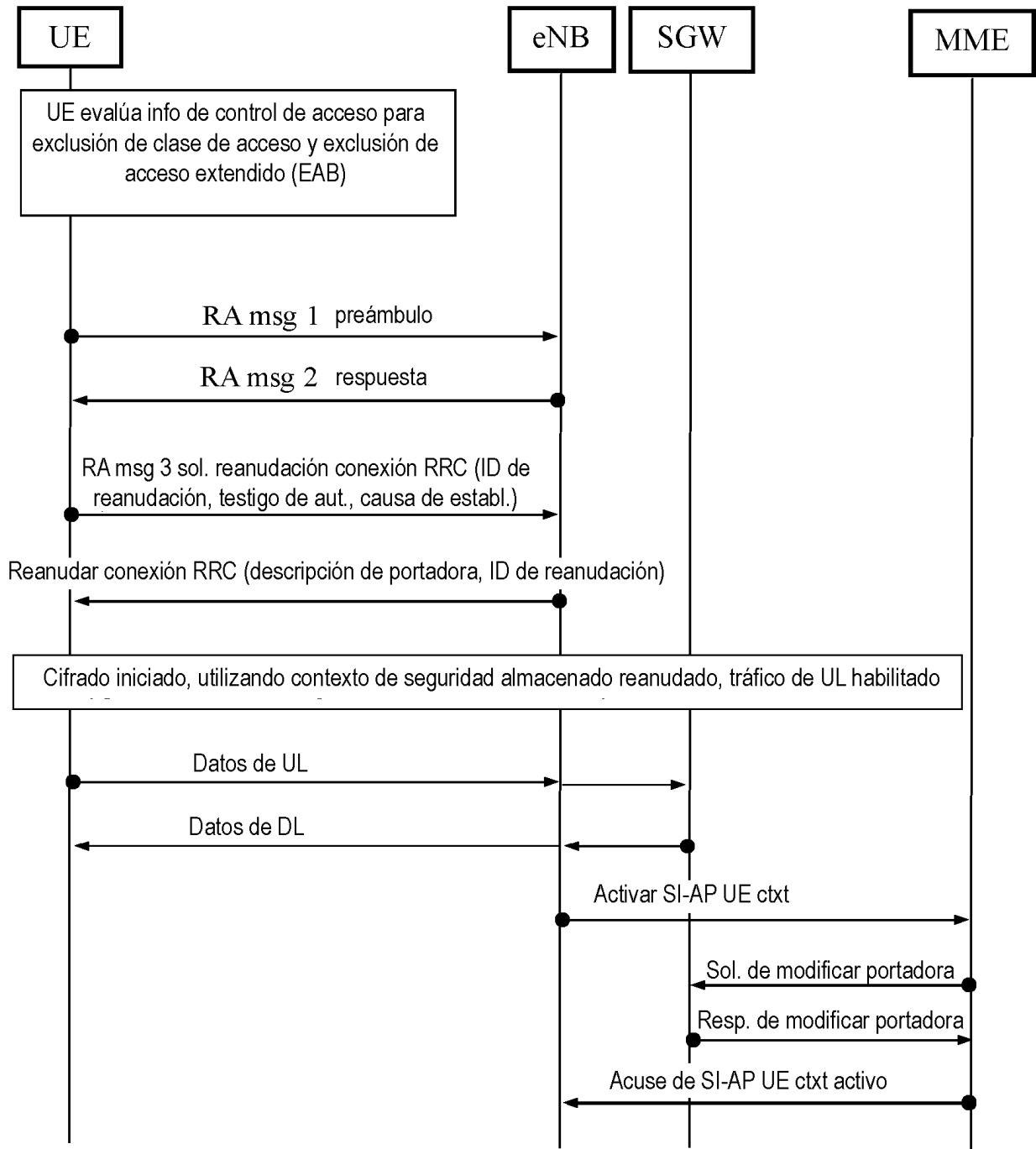


Fig. 4

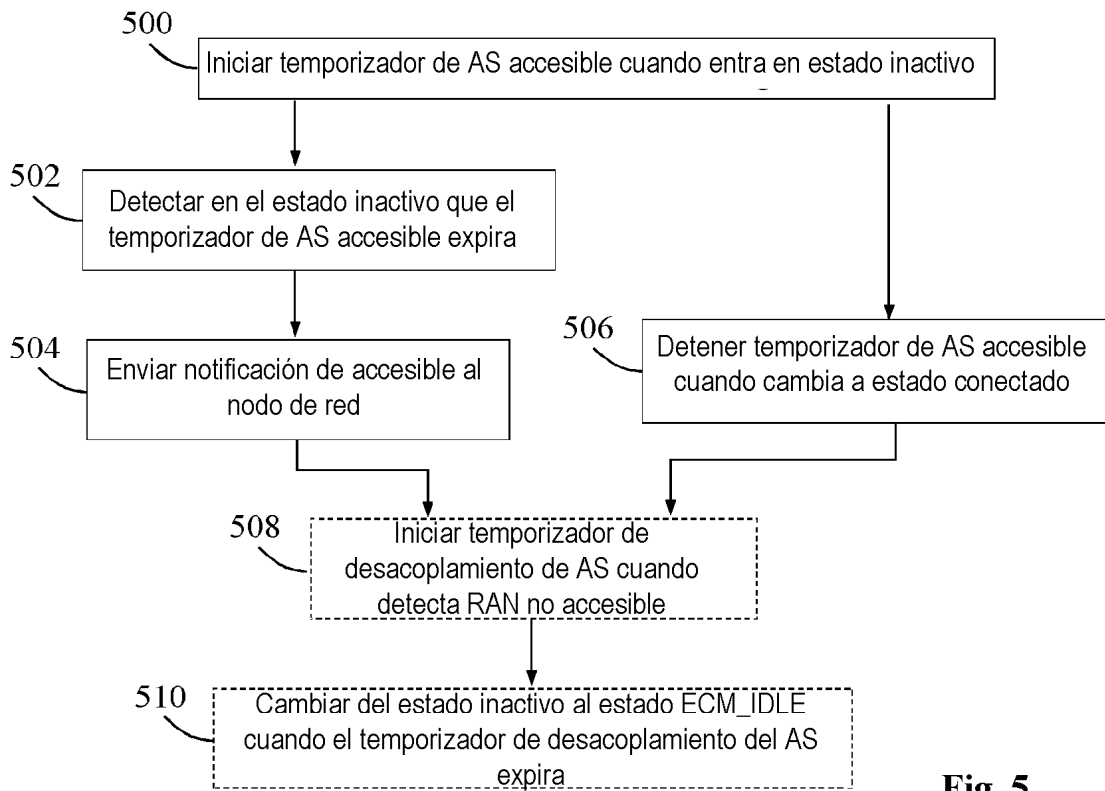


Fig. 5

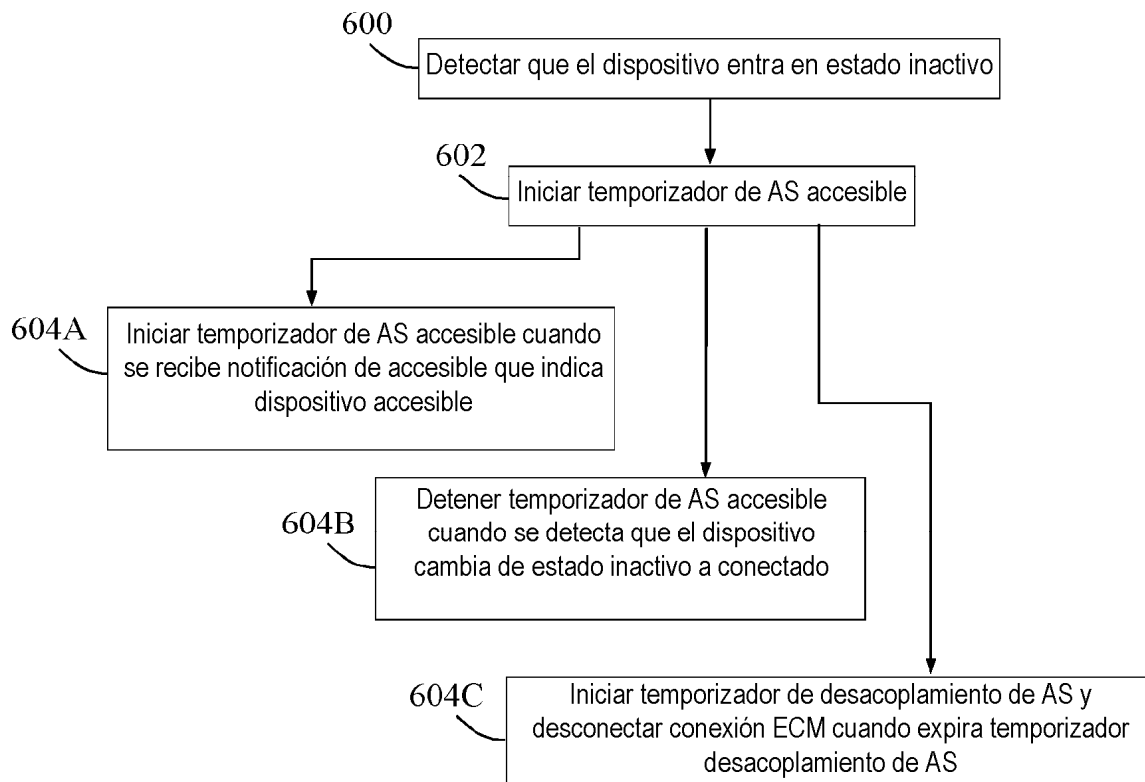


Fig. 6

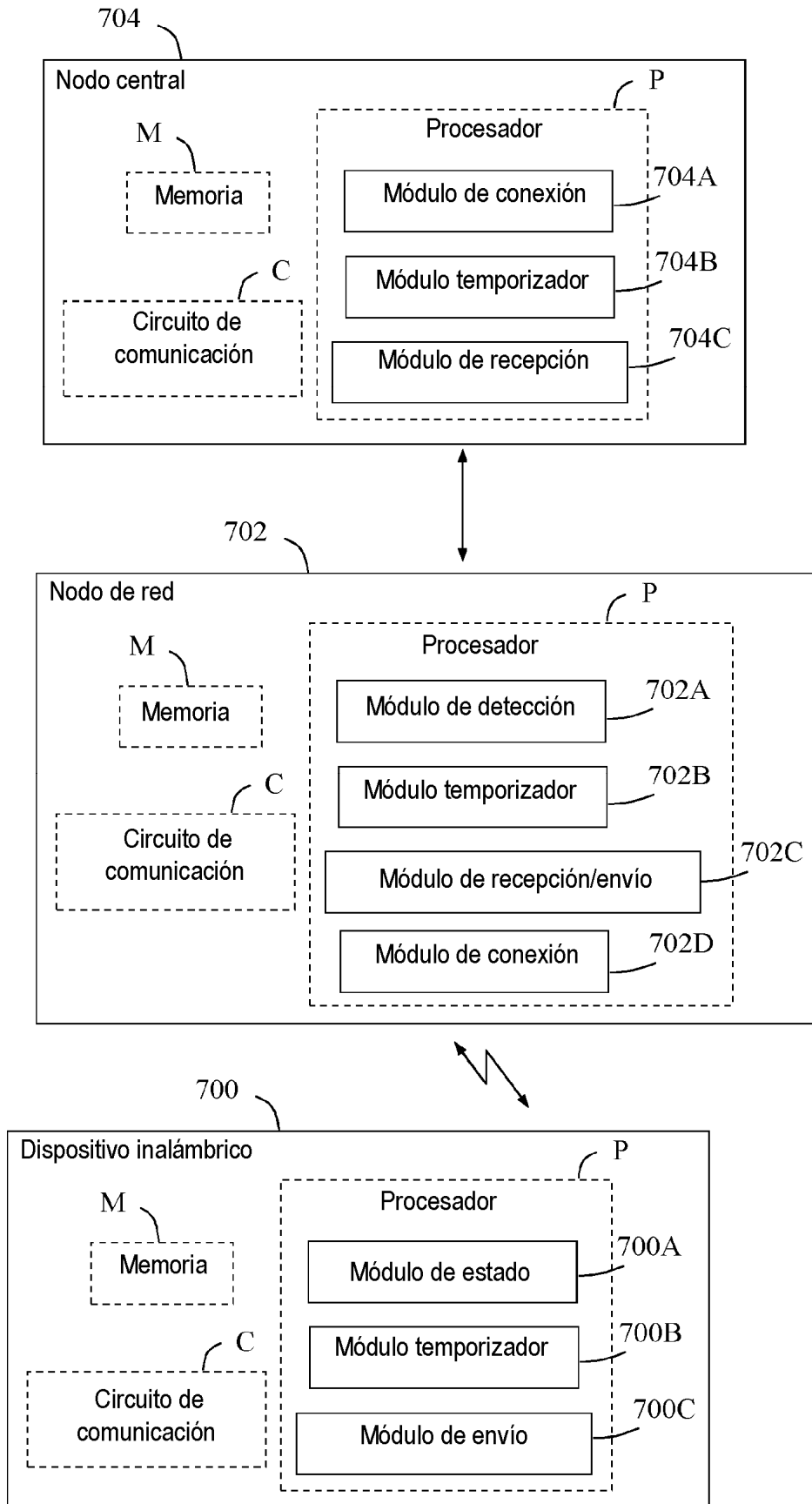


Fig. 7

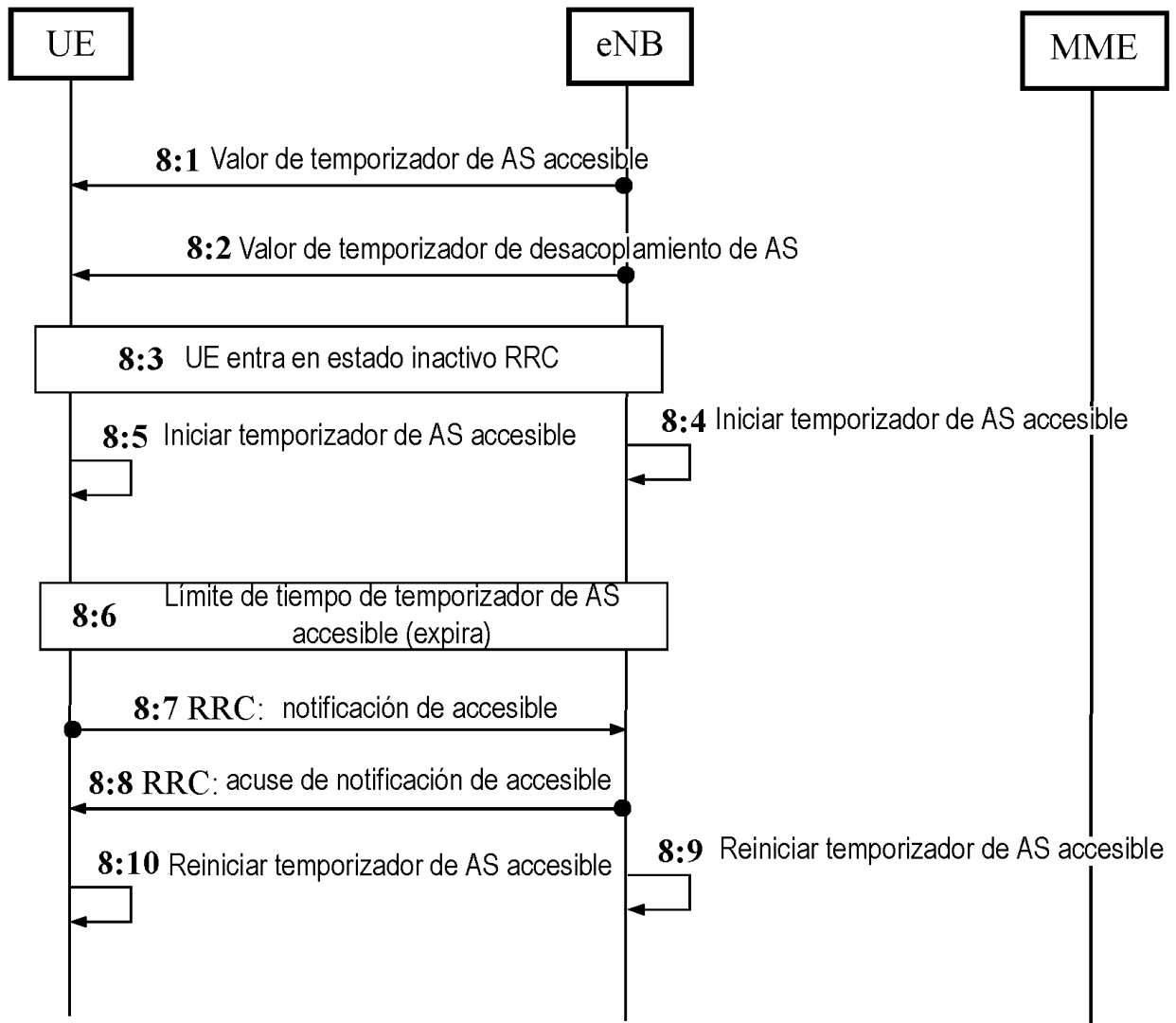


Fig. 8

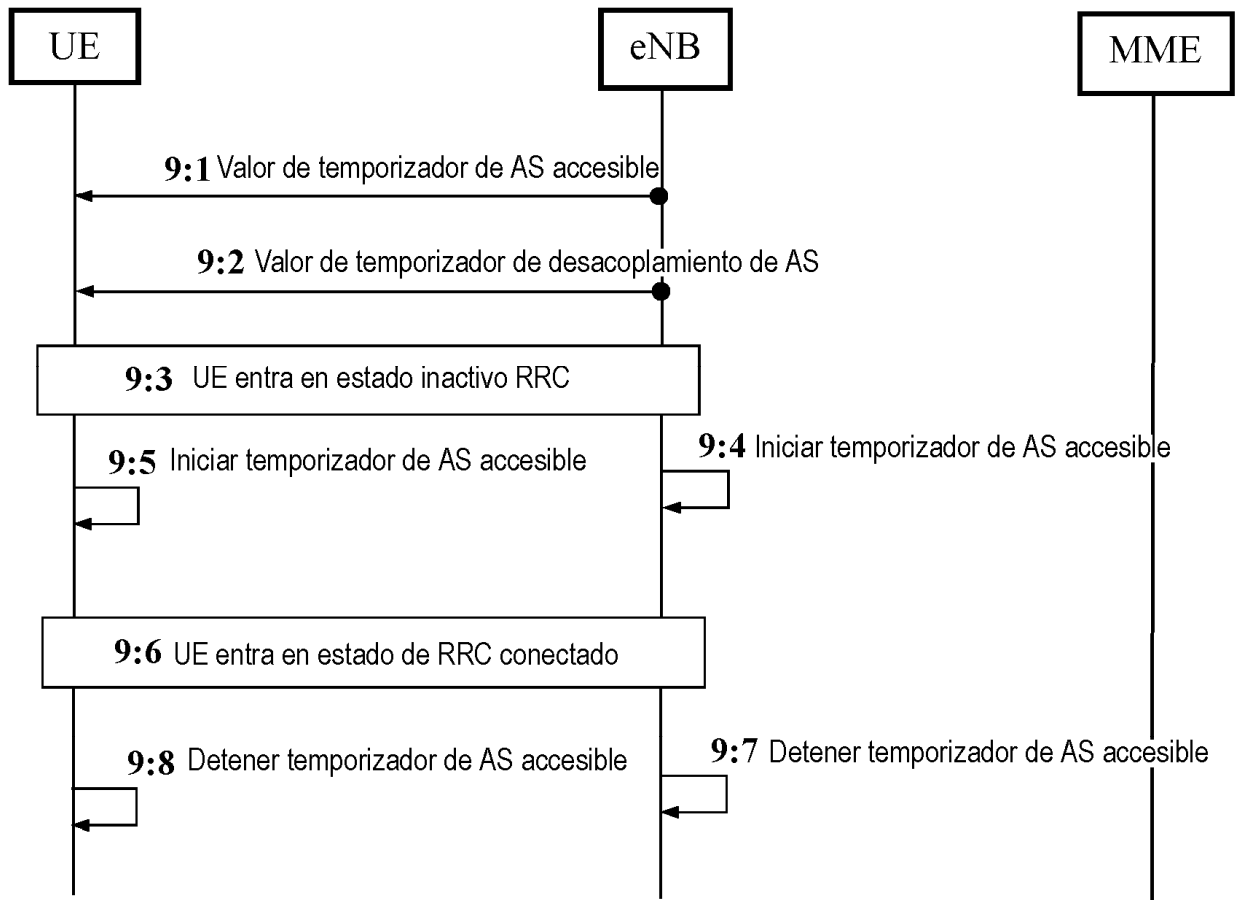


Fig. 9

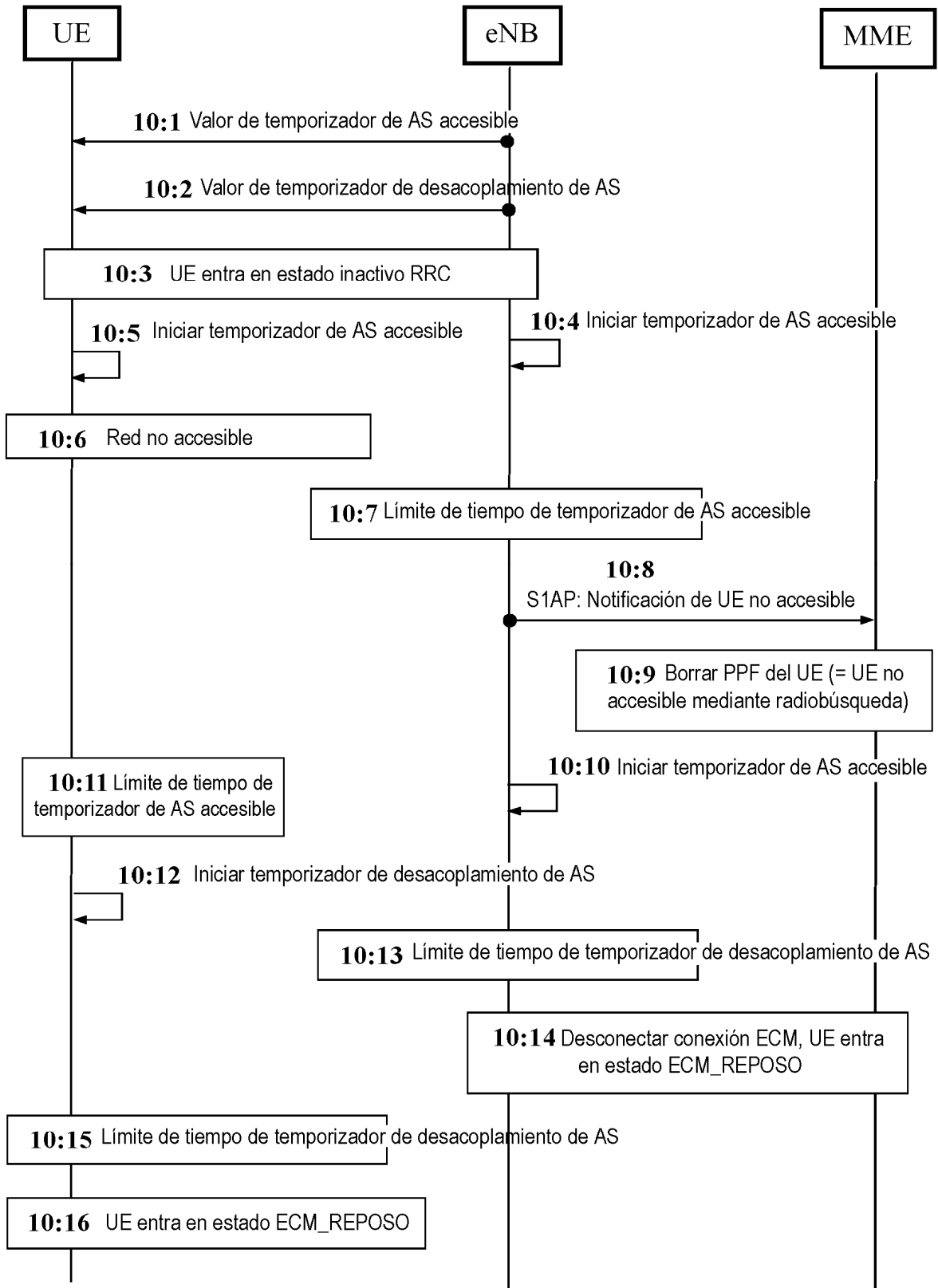


Fig. 10