

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 384**

51 Int. Cl.:

H04W 48/08 (2009.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2013** **PCT/SE2013/051565**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2015** **WO15094047**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2013** **E 13826657 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019** **EP 3085161**

54 Título: **Acceso a la red a través de una segunda red inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
31.03.2020

73 Titular/es:

**GUANGDONG OPPO MOBILE
TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD. (100.0%)
No. 18 Haibin Road, Wusha, Chang'an
Dongguan, Guangdong 523860, CN**

72 Inventor/es:

**BERGSTRÖM, ANDREAS;
NORDSTRÖM, ERIC;
SCHLIWA-BERTLING, PAUL y
HESSLER, MARTIN**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 751 384 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

Acceso a la red a través de una segunda red inalámbrica

5 Campo técnico

La tecnología propuesta se refiere al acceso a redes inalámbricas y, en particular, se refiere a la utilización de una segunda red inalámbrica para permitir que un dispositivo inalámbrico acceda a una primera red inalámbrica. La tecnología propuesta también se refiere a métodos para permitir el acceso a una primera red inalámbrica, un dispositivo inalámbrico y nodos para implementar los métodos y al programa de ordenador correspondiente.

Antecedentes

La Evolución a Largo Plazo, LTE, de 3GPP es el estándar de tecnologías de comunicación móvil de cuarta generación desarrollado dentro del Proyecto de Asociación de 3ª Generación, 3GPP, para mejorar el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, UMTS, estándar para hacer frente a los requisitos futuros en términos de servicios mejorados tales como tasas de datos más altas, eficiencia mejorada y costes más bajos. La Red Universal de Acceso de Radio Terrestre, UTRAN, es la red de acceso de radio de un UMTS y UTRAN Evolucionado, E-UTRAN, es la red de acceso de radio de un sistema LTE. En una UTRAN y una E-UTRAN, un equipo de usuario, UE, está conectado de forma inalámbrica a una Estación Base de Radio, RBS, comúnmente conocida como NodoB, NB, en UMTS, y como NodoB, eNodoB o eNodoB evolucionado, en LTE. Una RBS es un término general para un nodo de red de radio capaz de transmitir señales de radio a un UE y recibir señales transmitidas por un UE.

Se ha discutido durante el trabajo realizado en las Mejoras de Cobertura 3GPP TR 36.824, v11.0.0 que puede haber situaciones en las que un UE E-UTRAN no puede acceder a la red debido a problemas de cobertura de E-UTRAN en el Canal de Acceso Aleatorio, RACH, es decir, el UE puede tener cobertura de Canal de Control de Transmisión, BCCH, y puede medir en la celda y leer la información de su sistema, pero la red no puede recibir ningún intento de preámbulo de acceso aleatorio del UE porque el UE tiene una potencia/cobertura limitada y, por consiguiente, la señal recibida en la red es, así mismo, demasiado débil. Por consiguiente, el UE no puede conectarse al dominio E-UTRAN de la red de radio.

Un escenario similar al descrito anteriormente puede ocurrir, cuando la limitación de cobertura RACH de la primera celda es causada por el hecho de que se requiere una formación de haz masivo para proporcionar cobertura a los usuarios en la celda. Esta podría ser la situación si la primera RAT es, por ejemplo, una futura celda 5G que opera en bandas de frecuencia bastante alta.

Los "Habilitadores de comunicaciones móviles e inalámbricas para la Sociedad de la Información del Veinte veinte (2020)", METIS, es un proyecto cofundado por la Comisión Europea y es un consorcio de 29 socios. El objetivo del proyecto es responder a los desafíos sociales para el año 2020 y más allá sentando las bases para la próxima generación del sistema de comunicaciones móviles e inalámbricas. Las frecuencias que se discuten para 5G en, por ejemplo, el proyecto METIS es mucho más alto de lo que se usa comúnmente para los accesos 3GPP en la actualidad: se han hecho sugerencias para frecuencias portadoras > 60 GHz.

En esta región de frecuencia, será casi imposible que la red y los UE a más de unos pocos pasos de distancia de la antena de red se escuchen entre sí sin el uso de, por ejemplo, técnicas avanzadas de múltiples antenas, tal como la formación de haz muy directiva. Por lo tanto, no será factible crear una celda/sector de cobertura que pueda usarse, por ejemplo, propósitos de RACH en este escenario.

Por lo tanto, existe la necesidad de métodos para permitir el acceso a una red cuando un UE sabe acerca de una red, porque puede, por ejemplo, medir en la celda y leer la información de su sistema, pero la red no puede recibir ningún intento de preámbulo de acceso aleatorio del UE porque el UE es, por ejemplo, potencia/cobertura limitada y, por lo tanto, la señal recibida en la red es demasiado débil.

Existen documentos conocidos relacionados con la habilitación del acceso a una red, concretamente D1 WO 2012/100837 A1 y WO 2011/014730 A2. Sin embargo, los dispositivos y operaciones como en la invención que se describirá ahora no se divulgan ni se sugieren en estos documentos.

Resumen

La invención se divulga en las reivindicaciones adjuntas.

La presente divulgación propone un método general para acceder a una red cuando un dispositivo inalámbrico, por ejemplo, un equipo de usuario, UE, conoce una red inalámbrica porque puede, por ejemplo, medir en una celda y leer la información de su sistema, pero no puede acceder a ella.

De acuerdo con una realización, esta divulgación propone que un UE en la situación descrita anteriormente, obtener acceso E-UTRAN con la ayuda de los procedimientos de acceso aleatorio GERAN y, por lo tanto, extender efectivamente la cobertura de la celda E-UTRAN.

5 En el escenario similar, donde la limitación de cobertura de acceso aleatorio de la primera celda se debe más bien al hecho de que se requiere una formación masiva del haz para proporcionar a los usuarios en la celda cobertura como se explicó anteriormente, también es probable que la cobertura sea proporcionada por una capa de frecuencia más baja de la misma u otra RAT. Por lo tanto, una solución similar es aplicable también en este caso.

10 Por lo tanto, esta divulgación es por ejemplo, basada en la idea de utilizar la señalización a través de una segunda red inalámbrica que implementa una segunda RAT (por ejemplo, GERAN) para solicitar una reconfiguración de una primera red inalámbrica que implementa una primera RAT (por ejemplo, E-UTRAN) para una mejor cobertura, por ejemplo, cambiando la configuración de operadores, antenas, precodificación, codificación de repetición u otros medios para mejorar la cobertura de la red E-UTRAN.

15 El método propuesto mejora efectivamente la cobertura para un dispositivo inalámbrico compatible con múltiples RAT (por ejemplo, GERAN y E-UTRAN) mediante el uso de una segunda red inalámbrica para proporcionar cobertura de acceso y permite una transferencia rápida/movilidad controlada por la red. Por lo tanto, un dispositivo inalámbrico ahora puede moverse de la segunda red inalámbrica a la primera red inalámbrica mucho antes de lo que era posible anteriormente. Alternativamente, el dispositivo inalámbrico ahora puede moverse de la segunda red inalámbrica a la primera red inalámbrica, mientras que esto no hubiera sido posible antes.

20 Los mecanismos para programar mediciones en el enlace descendente y/o enlace ascendente para un UE en GERAN, junto con la posibilidad de proporcionar acceso sin contención en la celda E-UTRAN objetivo, permite que la red evite realizar una transferencia errónea y, por lo tanto, por ejemplo, perder cobertura al UE cuando las condiciones de radio E-UTRAN no son favorables para realizar una transferencia de GERAN a E-UTRAN. Por lo tanto, se mejorará el rendimiento de transferencia entre RAT. Esto también será beneficioso cuando se realiza, por ejemplo, la optimización del rendimiento del equilibrio de carga entre RAT, ya que el equilibrio de carga impondrá una señalización de transferencia adicional.

30 De acuerdo con otro aspecto, esta divulgación también hace posible usar una RAT no 5G para proporcionar cobertura RACH para una celda 5G RAT, que se puede suponer que funciona en las bandas de alta frecuencia donde la cobertura es extremadamente limitada sin el uso de, por ejemplo, amplia formación de haz. Por esta divulgación, por lo tanto, es posible usar otra RAT (por ejemplo, E-UTRAN/UTRAN/GERAN) para proporcionar esto para la celda 5G RAT.

35 De acuerdo con otro aspecto, la divulgación se refiere a un método realizado en un primer nodo de red o en varios nodos de red, en una primera red inalámbrica. El método se refiere a permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a la primera red inalámbrica para acceder a la primera red inalámbrica. El método comprende recibir de una segunda red inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo inalámbrico para acceder a la primera red inalámbrica y reconfigurar un procedimiento o procedimientos de acceso proporcionados en la primera red inalámbrica con base en la información recibida. De acuerdo con un aspecto, el al menos un parámetro del procedimiento de acceso se reconfigura de modo que la cobertura de la primera red inalámbrica se modifica para proporcionar cobertura para el dispositivo inalámbrico.

45 De acuerdo con un aspecto, el método comprende además enviar información asociada con, al menos, un procedimiento de acceso de la primera red inalámbrica a la segunda red inalámbrica para su posterior distribución al dispositivo inalámbrico.

50 De acuerdo con un aspecto, la información comprende información sobre al menos un recurso de acceso o preámbulo que está reservado para el dispositivo inalámbrico. De acuerdo con un aspecto, en donde la información comprende una solicitud para que el dispositivo inalámbrico transmita al menos una señal de referencia. De acuerdo con un aspecto, el método comprende además recibir, desde la segunda red inalámbrica, información para ser utilizada en al menos un procedimiento de acceso en la primera red inalámbrica.

55 De acuerdo con un aspecto, el paso de reconfigurar el procedimiento o procedimientos de acceso comprende reconfigurar la codificación o los recursos que se utilizarán para acceder a la primera red inalámbrica. De este modo, los recursos programados pueden reservarse para el dispositivo inalámbrico, en donde la posibilidad de acceder a la red aumenta debido a una menor interferencia.

60 De acuerdo con un aspecto, el paso de reconfigurar el procedimiento o procedimientos de acceso comprende informar al receptor del nodo de la red de radio acerca de la precodificación utilizada por el dispositivo inalámbrico.

65 De acuerdo con un aspecto, la divulgación se refiere además a un programa de ordenador que comprende un código de programa de ordenador que, cuando se ejecuta en un primer nodo de red inalámbrica, hace que el primer nodo de red ejecute el método reivindicado anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto, la divulgación se refiere a un método realizado en un segundo nodo de red inalámbrica, o en varios nodos de red, en una segunda red inalámbrica que permite que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica para acceder a la primera red inalámbrica. El método comprende recibir desde el dispositivo inalámbrico información que indica una incapacidad para acceder a la primera red inalámbrica y enviar a la primera información de la red inalámbrica que indica una incapacidad del dispositivo inalámbrico para acceder a la primera red inalámbrica, permitiendo así que la primera red inalámbrica reconfigure el parámetro de procedimiento de acceso en la primera red inalámbrica para aumentar la cobertura del dispositivo.

De acuerdo con otro aspecto, el método comprende además indicar una capacidad para ayudar a un dispositivo inalámbrico a acceder a la primera red inalámbrica.

De acuerdo con otro aspecto, el método en un segundo nodo de red comprende además información de tunelización asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red inalámbrica, desde la primera red inalámbrica al dispositivo inalámbrico o desde el dispositivo inalámbrico a la primera red inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación se refiere además a un programa de ordenador que comprende un código de programa de ordenador que, cuando se ejecuta en un segundo nodo de red inalámbrica, hace que el nodo de red ejecute el método como se describió anteriormente.

De acuerdo con otro aspecto, la divulgación se refiere a un primer nodo de red en una primera red inalámbrica, configurado para permitir que un dispositivo inalámbrico, al no poder acceder a la primera red inalámbrica, acceda a la primera red inalámbrica. El primer nodo de red inalámbrica comprende una interfaz de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo inalámbrico, una interfaz de comunicación de red configurada para comunicarse con una segunda red inalámbrica. El primer nodo de red comprende además circuitería de procesamiento configurada para hacer que el primer nodo de red reciba, usando la interfaz de comunicación de red, desde la segunda información de red inalámbrica que indica una incapacidad del dispositivo inalámbrico para acceder a la primera red inalámbrica y reconfigurar al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red inalámbrica con base en la información recibida.

De acuerdo con otro aspecto, la divulgación se refiere a un segundo nodo de red en una segunda red inalámbrica configurada para permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica para acceder a la primera red inalámbrica. El segundo nodo de red inalámbrica comprende una interfaz de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo inalámbrico y una interfaz de comunicación de red configurada para comunicarse con una primera red inalámbrica. El segundo nodo de red inalámbrica comprende además una circuitería de procesamiento configurada para hacer que el segundo nodo de red reciba, usando la interfaz de comunicación por radio, información del dispositivo inalámbrico que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica y enviar, usando la interfaz de comunicación de red, a la primera información de la red inalámbrica que indica una incapacidad del dispositivo inalámbrico para acceder a la primera red inalámbrica, permitiendo así que la primera red inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red inalámbrica para aumentar la cobertura del dispositivo inalámbrico.

Con la descripción anterior en mente, el objeto de la presente divulgación es superar al menos algunas de las desventajas de la tecnología conocida como se describió previamente.

Breve descripción de los dibujos

La presente técnica se comprenderá más fácilmente a través del estudio de la siguiente descripción detallada de las realizaciones/aspectos junto con los dibujos adjuntos, de los cuales:

La figura 1a ilustra una celda de una primera red inalámbrica, en donde la cobertura de la primera red inalámbrica está limitada para un dispositivo inalámbrico.

La figura 1b muestra la primera red inalámbrica de la figura 1a, en donde además está presente una segunda red inalámbrica y en donde la cobertura de la segunda red inalámbrica es buena para el dispositivo inalámbrico.

La figura 2a ilustra la secuencia de mensajes intercambiados entre un dispositivo y un eNodeB durante un procedimiento de acceso aleatorio.

La figura 2b ilustra dos subconjuntos de preámbulos definidos para acceso aleatorio.

La figura 2c es una ilustración de la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio en el dominio de frecuencia - tiempo.

La figura 3 ilustra una visión general de la señalización en un sistema cuando se habilita el acceso a una primera red inalámbrica.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra el método propuesto realizado en un dispositivo inalámbrico que no puede acceder a una primera red inalámbrica, para permitir el acceso a la primera red inalámbrica.

5 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el método propuesto realizado en el primer nodo de red en una primera red inalámbrica para permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica para acceder a la primera red inalámbrica.

10 La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el método propuesto realizado en el segundo nodo de red en una segunda red inalámbrica, para permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica, para acceder a la primera red inalámbrica.

La figura 7 ilustra una visión general de la señalización en un sistema cuando permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con un primer ejemplo de realización.

15 La figura 8 ilustra una visión general de la señalización en un sistema cuando permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con una segunda realización de ejemplo.

20 La figura 9 ilustra una visión general de la señalización en un sistema cuando permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con una tercera realización de ejemplo.

La figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra un dispositivo inalámbrico.

La figura 11a es un diagrama esquemático que ilustra un primer nodo.

25 La figura 11b es un diagrama esquemático que ilustra un segundo nodo.

Descripción detallada

30 El objeto o idea general de las realizaciones de la presente divulgación es abordar al menos una o algunas de las desventajas con las soluciones de la técnica anterior descritas anteriormente, así como a continuación. Los diversos pasos que se describen a continuación en relación con las figuras deben entenderse principalmente en un sentido lógico, mientras que cada paso puede involucrar la comunicación de uno o más mensajes específicos dependiendo de la implementación y los protocolos utilizados.

35 Esta divulgación propone utilizar la señalización a través de una segunda red inalámbrica, implementando típicamente una segunda tecnología de acceso por radio, para solicitar la reconfiguración de al menos un procedimiento de acceso aleatorio o un parámetro de un procedimiento de acceso aleatorio de una primera red inalámbrica para una mejor condición de acceso. Por ejemplo, la cobertura de la primera red inalámbrica puede aumentarse cambiando la configuración de los operadores, antenas, precodificación, repeticiones u otros medios para mejorar la cobertura de la primera red inalámbrica.

40 Considere la situación en la que este UE es un dispositivo capaz de Tecnología de Acceso de Radio múltiple, RAT, capaz no solo de la Red de Acceso de Radio Terrestre UMTS evolucionado, E-UTRAN, sino también otra RAT, por ejemplo, GSM/EDGE Red de Acceso por Radio, GERAN, y también que este UE está en cobertura GERAN, pero todavía tiene una cobertura E-UTRAN limitada como se describió anteriormente. En esta situación, este UE con capacidad multi-RAT podrá realizar un acceso aleatorio GERAN y conectarse al dominio GERAN de la red de radio. Sin embargo, el UE no podrá acceder a E-UTRAN hasta que las condiciones de radio de E-UTRAN sean más favorables, por ejemplo, hasta que se haya movido a una posición más cercana a la estación base E-UTRAN.

45 En esta solicitud, generalmente se usa el término dispositivo inalámbrico. Un dispositivo inalámbrico, o equipo de usuario, UE, que es el término utilizado en las especificaciones 3GPP, mencionado en esta aplicación, podría ser cualquier dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con una red inalámbrica. Ejemplos de tales dispositivos son, por supuesto, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes, ordenadores portátiles y máquinas a máquinas, M2M, dispositivos, etc. Sin embargo, uno debe apreciar que la capacidad de comunicarse con una red inalámbrica podría integrarse en casi cualquier dispositivo, por ejemplo, un automóvil, una farola, una báscula, y demás.

50 Las figuras 1a y 1b ilustran una celda 111 de una primera red 100 inalámbrica, en donde se puede implementar la técnica propuesta. En la figura 1a, la cobertura de la primera red 100 inalámbrica está limitada para un dispositivo 10 inalámbrico, estando muy cerca del borde de la celda. La primera red inalámbrica es, por ejemplo, una red de acceso de radio terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN o una red inalámbrica de quinta generación. Por lo tanto, el dispositivo 10 inalámbrico intenta acceder a la primera red inalámbrica, por ejemplo, por un intento de acceso aleatorio de E-UTRAN, pero no se conecta a la red.

55 La figura 1b muestra la primera red 100 inalámbrica de la figura 1a, en donde, además, está presente una segunda red 200 inalámbrica. La cobertura de la segunda red 200 inalámbrica es buena para el dispositivo 10 inalámbrico. La segunda red inalámbrica es, por ejemplo, Red de Acceso por Radio GSM/EDGE, GERAN o una Red de Acceso por

Radio Terrestre UMTS evolucionada, E-UTRAN. Por lo tanto, un dispositivo 10 inalámbrico que intenta acceder a la primera red inalámbrica, por ejemplo, el uso de un Intento de Acceso Aleatorio de E-UTRAN falla. Sin embargo, el dispositivo puede acceder a la segunda red inalámbrica.

5 Las realizaciones de ejemplo a continuación utilizan parcialmente el ejemplo en donde la primera red inalámbrica es E-UTRAN y en donde la segunda red inalámbrica es GERAN. Por lo tanto, el procedimiento de acceso aleatorio en una E-UTRAN se describirá ahora con más detalle. Sin embargo, debe anticiparse que los problemas y las soluciones descritas en esta solicitud pueden extenderse a otras RAT de primer/segundo que LTE/GERAN y 5G/LTE.

10 En la entrega 11 de 3GPP, el procedimiento de acceso aleatorio de Evolución a Largo Plazo, LTE, es un procedimiento de cuatro pasos utilizado para el acceso inicial cuando se establece un enlace de radio, para restablecer un enlace de radio después del fallo del enlace de radio, para establecer la sincronización del enlace ascendente o como una solicitud de programación si no se han configurado recursos de solicitud de programación dedicados en el Canal de Control de Enlace Ascendente Físico, PUCCH.

15 La entrega 11 de 3GPP proporciona un procedimiento de acceso aleatorio LTE que se utiliza en varias situaciones: para el acceso inicial cuando se establece un enlace de radio (pasando del estado de Control de Recursos de Radio (RRC) _IDLE al estado RRC_CONECTADO); para restablecer un enlace de radio después de la falla del enlace de radio; para establecer sincronización de enlace ascendente; o, como una solicitud de programación si no se han configurado recursos de solicitud de programación dedicados en el canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH. El procedimiento de acceso aleatorio LTE de la entrega 11 de 3GPP comprende esencialmente cuatro pasos básicos que abarcan una secuencia de mensajes intercambiados entre el terminal y el eNodeB, como se ilustra es general en la figura 2a. En la figura 2a, los cuatro pasos corresponden esencialmente a las flechas sólidas, mientras que las flechas punteadas corresponden esencialmente a la señalización de control para el paso de flecha sólida al que preceden las flechas punteadas. Por ejemplo, el segundo paso es la segunda flecha S32a y la tercera flecha S32. La segunda flecha S32a le dice al UE que escuche la tercera flecha S32 correspondiente al segundo paso. Además, de la misma manera, la quinta flecha S34a le dice al UE que escuche el cuarto paso en el procedimiento RA correspondiente a la última flecha S34. Estos cuatro pasos básicos se analizan brevemente a continuación.

20 Un primer paso S31 en el procedimiento de acceso aleatorio comprende la transmisión de un preámbulo de acceso aleatorio en el Canal Físico de Acceso Aleatorio, PRACH. Como parte del primer paso del procedimiento de acceso aleatorio, el terminal selecciona aleatoriamente un preámbulo para transmitir, de uno de los dos subconjuntos 201, 202 definidos para acceso basado en contención como se ilustra en la figura 2b. En LTE, se definen totalmente 64 preámbulos 204 en cada celda. Cuando se utiliza la configuración basada en contención, existe el riesgo de colisión de dos UE que acceden al mismo recurso. Los subconjuntos utilizados para la configuración 203 libre de contención pueden usarse, por ejemplo, en la entrega, donde no hay riesgo de colisión, es decir, cuando el terminal y la red ya tienen medios de comunicación dedicados.

25 El subconjunto para seleccionar el preámbulo viene dado por la cantidad de datos que el terminal desea y, desde una perspectiva de poder, puede transmitir en el Canal Compartido de Enlace Físico, PUSCH, en el tercer paso de acceso aleatorio. Un recurso de tiempo/frecuencia que se utilizará para estas transmisiones se ilustra en la figura 2c, que se entiende al leer "4G-LTE/LTE Avanzado para banda ancha móvil" por E. Dahlman et al, Academic Press, 2011. El recurso 205 tiempo/frecuencia a utilizar está dado por la configuración PRACH común de la celda, que puede limitarse adicionalmente por una máscara específica opcional de UE, que limita las oportunidades de PRACH disponibles para el UE dado.

30 Un segundo paso S32 del procedimiento de acceso aleatorio comprende la Respuesta de Acceso Aleatorio. En la Respuesta de Acceso Aleatorio, el eNodeB transmite un mensaje en el Canal Compartido de Enlace Descendente Físico, PDSCH, que contiene el índice de las secuencias de preámbulo de acceso aleatorio que la red detectó y para las cuales la respuesta es válida; la corrección de tiempo calculada por el receptor de preámbulo de acceso aleatorio; una subvención de programación; así como una identificación temporal, TC-RNTI, utilizada para una mayor comunicación entre el UE y la red. Un UE que no recibe ninguna Respuesta de Acceso Aleatorio en respuesta a su transmisión inicial de preámbulo de acceso aleatorio del paso 1 anterior dentro de una ventana de tiempo predefinida, considerará que el intento falló y repetirá la transmisión de preámbulo de acceso aleatorio, posiblemente con mayor potencia de transmisión, hasta un número de máximo cuatro veces, antes de considerar que el procedimiento de acceso aleatorio completo falló.

35 El tercer paso S33 del procedimiento de acceso aleatorio sirve, por ejemplo, para asignar una identidad única al UE dentro de la celda, C-RNTI. En este tercer paso, el UE transmite la información necesaria al eNodeB utilizando los recursos PUSCH asignados al UE en la Respuesta de Acceso Aleatorio.

40 El cuarto y último paso S34 del procedimiento de acceso aleatorio comprende un mensaje de enlace descendente para resolución de contienda. El mensaje de este cuarto paso también se conoce como mensaje de configuración de conexión RRC. En función del mensaje de resolución de contienda, cada terminal que recibe el mensaje de enlace descendente comparará la identidad en el mensaje con la identidad transmitida en el tercer paso. Solo un terminal que observe una coincidencia entre la identidad recibida en el cuarto paso y la identidad transmitida como parte del primer

paso declarará el procedimiento de acceso aleatorio exitoso; de lo contrario, el terminal deberá reiniciar el procedimiento de acceso aleatorio.

La potencia del UE para usar en el intento de acceso aleatorio se calcula de acuerdo con una fórmula específica, conocida por "3GPP TS 36.213 v.10.6.0. Procedimientos de capa física", reproducida como la Expresión 1 a continuación, con parámetros incluidos en la información del sistema. Si el UE no recibe una respuesta Respuesta de Acceso Aleatorio en el segundo paso del procedimiento, la potencia de transmisión de la siguiente transmisión PRACH aumenta en un valor delta del parámetro hasta que la potencia máxima del UE la limita:

Expresión 1:

$$PPRACH = \min\{P_{CMAX,c}(i), \text{PREÁMBULO_RECIBIDO_POTENCIA_OBJETIVO} + PL_c\} \text{ [dBm]}$$

En la Expresión 1, $P_{CMAX,c}(i)$ es la potencia de transmisión del UE configurada como se define en "3GPP TS 36.213 v.10.6.0. Procedimientos de capa física" para la subestructura i de la primera celda y PL_c es la estimación de pérdida de trayecto de enlace descendente calculado en el UE para la primera celda y PREÁMBULO_RECIBIDO_POTENCIA_OBJETIVO es la potencia inicial utilizada para los preámbulos, es decir, antes de cualquier aumento de potencia potencial.

Como se está discutiendo actualmente durante el trabajo con las mejoras de cobertura 3GPP, hay situaciones en las que un UE no puede acceder a la red debido a problemas de cobertura de canal de acceso aleatorio, RACH, por ejemplo, el UE tiene un Canal de Control de Difusión, cobertura y, por lo tanto, puede medir en la celda y leer la información del sistema de la celda, pero la red no puede recibir ningún intento de preámbulo de acceso aleatorio del UE porque el UE tiene una potencia/cobertura limitada y, por lo tanto, la señal recibida en la red es demasiado débil.

En la situación descrita anteriormente, sería beneficioso si el UE pudiera obtener acceso a E-UTRAN con la ayuda de los procedimientos GERAN RACH y, por lo tanto, extender efectivamente la cobertura de la celda E-UTRAN suponiendo que la cobertura está limitada por los procedimientos de E-UTRAN RACH solo mientras se pueden mantener los procedimientos de transferencia del plano de usuario de E-UTRAN. Sin embargo, esto no es posible hoy ya que el UE no podrá acceder a la red E-UTRAN hasta que las condiciones de radio E-UTRAN sean más favorables, es decir, hasta que se haya movido a una posición más cercana a la estación base E-UTRAN, después de lo cual la red puede desencadenar una transferencia a la celda E-UTRAN. Una razón para esto es que el acceso a la celda E-UTRAN después de que el UE haya abandonado la celda GERAN aún requerirá acceso E-UTRAN RACH según los métodos heredados como se describió anteriormente.

Además, si el UE tiene una cobertura limitada de esta manera, es muy probable que también la posterior Solicitud de Conexión RRC/transmisión MSG3 del UE a la red, según el tercer paso del procedimiento de acceso aleatorio descrito en la sección anterior, también fallará.

Además, en situaciones como las descritas anteriormente, así como en el caso de transferencia IRAT 'normal' de GERAN a E-UTRAN, sería beneficioso si fuera posible proporcionar acceso libre de contención para el UE en la celda objetivo sobre IRAT HO, es decir, reserva previa de recursos PRACH y/o preámbulos para ser utilizados por el UE en la celda E-UTRAN objetivo. Esto ya es posible hoy con transferencias intra-RAT entre dos celdas LTE, pero no en el caso de IRAT como se discute aquí.

Finalmente, para el caso de alta frecuencia de 5G discutido anteriormente, la pérdida de ruta muy alta en las bandas de frecuencia muy alta consideradas para 5G hace que sea difícil para la red y los UE comunicarse sin el uso de técnicas avanzadas de antenas múltiples tal como, por ejemplo, amplia formación del haz. Dado que la determinación de las matrices de precodificación necesarias para la formación del haz generalmente dependen de mediciones (por ejemplo, mediciones CSI para LTE) que no están disponibles antes del acceso inicial (es decir, RACH), el UE no podrá realizar un acceso aleatorio en dicho nodo /red. Entonces, este es un problema similar al divulgado anteriormente, por lo tanto, aunque las tecnologías de acceso son diferentes, la misma solución (o similar) debería ser posible.

El método para habilitar el acceso a la primera red inalámbrica se describirá ahora usando las figuras 3, 4, 5 y 6. El método es, por ejemplo, realizado en el dispositivo 10 inalámbrico de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama de señalización que muestra una visión general de la señalización en un sistema, que comprende un dispositivo 10 inalámbrico y un primer nodo 110 de red y un segundo nodo 210 de red, cuando se habilita el acceso de acuerdo con la tecnología aquí divulgada. Más específicamente, la figura 3 divulga una visión general de todos los mensajes que van entre el dispositivo 10 inalámbrico y los nodos 110, 210 de red al ejecutar los métodos en el dispositivo respectivo como se describirá ahora en referencia a las figuras 4, 5 y 6.

La figura 4 muestra un método, realizado en un dispositivo 10 inalámbrico que no puede acceder a una primera red 100 inalámbrica, para permitir el acceso a la primera red 100 inalámbrica. De acuerdo con un aspecto, el método se

- inicia cuando un dispositivo inalámbrico intenta, paso S0a, para conectarse a la primera red inalámbrica, pero no tiene éxito. Otra posibilidad es que el dispositivo inalámbrico esté informado sobre la existencia de la primera red inalámbrica, pero que ya sabe que el acceso no es posible. Uno podría, por ejemplo, supongamos que en las redes 5G siempre se necesitará información de precodificación o dirección. De acuerdo con un aspecto de la técnica propuesta, el dispositivo 10 inalámbrico recibe, paso S0b, de la segunda red 200 inalámbrica una indicación de una capacidad para ayudar a acceder a la primera red 100 inalámbrica. Por lo tanto, la segunda red 200 inalámbrica puede informar al dispositivo inalámbrico que hay una primera red inalámbrica y que la segunda red inalámbrica puede ayudar al dispositivo 10 inalámbrico a acceder a ella.
- 10 En una realización ejemplar, la primera red no está transmitiendo información del sistema, por ejemplo, baliza, señales de sincronización, etc. Sin embargo, el dispositivo inalámbrico puede ser consciente de su existencia. El segundo sistema puede entonces solicitar a la primera red que comience a transmitir información del sistema, tal como baliza, etc.
- 15 Entonces, se inicia el procedimiento de acceso asistido por la segunda red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico generalmente inicia el procedimiento. En el primer paso, el dispositivo inalámbrico accede, S1, a la segunda red 200 inalámbrica. Esto implica que el dispositivo inalámbrico y la red secundaria han intercambiado información suficiente para comenzar a intercambiar datos. En el ejemplo con el GERAN, esto, por ejemplo, implica realizar un procedimiento de acceso aleatorio, pero también puede comprender realizar una transferencia a la red inalámbrica secundaria de otra manera. Tenga en cuenta que la conexión a la segunda red inalámbrica puede haberse establecido mucho antes de que se inicie el intento de acceder a la primera red inalámbrica. Entonces, este paso puede implicar que el dispositivo inalámbrico verifica que la conexión sigue ahí.
- 20 En el siguiente paso, el dispositivo inalámbrico envía S2 información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red 100 inalámbrica a la segunda red 200 inalámbrica, para su posterior distribución a la primera red 100 inalámbrica. La imposibilidad de acceder a la red implica, por ejemplo, que el dispositivo inalámbrico intentó acceder a la red y falló como se describió anteriormente. La incapacidad también puede depender de que la primera red inalámbrica esté "apagada", es decir, no esté transmitiendo ninguna información del sistema. Por lo tanto, la segunda red 200 inalámbrica tuneliza esta información a la primera red inalámbrica. De este modo, el dispositivo inalámbrico permite que la primera red 100 inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico al acceder a la primera red inalámbrica. Esto puede implementarse de varias maneras, dependiendo de qué nodo de red y/o red controle el procedimiento de acceso. Si la red está apagada, la red puede recibir una solicitud para comenzar a transmitir información del sistema.
- 25 De acuerdo con un aspecto, la información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica es una solicitud para que la primera red inalámbrica reconfigure al menos un parámetro del procedimiento de acceso. Entonces, la indicación es una solicitud enviada desde UE que se canaliza a través de la segunda red inalámbrica a la primera red inalámbrica.
- 30 Otra posibilidad es que la segunda red inalámbrica solicite a la primera red inalámbrica que modifique sus procedimientos de acceso. Una opción adicional es que la indicación solo comprende información sobre la incapacidad y que la primera red inalámbrica debe comenzar a actuar por iniciativa propia con base en la información recibida para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico. Las condiciones mejoradas implican, por ejemplo, mayor capacidad o mayor cobertura. De acuerdo con un aspecto, esto implica que la información permite a la primera red inalámbrica reconfigurar un parámetro de procedimientos de acceso de tal manera que la cobertura de un canal de acceso aumenta para el dispositivo inalámbrico. Esto se puede lograr aumentando la potencia o dirigiendo el receptor de la segunda red inalámbrica hacia el dispositivo inalámbrico.
- 35 En el paso final, el dispositivo inalámbrico accede S5 a la primera red 100 inalámbrica utilizando al menos un procedimiento de acceso reconfigurado. Que el dispositivo utilice el procedimiento de acceso reconfigurado expresa que el dispositivo inalámbrico utiliza un procedimiento de acceso que tiene un parámetro de procedimiento de acceso reconfigurado. La reconfiguración está habilitada en el paso anterior. Tenga en cuenta que el dispositivo inalámbrico no cambia necesariamente su comportamiento. El procedimiento de acceso puede reconfigurarse completamente en el lado de la red, por ejemplo, silenciar otros transmisores o dirigir el receptor en una determinada dirección. Por lo tanto, este paso puede implicar cambios en la red y/o en el lado del dispositivo inalámbrico. Sin embargo, la probabilidad de completar con éxito el procedimiento de acceso mejora de alguna manera para el dispositivo inalámbrico.
- 40 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el método en un dispositivo inalámbrico comprende además el paso de recibir S3, desde la segunda red inalámbrica, información asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica. La información recibida es, por ejemplo, un preámbulo como se describe en la figura 3 u otro código para usar al acceder a la primera red inalámbrica. La información puede originarse típicamente en la primera red 100 inalámbrica. La información también puede ser una solicitud de repeticiones masivas, mayor potencia o agrupación de TTI, es decir, realizar retransmisiones adicionales/ciegas por adelantado (es decir, sin recibir un NACK antes) para mejorar el presupuesto del enlace.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, la información recibida comprende información sobre al menos un recurso de acceso o preámbulo que está reservado para el dispositivo 10 inalámbrico. Por lo tanto, la red podría mejorar aún más la probabilidad de la posterior transferencia entre RAT, por ejemplo, de GERAN a E-UTRAN ordenando al UE que use preámbulos y/o recursos específicos para este propósito, en contraste con el procedimiento RACH descrito en las figuras 2a. De acuerdo con este aspecto, el paso de acceder S5 a la primera red 100 inalámbrica comprende usar el recurso o preámbulo de acceso reservado.

Un ejemplo en una red LTE es dejar que un UE realice el acceso PRACH en la celda E-UTRAN a la que se está entregando, tal como sería el caso en el escenario de transferencia IRAT 'normal'. Pero de antemano (a través de un túneles desde E-UTRAN-> GERAN) proporcione al UE un recurso/preámbulo LTE PRACH ya preseleccionado para usar en la celda E-UTRAN, es decir, proporcione acceso libre de contención para el caso de IRAT HO. La metodología de acceso sin contención ya existe para las transferencias intra-LTE, pero no para este caso IRAT. Una posibilidad es implementar las interfaces de transferencia intra-RAT en el nodo GERAN, de modo que GERAN pueda señalar el recurso libre de contención hacia el primer nodo E-UTRAN usando la interfaz X2. En el caso de una estación base multi-RAT, esto es muy sencillo. Por lo tanto, de acuerdo con este aspecto, el paso de acceder S5 a la primera red 100 inalámbrica comprende usar el recurso o preámbulo de acceso reservado.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, la información recibida comprende información de precodificación y en donde el paso de acceder S5 a la primera red 100 inalámbrica comprende usar la información de precodificación recibida. Este paso puede, por ejemplo, implicar que el dispositivo inalámbrico está informado acerca de una matriz de precodificación a utilizar para dirigir la transmisión para acceder a la primera red 100 inalámbrica en la dirección física óptima. De acuerdo con un aspecto, el dispositivo inalámbrico puede en realidad girar/inclinar todo el sistema de antena, que en algunos casos especiales puede ser una posibilidad para un sistema montado en un vehículo. La precodificación también se puede realizar en el espacio de señal.

Como una realización de ejemplo de cómo se puede usar la información recibida, considere el siguiente ejemplo relacionado con un sistema 5G VL-MIMO. Para sistemas TDD, por ejemplo, un sistema 5G VL-MIMO donde el UE tiene algunas antenas en comparación con la red, la funcionalidad para permitir el acceso aleatorio al sistema 5G es más sencilla. En este caso, la primera red inalámbrica es el sistema 5G VL-MIMO y la segunda red inalámbrica es, por ejemplo, E-UTRAN o GERAN. La razón por la cual el procedimiento es más fácil aquí es que la ganancia adicional necesaria se puede obtener mediante una elección adecuada de pesos de antena en el lado de la estación base. Usando la reciprocidad, es suficiente escuchar en una transmisión UE UL para permitir la operación entre el UE y la estación base. En este caso, la funcionalidad necesaria es que el UE puede sincronizarse suficientemente y asignarse un preámbulo del RACH para permitir que la estación base 5G realice la recepción del RACH.

En este ejemplo, el procedimiento se inicia como se describió anteriormente, por el dispositivo 10 inalámbrico que indica una incapacidad para conectarse a la red. En respuesta, la segunda estación base envía el preámbulo RACH (es decir, la señal de radio utilizada para el acceso aleatorio a la primera red inalámbrica) para ser utilizada por el UE.

De acuerdo con un aspecto, la segunda red inalámbrica señala adicionalmente el recurso de temporización y frecuencia usado para el procedimiento RACH usando el preámbulo RACH al UE y la primera red inalámbrica. La primera red inalámbrica escucha el recurso de tiempo y frecuencia y correlaciona la señal recibida utilizando el preámbulo RACH como lo indica la segunda red inalámbrica. Luego, la primera red inalámbrica continúa el procedimiento RACH utilizando los pesos de antena determinados a partir de la recepción del preámbulo RACH desde el UE.

Para la integración de esta nueva funcionalidad en el marco de movilidad de la red central 3GPP, los mensajes de configuración necesarios son específicos para la elección de la primera red inalámbrica y la segunda red inalámbrica. Que esto es posible es bastante claro, ya que se supone que la movilidad es compatible con la primera red inalámbrica, pero las interfaces son diferentes, por ejemplo, E-UTRAN permite la movilidad intra-RAT a través de X2 y S1-MME. Además, en el caso de una primera red 5G, se desconoce el nombre de las entidades de red y las interfaces que implementan la funcionalidad descrita.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el método en un dispositivo inalámbrico comprende además el paso de enviar S4 información para ser utilizada en al menos un procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica, a la segunda red 200 inalámbrica para distribución adicional a la primera red 100 inalámbrica. Este aspecto implica que el dispositivo inalámbrico envía información a la segunda red inalámbrica, que se supone que facilita la conexión a la primera red inalámbrica. Un ejemplo de dicha información son los informes de medición de al menos una señal transmitida desde la primera red inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto, el paso de recibir S3 información asociada con al menos un procedimiento de acceso comprende recibir S3c desde la primera red 100 inalámbrica una solicitud para transmitir al menos una señal de referencia. Entonces, el método comprende además transmitir S4c a la al menos una señal de referencia. Por ejemplo, la E-UTRAN ordena a un UE que comience a transmitir una señal de referencia, por ejemplo, Señales de referencia de sondeo LTE mientras todavía está en GERAN para proporcionar a la RAN LTE una mejor estimación de las condiciones de enlace ascendente para el UE. Actualmente, este mecanismo no es compatible con el estándar 3GPP

actual y, por lo tanto, debe estandarizarse. Esto podría incluir dejar que el UE indique en una etapa temprana al GERAN a qué celda E-UTRAN intentó realizar el acceso, lo que facilitaría que la celda GERAN supiera con qué nodo E-UTRAN poner en contacto.

5 Dejar que el UE realice transmisiones de enlace ascendente dedicadas en E-UTRAN también puede permitir que la red se alinee en el tiempo con el UE. Las mejoras adicionales de este procedimiento podrían usar la alineación de tiempo GERAN o una transmisión PUSCH dedicada diseñada para propósitos de alineación de tiempo, similar a RACH.

10 Se supone, en los ejemplos anteriores, que la red conoce las relaciones vecinas entre las estaciones base, por ejemplo, a través de la Relación de Vecino Automático, ANR de intra-rat. Para algunos casos, por ejemplo, cuando la primera RAT es 5G con estaciones base VL-MIMO, un caso de uso importante es que la segunda estación base usa la misma posición física que la primera estación base 5G. Esto permite suponer que algunos parámetros básicos de radio son los mismos entre la primera y la segunda estación base, por ejemplo, la temporización entre UL y DL para fines de sincronización.

15 El método correspondiente realizado en un primer nodo de red, o en varios nodos de red, en una primera red inalámbrica se explicará ahora con más detalle. En principio, la funcionalidad podría distribuirse entre dos o más nodos de procesamiento en la primera red inalámbrica, donde cada nodo tiene su propio complemento de circuitería de procesamiento e interfaces de memoria y comunicación. Sin embargo, por simplicidad, en este ejemplo, el método se realiza en un nodo de red en la primera red inalámbrica.

20 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra el método propuesto realizado en el primer nodo de red en una primera red inalámbrica para permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica para acceder a la primera red inalámbrica. Como se explicó anteriormente, el método normalmente se inicia mediante un dispositivo 10 inalámbrico que indica, paso S1 de la figura 4, una incapacidad para conectarse al primer sistema. Esta indicación luego es remitida por la segunda red inalámbrica a la primera red inalámbrica. El mensaje transmitido por el dispositivo inalámbrico puede remitirse directamente, es decir, sin ningún procesamiento en la segunda red inalámbrica. Alternativamente, un nuevo mensaje que comprende información sobre la incapacidad se envía desde la

30 primera red a la segunda red inalámbrica. Por lo tanto, en el primer paso ejecutado en la primera red inalámbrica, el primer nodo de red recibe S11 información de una segunda red 200 inalámbrica que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica. Volviendo a la figura 4, este paso implica que la información de que el dispositivo 10 inalámbrico no puede acceder a la red inalámbrica primaria, tal como se envió en S2, ha alcanzado la primera red 100 inalámbrica. Como se explicó anteriormente, esto se puede lograr de varias maneras. Una posibilidad es que la información se canalice hasta la primera red inalámbrica. Sin embargo, también puede haber varios nodos intermedios involucrados en la remisión y el análisis de la información. El principio es que la primera red inalámbrica obtiene la información de que se necesita una modificación. Por lo tanto, después de recibir la indicación, se realizan típicamente uno o varios pasos intermedios, que se ejemplificarán a continuación. Por lo tanto, de acuerdo con algunos aspectos de la divulgación, el método comprende además que los datos se intercambian entre el dispositivo inalámbrico y la primera red inalámbrica, como se explicará en relación con los pasos S12 y S13.

45 Entonces, el primer nodo de red reconfigura S14 al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica con base en la información recibida para mejorar las condiciones para el dispositivo 10 inalámbrico cuando se accede a la primera red 100 inalámbrica. La reconfiguración puede ser hecha antes o después del intercambio de datos, dependiendo de cómo se realice la reconfiguración. De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el al menos un parámetro del procedimiento de acceso se reconfigura de modo que la cobertura de la primera red inalámbrica se modifica para proporcionar cobertura para el dispositivo 10 inalámbrico. Por lo tanto, la cobertura es, por ejemplo, extendida modificando la dirección física del receptor del primer nodo 110 de red.

50 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el método comprende además enviar información S12 asociada con él al menos un parámetro de procedimiento de acceso reconfigurado en la primera red 100 inalámbrica a la segunda red 200 inalámbrica para su posterior distribución al dispositivo 10 inalámbrico. La información es, por ejemplo, un preámbulo, información de recursos, una solicitud de mediciones, etc., tal como se describe en los diferentes ejemplos anteriores y siguientes.

60 De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el método comprende además recibir S13 información, desde la segunda red 200 inalámbrica, para ser utilizada en al menos un procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica. Como ejemplo, el dispositivo 10 inalámbrico puede, por ejemplo, enviar mediciones realizadas en una señal de referencia transmitida desde la primera red 110 inalámbrica. Al recibir tales mediciones, el primer nodo de la red inalámbrica puede, por ejemplo, adaptar su receptor según la precodificación utilizada por el dispositivo inalámbrico o redirigir su receptor para optimizar la recepción cuando el dispositivo inalámbrico acceda a la red. Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto, el paso de reconfigurar S14 el procedimiento o procedimientos de acceso comprende

65 informar al receptor del nodo 110 de red de radio sobre la precodificación utilizada por el dispositivo inalámbrico. El receptor se puede ajustar para que coincida con el precodificador utilizado por el dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con un aspecto, el paso de reconfigurar S14 el procedimiento o procedimientos de acceso comprende reconfigurar la codificación o los recursos que se utilizarán para que S14d acceda a la primera red 100 inalámbrica.

El método correspondiente realizado en un segundo nodo de red, o en varios nodos de red, en una segunda red inalámbrica se explicará ahora con más detalle. En principio, la funcionalidad podría distribuirse entre dos o más nodos de procesamiento, donde cada nodo tiene su propio complemento de circuito de procesamiento y las interfaces de memoria y comunicación. Sin embargo, por simplicidad, en este ejemplo, el método se realiza en un nodo de red en la segunda red inalámbrica.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra el método propuesto realizado en el segundo nodo de red en una segunda red inalámbrica, de permitir que un dispositivo inalámbrico no pueda acceder a una primera red inalámbrica, para acceder a la primera red inalámbrica. Como se describió anteriormente, el procedimiento se inicia cuando un dispositivo 10 inalámbrico indica una incapacidad para conectarse a la red 110 inalámbrica.

En el primer paso del método realizado en la segunda red inalámbrica, el segundo nodo de red recibe S21 información del dispositivo 10 inalámbrico que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica. La segunda red inalámbrica puede remitir la información a la primera red inalámbrica. En este caso, la lógica para determinar cómo modificar el procedimiento de acceso se colocará en la primera red inalámbrica. Alternativamente, la segunda red inalámbrica procesa la indicación recibida.

En el siguiente paso, el segundo nodo de red envía S22 a la primera red 200 inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica, permitiendo así que la primera red 100 inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica para aumentar la cobertura del dispositivo. Esto podría implementarse de varias maneras. Por ejemplo, la información recibida en el primer paso podría ser un mensaje tunelizado, es decir, un mensaje enviado desde el dispositivo inalámbrico que se remite a la primera red inalámbrica sin ningún análisis en la segunda red inalámbrica. La tunelización se usa típicamente cuando uno hace un túnel de información de manera transparente a través de algún otro nodo o red. Sin embargo, también podría haber una interfaz directa entre ambas redes que tengan el mismo propósito.

De acuerdo con un aspecto, el método comprende además indicar S20 una capacidad para ayudar a un dispositivo 10 inalámbrico a acceder a la primera red 100 inalámbrica. Una opción es difundir información del sistema que indique que: "Hay una primera red inalámbrica y si lo desea para acceder, por favor, úseme".

De acuerdo con un aspecto, el método comprende además la información de tunelización S23 asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica, desde la primera red 100 inalámbrica al dispositivo 10 inalámbrico. Dicha información es, por ejemplo, una solicitud para transmitir una señal sonora como se describirá más detalladamente en relación con la figura 9.

De acuerdo con un aspecto, el método comprende además la información de tunelización S24 para ser utilizada en al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica, desde el dispositivo 10 inalámbrico a la primera red 100 inalámbrica. Como se describió anteriormente, el procedimiento de acceso puede recibir asistencia enviando, por ejemplo, mediciones en al menos una señal transmitida desde la primera red inalámbrica.

La figura 7 ilustra una visión general de la señalización en un sistema cuando permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con un primer ejemplo de realización.

En este ejemplo, el dispositivo inalámbrico primero accede S1 a la red secundaria y envía una indicación de incapacidad para conectarse a la red a la segunda red inalámbrica. La indicación es remitida S21, S22 por la segunda red inalámbrica y recibida por la segunda red inalámbrica.

La primera red inalámbrica envía información S12a sobre al menos un recurso de acceso o preámbulo que está reservado para el dispositivo 10 inalámbrico a la segunda red inalámbrica, para su posterior distribución al dispositivo 10 inalámbrico. El dispositivo 10 inalámbrico recibe S3a el recurso y/o información del preámbulo. Finalmente, el dispositivo inalámbrico accede S5a a la red utilizando la información recibida.

La figura 8 ilustra una visión general de la señalización en una red inalámbrica cuando se permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con un segunda realización de ejemplo. De acuerdo con otra realización de ejemplo, la técnica propuesta mejora el procedimiento de acceso RACH existente y descrito anteriormente para un dispositivo inalámbrico que es un UE capaz de múltiples RAT. En este ejemplo, la primera RAT es E-UTRAN y la segunda RAT es GERAN.

El UE está configurado, de acuerdo con procedimientos heredados, con un conjunto de reglas/estrategias de campamento/acceso, que se determinan entre la red central y el UE. Por lo tanto, la red de acceso por radio generalmente no conoce este conjunto de reglas/estrategias. Ahora, en aras de esta divulgación, suponga que esta

configuración es para que la (primera) RAT preferida para acampar para este UE sea E-UTRAN. Si ahora, el UE encuentra una celda E-UTRAN que cumple con los requisitos para acampar/acceder, pero no puede conectarse a ella, el UE ahora realizará el acceso S1 en una celda GERAN de cobertura que posiblemente indica, por ejemplo, en la información del sistema, su capacidad para soportar asistencia para los procedimientos de acceso E-UTRAN RACH/extensión de cobertura LTE, si está disponible. Al hacerlo, el UE indicará S2/21 explícitamente a la segunda red inalámbrica que no pudo conectarse a la E-UTRAN y también a qué celda específica.

El GERAN informará S22/S11 posteriormente a la E-UTRAN sobre esta situación, es decir, que un UE no pudo acceder a la celda E-UTRAN específica pero ahora está conectado a una celda GERAN. Posiblemente, podría incluirse algo de información de posicionamiento y/o de medición inicial con respecto al UE junto con esta información.

La E-UTRAN puede después (si no lo ha hecho ya) iniciar la transmisión S125 de UE y/o señales de referencia específicas de la celda, que posteriormente se le ordena S12b/S3b al UE que mida a través de comandos tunelizados desde E-UTRAN a GERAN. Para la transmisión en GERAN, el comando de medición correspondiente debe actualizarse en consecuencia.

El UE ahora realizará mediciones S31 en estos símbolos de referencia E-UTRAN, donde después de los informes de medición CSI resultantes (es decir, CQI y mediciones de rango) se vuelven a tunelizar al LTE RAN S4b/S13b. Probablemente se pueda usar este mecanismo de tunelización actual existente (RIM, ver 3GPP TS 48.018 (Entrega 10)), aunque los informes de medición E-UTRAN (por ejemplo, el INFORME DE MEDICIÓN MEJORADA necesita actualizarse para transmitir informes CSI (hoy solo RSRP/RSRQ puede ser incluido).

Ahora, el E-UTRAN tiene toda la información que necesita para mejorar activamente la cobertura del enlace descendente de E-UTRAN para el UE mediante la activación de características que mejoran la cobertura, tal como por ejemplo la formación del haz específico del usuario para este UE, activación de agrupación TTI o codificación más robusta. Otras posibilidades incluyen inclinación de antena u otra funcionalidad relacionada con AAS.

Por lo tanto, un intento S5b de acceso subsecuente tal como un traspaso entre RAT de GERAN a E-UTRAN tendrá una mayor probabilidad de éxito al usar las mediciones. Esta realización de ejemplo no está restringida a GERAN a E-UTRAN, pero el mismo principio puede implementarse en cualquier red.

La figura 9 ilustra una visión general de la señalización en una red inalámbrica cuando se permite el acceso a una primera red inalámbrica de acuerdo con un tercera realización de ejemplo. En este ejemplo, como en el otro, el dispositivo inalámbrico primero accede S1 a la red secundaria y envía una indicación de una incapacidad para conectarse a la red a la segunda red inalámbrica. La indicación es remitida S21, S22 por la segunda red inalámbrica y recibida por la segunda red inalámbrica. En este ejemplo, la primera red 100 inalámbrica envía una solicitud S12c para que el dispositivo 10 inalámbrico transmita al menos una señal de referencia. El dispositivo inalámbrico recibe S3c esta solicitud y comienza a transmitir S4c a la señal de referencia solicitada.

Por ejemplo, el E-UTRAN también ordena al UE que comience a transmitir, por ejemplo, señales de referencia de sondeo LTE mientras todavía está en GERAN para proporcionar a la RAN LTE con una mejor estimación de las condiciones de enlace ascendente para el UE. Actualmente, este mecanismo no es compatible con el estándar 3GPP actual y, por lo tanto, debe estandarizarse. Esto podría incluir dejar que el UE indique en una etapa temprana al GERAN a qué celda E-UTRAN intentó realizar el acceso, lo que facilitaría que la celda GERAN supiera con qué nodo E-UTRAN poner en contacto.

La señal de referencia se recibe S14c típicamente por el primer nodo de red 110 inalámbrica y al menos un parámetro del procedimiento de acceso se modifica S14c con base en la recepción, por ejemplo, calculando el canal entre el dispositivo inalámbrico y el primer nodo 110 de red. De este modo, aumenta la posibilidad de un procedimiento S5 de acceso exitoso.

Volviendo ahora a la figura 10, se describirá un diagrama esquemático que ilustra algunos módulos de una realización de ejemplo de un dispositivo 10 inalámbrico configurado para acceder a una primera red 100 inalámbrica, cuando el dispositivo inalámbrico no puede acceder a la primera red 100 inalámbrica. En esta solicitud, la expresión dispositivo 10 inalámbrico es cualquier dispositivo inalámbrico capaz de conectarse de forma inalámbrica a la primera y segunda red inalámbrica. El dispositivo inalámbrico es típicamente un equipo de usuario, UE, pero también puede ser un dispositivo M2M.

El dispositivo 10 inalámbrico comprende un controlador, CTL o una circuitería 12 de procesamiento que puede estar constituida por cualquier Unidad Central de Procesamiento, CPU, microcontrolador, Procesador de Señal Digital, DSP, etc., capaz de ejecutar código de programa de ordenador. El programa de ordenador puede almacenarse en una memoria, MEM 13. La memoria 13 puede ser cualquier combinación de una Memoria de Lectura y Escritura, RAM y una Memoria de Solo Lectura, ROM. La memoria 13 también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica o memoria de estado sólido o incluso memoria montada remotamente.

El dispositivo 10 inalámbrico comprende además una interfaz (i/f) 11 de comunicación por radio. La interfaz 11 de comunicación inalámbrica está dispuesta para la comunicación inalámbrica con dispositivos inalámbricos dentro del alcance del dispositivo 10 inalámbrico. La interfaz 11 de comunicación por radio puede adaptarse para comunicarse a través de una o varias tecnologías de acceso por radio. Si se admiten varias tecnologías, el nodo generalmente comprende varias interfaces de comunicación, por ejemplo, una interfaz 11a de comunicación WLAN o Bluetooth y una interfaz 11b de comunicación celular. una interfaz 111 de comunicación por radio configurada para comunicarse con la primera y segunda redes 100, 200 inalámbricas.

Cuando el código del programa de ordenador mencionado anteriormente se ejecuta en la circuitería 11 de procesamiento del dispositivo 10 inalámbrico, hace que el dispositivo 10 inalámbrico envíe información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red 100 inalámbrica a la segunda red 200 inalámbrica, para una distribución adicional a la primera red 100 inalámbrica, permitiendo así que la primera red 100 inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico al acceder a la primera red inalámbrica y acceder a la primera red 100 inalámbrica que utiliza al menos un procedimiento de acceso reconfigurado.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, la circuitería 12 de procesamiento comprende uno o varios de:

- un primer módulo 121 de acceso configurado para acceder a una segunda red 200 inalámbrica,
- un primer módulo 122 emisor configurado para enviar información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica a la segunda red inalámbrica, para su posterior distribución a la primera red inalámbrica, permitiendo así que la primera red inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en el primera red inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico al acceder a la primera red inalámbrica,
- un segundo módulo 123 de acceso configurado para acceder a la primera red inalámbrica utilizando al menos un procedimiento de acceso reconfigurado.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación de la circuitería 12 de procesamiento comprende además un módulo 124 receptor configurado para recibir, desde la segunda red 200 inalámbrica, información asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación de la circuitería 12 de procesamiento comprende además un segundo módulo 125 emisor configurado para enviar información a la segunda red 200 inalámbrica para su posterior distribución a la primera red 100 inalámbrica.

El primer, segundo módulo 121, 123 de acceso y el primer y segundo módulo 122, 125 emisor y el módulo 124 receptor se implementan en hardware o en software o en una combinación de los mismos. Los módulos 121, 122, 123, 124, 125 están de acuerdo con un aspecto implementado como un programa de ordenador almacenado en una memoria 13 que se ejecuta en la circuitería 12 de procesamiento. El dispositivo 10 inalámbrico está configurado además para implementar todos los aspectos de la divulgación como lo descrito en relación con los métodos anteriores. La circuitería de procesamiento también comprende los módulos correspondientes.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación se refiere además al programa de ordenador mencionado anteriormente, que comprende un código legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un dispositivo inalámbrico, hace que el nodo realice cualquiera de los aspectos del método descrito anteriormente.

Volviendo ahora a la figura 11a, se describirá un diagrama esquemático que ilustra algunos módulos de una realización de ejemplo de un primer nodo 110 de red que está configurado para habilitar un dispositivo 10 inalámbrico, que no puede acceder a una primera red 100 inalámbrica, para acceder a la primera red 100 inalámbrica. En esta solicitud, generalmente se usa el término nodo de red. Un nodo de red es cualquier nodo en la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un RBS o un eNodoB.

El primer nodo 110 de red comprende un controlador, CTL o una circuitería 113 de procesamiento que puede estar constituida por cualquier Unidad Central de Procesamiento, CPU, microcontrolador, Procesador de Señal Digital, DSP, etc., adecuado para ejecutar código de programa de ordenador. El programa de ordenador puede almacenarse en una memoria, MEM 114. La memoria 114 puede ser cualquier combinación de una Memoria de Lectura y Escritura, RAM, y una Memoria de Solo Lectura, ROM. La memoria 13 también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica o memoria de estado sólido o incluso memoria montada remotamente.

El primer nodo 110 de red comprende además una interfaz (i/f), 111 de comunicación por radio. La interfaz 111 de comunicación inalámbrica está dispuesta para la comunicación inalámbrica con dispositivos inalámbricos dentro del alcance del primer nodo 110 de red. La interfaz de comunicación por radio puede ser adaptada para comunicarse a través de una o varias tecnologías de acceso por radio. Si se admiten varias tecnologías, el nodo generalmente comprende varias interfaces de comunicación, por ejemplo, una interfaz 12a de comunicación WLAN o Bluetooth y una interfaz 12b de comunicación celular. una interfaz 111 de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo 10 inalámbrico.

El primer nodo 110 de red comprende además una interfaz (i/f), 112 de comunicación de red. La interfaz 112 de comunicación de red está dispuesta para comunicación inalámbrica con una segunda red inalámbrica. Si el método se realiza en un sistema distribuido, la interfaz 112 de comunicación de red puede implementarse en un nodo separado dentro de la primera red inalámbrica.

Cuando el código del programa de ordenador mencionado anteriormente se ejecuta en la circuitería 11 de procesamiento del primer nodo 110 de red, hace que el primer nodo 110 de red reciba, usando la interfaz 112 de comunicación de red, desde la segunda información de red 200 inalámbrica que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica y reconfigurar un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica con base en la información recibida.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el controlador comprende uno o varios de:

- un primer módulo 1131 receptor configurado para recibir desde una segunda red 200 inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica, y
- un módulo 1132 de reconfiguración configurado para reconfigurar un procedimiento de acceso o procedimientos proporcionados en la primera red 100 inalámbrica con base en la información recibida con el fin de mejorar las condiciones para el dispositivo 10 inalámbrico cuando se accede a la primera red 100 inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, la circuitería 113 de procesamiento comprende además un módulo 1133 emisor configurado para enviar información asociada con, al menos, un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica a la segunda red 200 inalámbrica para su posterior distribución al dispositivo 10 inalámbrico.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, la circuitería 113 de procesamiento comprende además un segundo módulo 1134 receptor configurado para recibir S13, desde la segunda red 200 inalámbrica, información a utilizar en al menos un procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica.

Los módulos 1131, 1134 receptores primero y segundo, el módulo 1132 de reconfiguración y el módulo 1133 emisor se implementan en hardware o en software o en una combinación de los mismos. Los módulos 1131, 1132, 1133, 1134 están de acuerdo con un aspecto implementado como un programa de ordenador almacenado en una memoria 214 que se ejecuta en el procesador 213. La circuitería 213 de procesamiento está configurada además para implementar todos los aspectos de la divulgación como se describe con relación a los métodos anteriores y también comprende los módulos correspondientes.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación se refiere además al programa de ordenador mencionado anteriormente, que comprende código legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un primer nodo de red en una primera red inalámbrica, hace que el primer nodo de red realice cualquiera de los aspectos de método descrito anteriormente.

Volviendo ahora a la figura 11b, se describirá un diagrama esquemático que ilustra algunos módulos de una realización de ejemplo de un segundo nodo 210 de red en una segunda red inalámbrica que está configurada para habilitar un dispositivo 10 inalámbrico, al no poder acceder a una primera red 100 inalámbrica, para acceder a la primera red 100 inalámbrica. En esta solicitud, generalmente se usa el término nodo de red. El nodo de red es cualquier nodo en la red de comunicación inalámbrica, por ejemplo, un RBS o un eNodoB.

El segundo nodo 210 de red comprende un controlador, CTL o una circuitería 213 de procesamiento que puede estar constituido por cualquier Unidad Central de Procesamiento, CPU, microcontrolador, Procesador de Señal Digital, DSP, etc., adecuado para ejecutar código de programa de ordenador. El programa de ordenador puede almacenarse en una memoria, MEM 114. La memoria 214 puede ser cualquier combinación de una Memoria de Lectura y Escritura, RAM, y una Memoria de Solo Lectura, ROM. La memoria 214 también puede comprender almacenamiento persistente, que, por ejemplo, puede ser cualquiera o una combinación de memoria magnética, memoria óptica o memoria de estado sólido o incluso memoria montada remotamente.

El segundo nodo 210 de red comprende además una interfaz (i/f), 211 de comunicación por radio. La interfaz 111 de comunicación por radio está dispuesta para la comunicación inalámbrica con dispositivos inalámbricos dentro del alcance del segundo nodo 210 de red. La interfaz de comunicación por radio puede ser adaptado para comunicarse a través de una o varias tecnologías de acceso por radio. Si se admiten varias tecnologías, el nodo generalmente comprende varias interfaces de comunicación, por ejemplo, una interfaz 12a de comunicación WLAN o Bluetooth y una interfaz 12b de comunicación celular. una interfaz 111 de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo 10 inalámbrico.

El segundo nodo 210 de red comprende además una interfaz (i/f), 212 de comunicación de red. La interfaz 212 de comunicación de red está dispuesta para la comunicación con la primera red inalámbrica. Si el método se realiza en un sistema distribuido, la interfaz 212 de comunicación de red puede implementarse en un nodo separado dentro de

la segunda red inalámbrica, es decir, no necesariamente en el nodo de red que implementa el procedimiento de acceso.

5 Cuando el código del programa de ordenador mencionado anteriormente se ejecuta en la circuitería 211 de procesamiento del segundo nodo 210 de red, hace que el segundo nodo 210 de red reciba, usando la interfaz 211 de comunicación por radio, desde el dispositivo 10 inalámbrico información que indica la imposibilidad de acceder la primera red inalámbrica y el envío, utilizando la interfaz 212 de comunicación de red, a la primera red 200 inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica, permitiendo así que la primera red 100 inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red 100 inalámbrica para aumentar la cobertura del dispositivo 10 inalámbrico.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, el controlador 213 comprende uno o varios de:

15 - un módulo 2131 receptor configurado para recibir desde el dispositivo 10 inalámbrico información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red 100 inalámbrica, y

20 - un módulo 2132 emisor configurado para enviar S22 a la primera red 100 inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo 10 inalámbrico para acceder a la primera red 100 inalámbrica, permitiendo así que la primera red 100 inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en el primera red 100 inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo 10 inalámbrico al acceder a la primera red 100 inalámbrica.

De acuerdo con un aspecto, la divulgación de la circuitería 2130 de procesamiento comprende además un indicador 1133 configurado para indicar una capacidad para ayudar a un dispositivo inalámbrico a acceder a la primera red 100 inalámbrica.

25 De acuerdo con un aspecto, la divulgación de la circuitería 2133 de procesamiento comprende además un primer módulo 2133 de tunelización configurado para tunelizar información asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica, desde la primera red 100 inalámbrica al dispositivo 10 inalámbrico.

30 De acuerdo con un aspecto, la divulgación de la circuitería 2134 de procesamiento comprende además un segundo módulo 2133 de tunelización configurado para tunelizar información para ser utilizada en al menos un procedimiento de acceso de la primera red 100 inalámbrica, desde el dispositivo 10 inalámbrico a la primera red 100 inalámbrica.

35 El indicador 2130, el módulo 2131 receptor y el módulo 2132 emisor y el primer y segundo módulos 2133, 2134 tunelizados se implementan en hardware o en software o en una combinación de los mismos. Los módulos 2130, 2131, 2132, 2133, 2134 están de acuerdo con un aspecto implementado como un programa de ordenador almacenado en una memoria 214 que se ejecuta en el procesador 213. La circuitería 213 de procesamiento está configurada además para implementar todos los aspectos de la divulgación como se describe en relación con los métodos anteriores y también comprende los módulos correspondientes.

40 De acuerdo con un aspecto, la divulgación se refiere además al programa de ordenador mencionado anteriormente, que comprende código legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un nodo en una segunda red inalámbrica, hace que el segundo nodo de red realice cualquiera de los aspectos del método descrito anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado en un primer nodo (110) de red en una primera red (100) inalámbrica para habilitar un dispositivo (10) inalámbrico, sin poder acceder a la primera red (100) inalámbrica a través de un primer nodo (110) de red, para acceder a la primera red (100) inalámbrica, el método comprende los pasos:
5
- recibir (S11) desde un segundo nodo (210) de red en una segunda red (200) inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo (10) inalámbrico para acceder a la primera red (100) inalámbrica, y
10
- reconfigurar (S14) un parámetro de procedimiento de acceso o parámetros de procedimientos de acceso proporcionados en la primera red (100) inalámbrica con base en la información recibida para mejorar las condiciones para el dispositivo (10) inalámbrico al acceder a la primera red (100) inalámbrica.
2. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el parámetro del procedimiento de acceso se reconfigura de modo que la cobertura de la primera red inalámbrica se modifique para proporcionar cobertura para el dispositivo (10) inalámbrico.
15
3. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2 que comprende, además:
20
- enviar (S12) información asociada con, al menos, un procedimiento de acceso de la primera red (100) inalámbrica a la segunda red (200) inalámbrica para su posterior distribución al dispositivo (10) inalámbrico.
4. El método en un primer nodo de red inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 3, en donde la información comprende información (S12a) sobre al menos un recurso de acceso o preámbulo que está reservado para el dispositivo (10) inalámbrico.
25
5. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 3-4 en donde la información comprende una solicitud (S12c) para que el dispositivo (10) inalámbrico transmita al menos una señal de referencia.
30
6. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, que comprende, además:
35
- recibir (S13), desde la segunda red (200) inalámbrica, información a utilizar en al menos un procedimiento de acceso en la primera red (100) inalámbrica.
7. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6 en donde el paso de reconfigurar (S14) el procedimiento o procedimientos de acceso comprende reconfigurar la codificación o los recursos que se utilizarán para (S14d) acceder a la primera red (100) inalámbrica.
40
8. El método en un primer nodo (110) de red inalámbrica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en donde el paso de reconfigurar (S14) el procedimiento o procedimientos de acceso comprende informar a un receptor del nodo (110) de red de radio sobre la precodificación utilizada por el dispositivo inalámbrico.
9. Un método realizado en un segundo nodo de red inalámbrica, en una segunda red (200) inalámbrica para permitir que un dispositivo (10) inalámbrico no pueda acceder a una primera red (100) inalámbrica a través de un primer nodo (110) de red para acceder a la primera red (100) inalámbrica, el método comprende los pasos:
45
- recibir (S21) del dispositivo (10) inalámbrico información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica y
50
- enviar (S22) al primer nodo (110) de red en la primera red (200) inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo (10) inalámbrico para acceder a la primera red (100) inalámbrica, habilitando así la primera red (100) inalámbrica para reconfigurar al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red (100) inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo (10) inalámbrico al acceder a la primera red (100) inalámbrica.
55
10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende, además:
60
- indicar (S20) una capacidad para ayudar a un dispositivo (10) inalámbrico a acceder a la primera red (100) inalámbrica;
11. El método de acuerdo con la reivindicación 10 que comprende, además:
65
- tunelizar (S23) información asociada con al menos un procedimiento de acceso de la primera red (100) inalámbrica, desde la primera red (100) inalámbrica al dispositivo (10) inalámbrico.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 9 o 10 que comprende, además:

- tunelizar (S24) información que se utilizará en al menos un procedimiento de acceso de la primera red (100) inalámbrica, desde el dispositivo (10) inalámbrico a la primera red (100) inalámbrica.

5 13. Un primer nodo (110) de red en una primera red (100) inalámbrica, configurada para habilitar un dispositivo (10) inalámbrico, al no poder acceder a la primera red (100) inalámbrica a través de un primer nodo (110) de red, para acceder la primera red (100) inalámbrica, el primer nodo (110) de red inalámbrica que comprende:

10 - una interfaz (111) de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo (10) inalámbrico,
- una interfaz (112) de comunicación de red configurada para comunicarse con una segunda red (200) inalámbrica, y
- circuitería (113) de procesamiento configurada para provocar que el primer nodo (110) de red;

15 ◦ reciba, usando la interfaz (112) de comunicación de red, desde un segundo nodo (210) de red en la segunda red (200) inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo (10) inalámbrico para acceder a la primera red (100) inalámbrica, y permitiendo así

20 ◦ reconfigurar un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red (100) inalámbrica con base en la información recibida para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico al acceder a la primera red inalámbrica.

14. Un segundo nodo (210) de red en una segunda red (100) inalámbrica configurada para permitir que el dispositivo (10) no pueda acceder a una primera red (100) inalámbrica a través de un primer nodo (110) de red, para acceder a la primera red (100) inalámbrica, el segundo nodo (210) de red inalámbrica comprende:

25 - una interfaz (211) de comunicación por radio configurada para comunicarse con el dispositivo (10) inalámbrico,
- una interfaz (212) de comunicación de red configurada para comunicarse con una primera red (100) inalámbrica, y
- una circuitería (213) de procesamiento configurada para provocar que el segundo nodo (210) de red;

30 ◦ reciba, utilizando la interfaz (211) de comunicación por radio, desde el dispositivo (10) inalámbrico información que indica la imposibilidad de acceder a la primera red inalámbrica y

35 ◦ enviar, utilizando la interfaz (212) de comunicación de red, al primer nodo (110) de red en la primera red (200) inalámbrica información que indica una incapacidad del dispositivo (10) inalámbrico para acceder a la primera red (100) inalámbrica, permitiendo así que la primera red (100) inalámbrica reconfigure al menos un parámetro de procedimiento de acceso en la primera red (100) inalámbrica para mejorar las condiciones del dispositivo inalámbrico al acceder a la primera red inalámbrica.

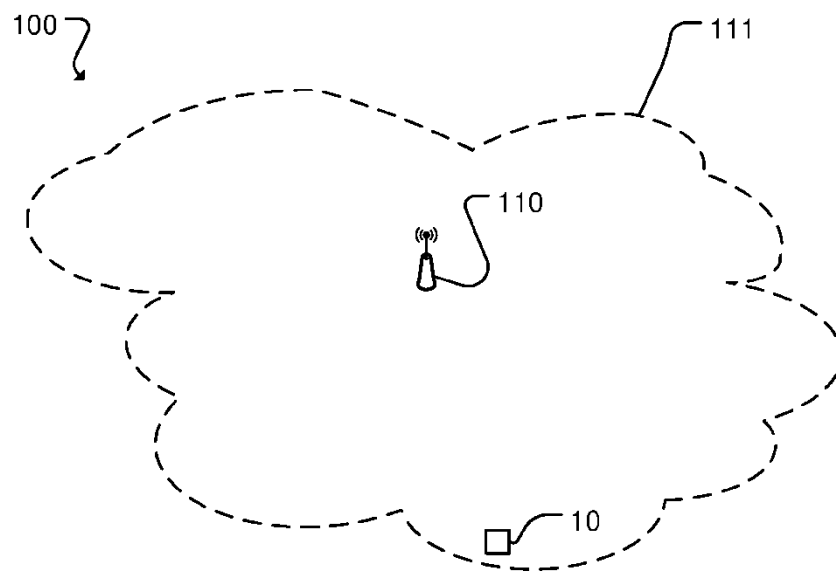


Fig. 1a

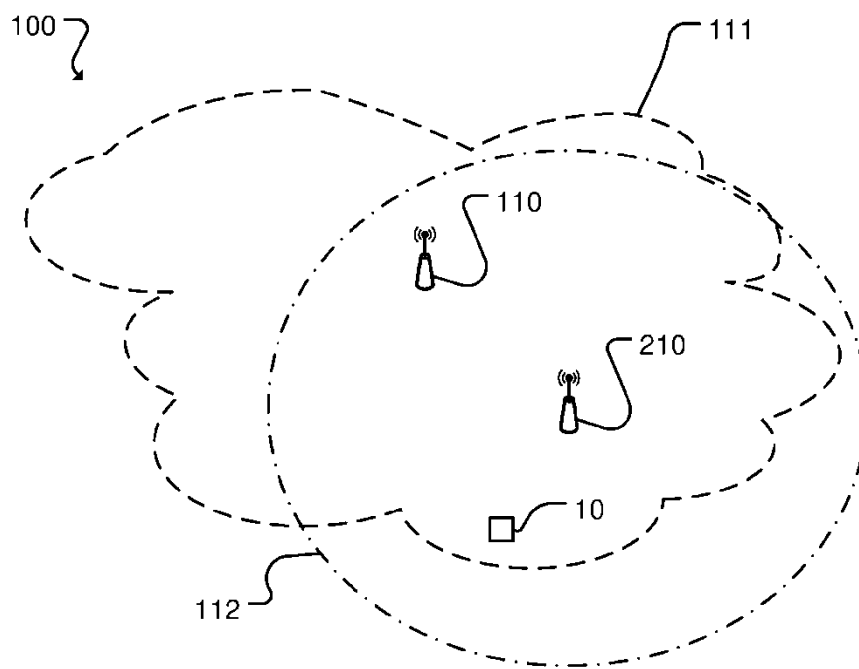


Fig. 1b

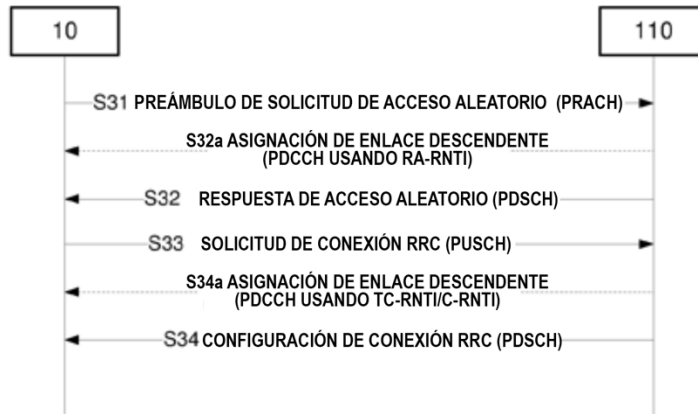


Fig. 2a

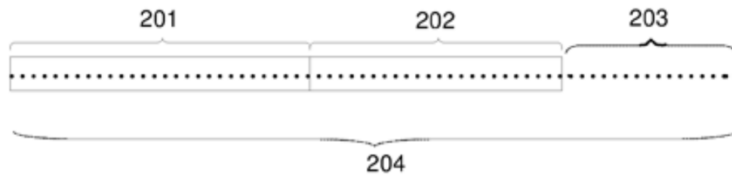


Fig. 2b

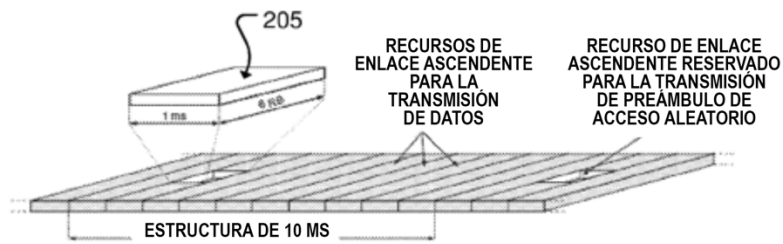


Fig. 2c

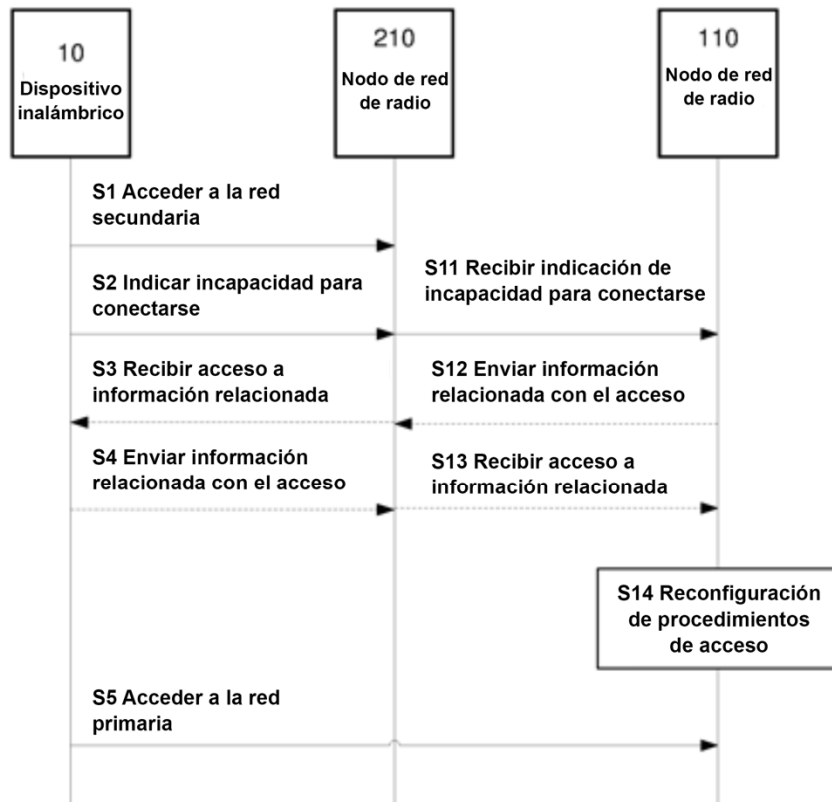


FIG. 3

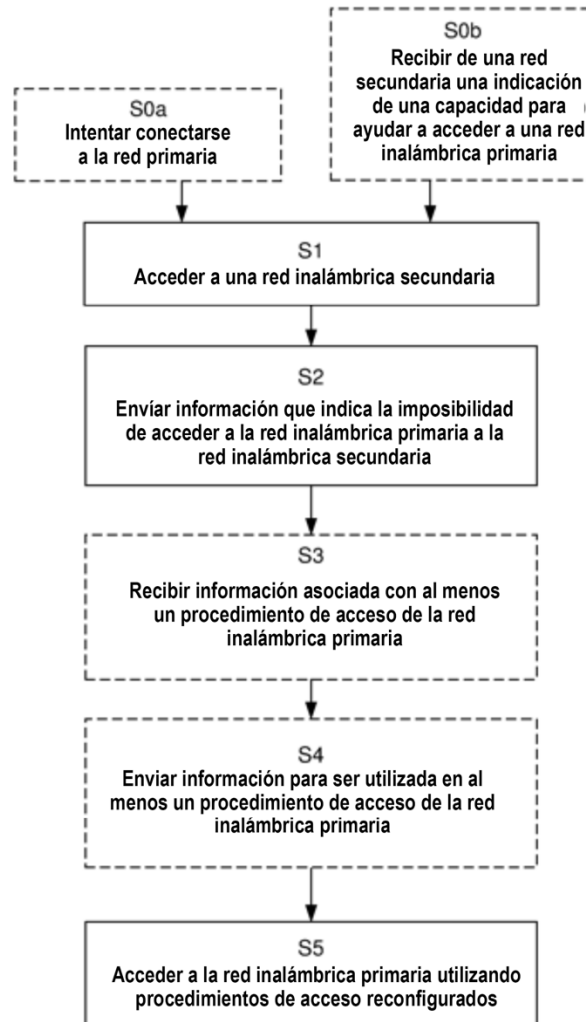


FIG. 4

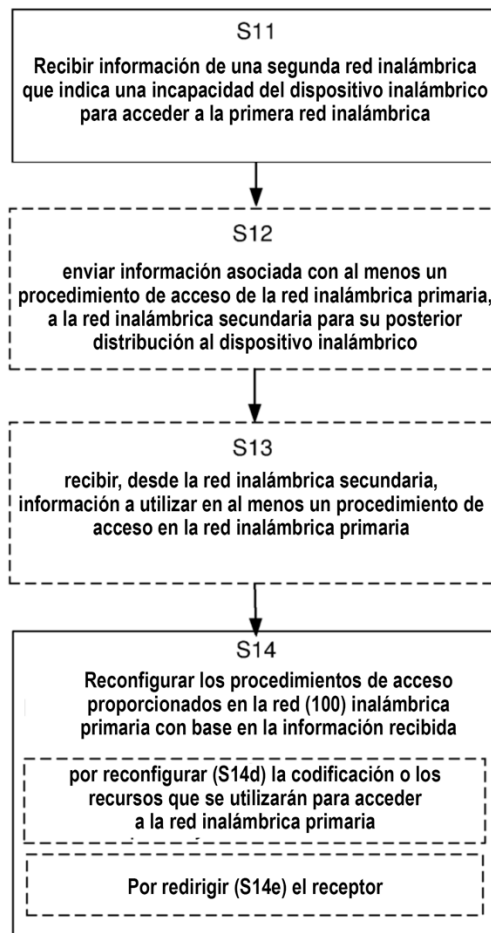


FIG. 5

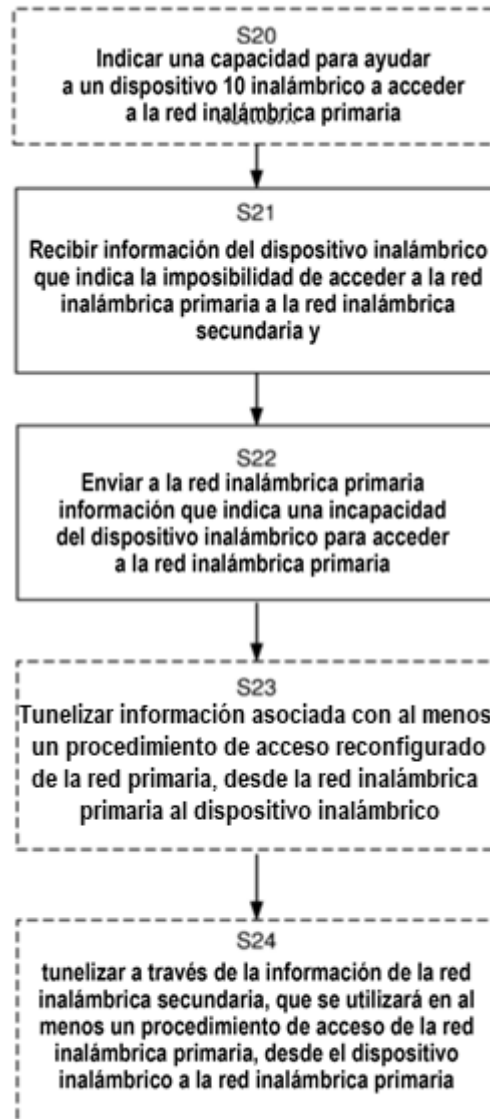


FIG. 6

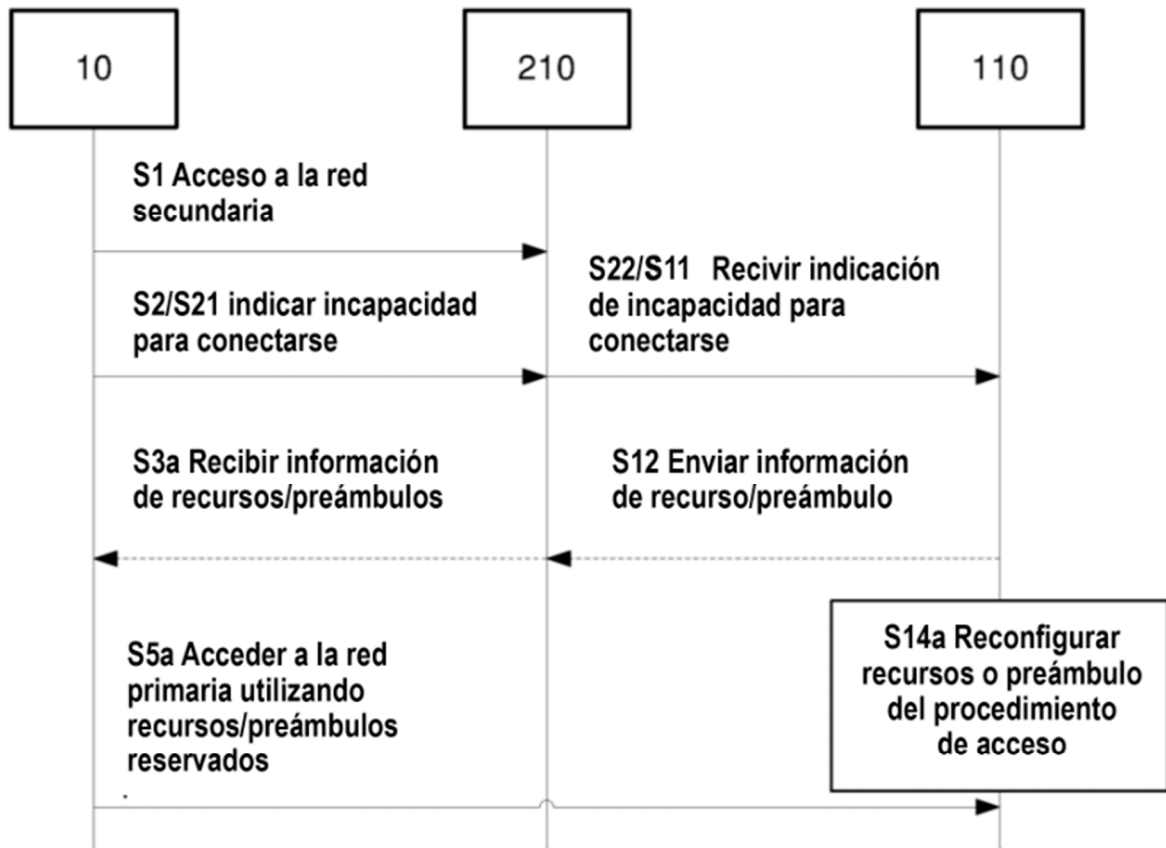


FIG. 7

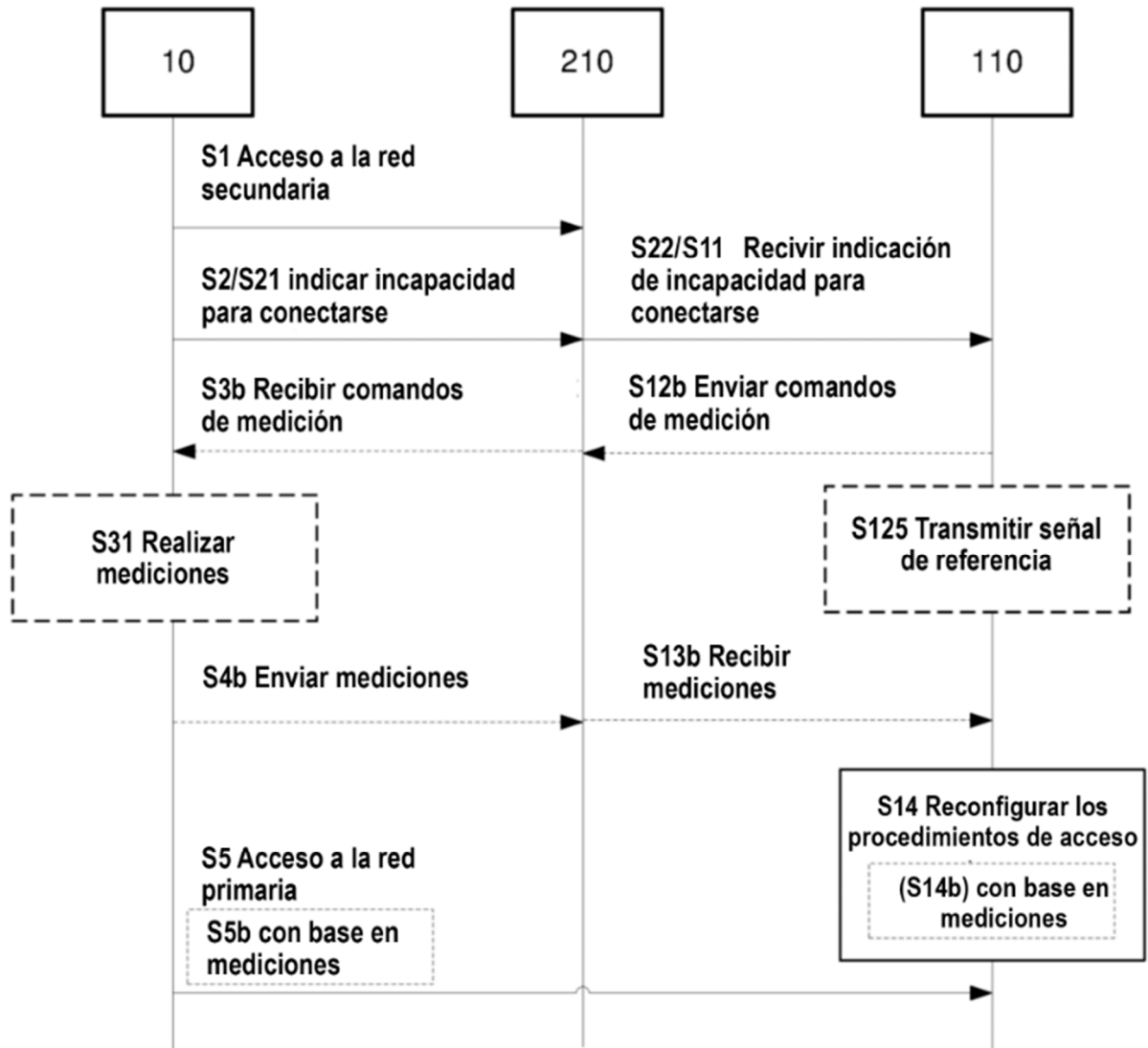


FIG. 8

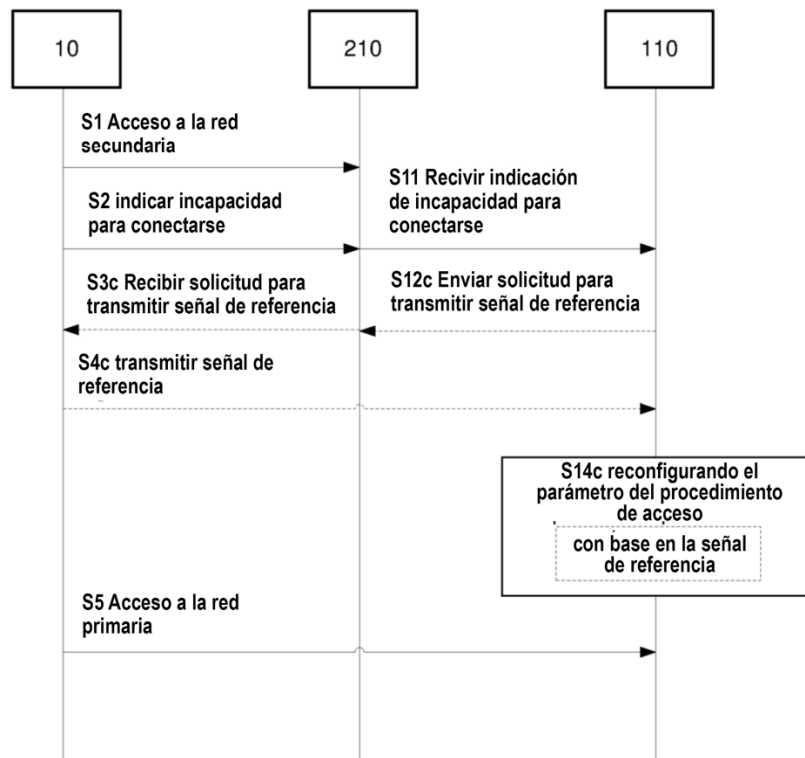


FIG. 9

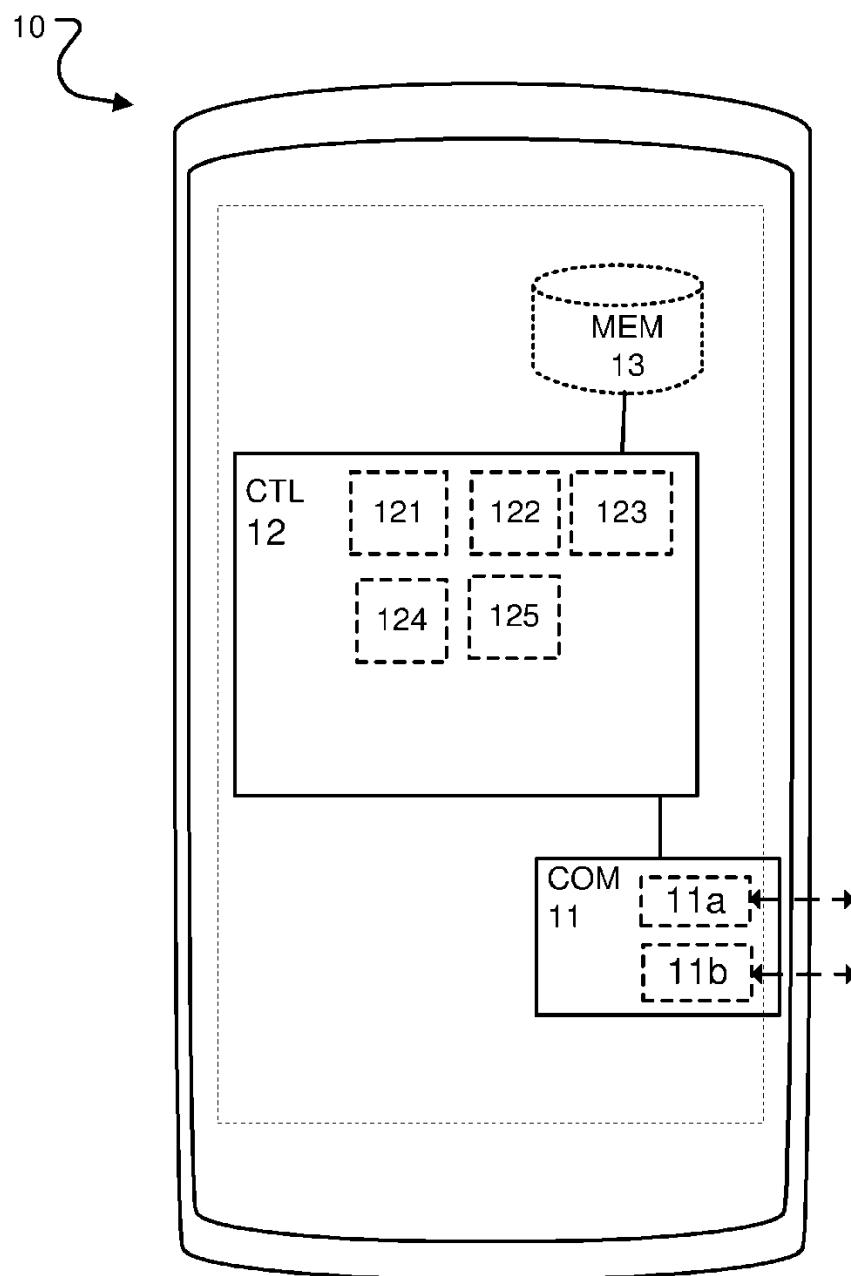


FIG. 10

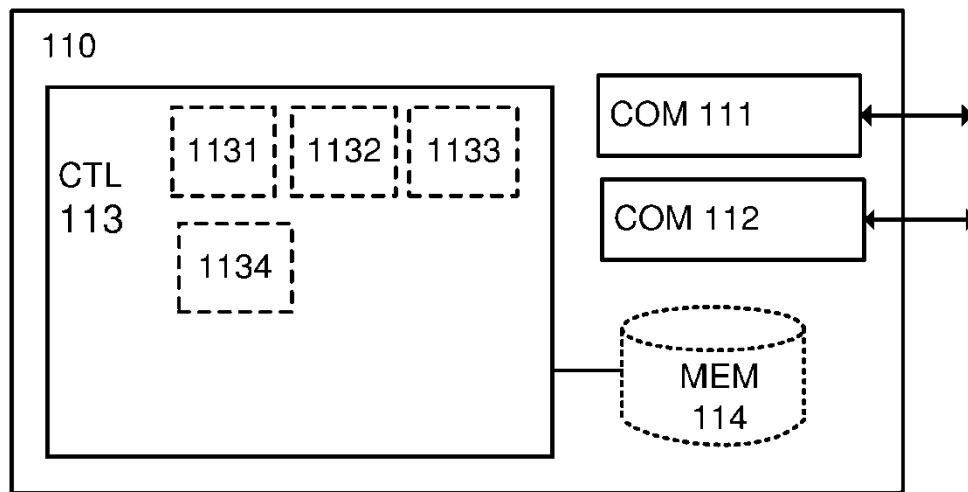


Fig.11a

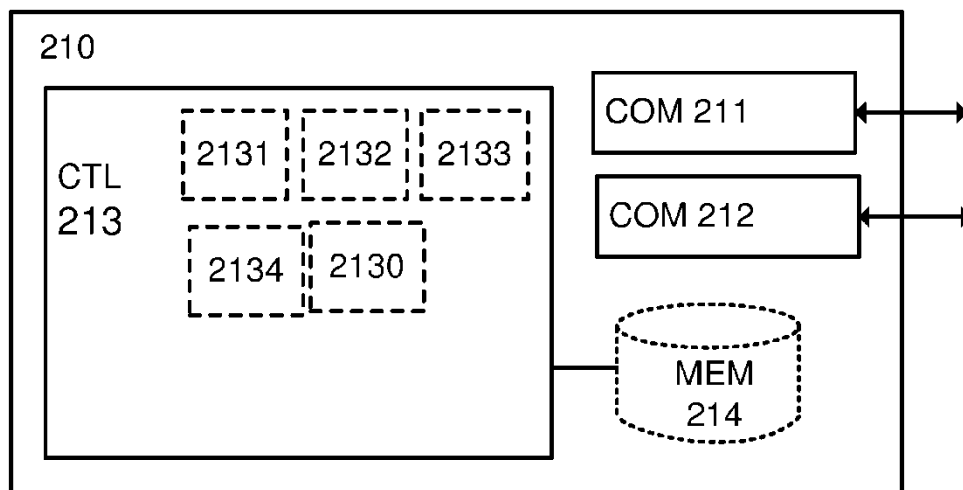


Fig.11b