

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 908**

51 Int. Cl.:

H04W 36/04 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2013** **PCT/EP2013/061986**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014** **WO14198295**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2013** **E 13728182 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020** **EP 3008952**

54 Título: **Movilidad en capas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.03.2021

73 Titular/es:

NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY
(100.0%)
Karakaari 7
02610 Espoo , FI

72 Inventor/es:

HOOLI, KARI JUHANI y
RINNE, MIKA P.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 810 908 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

Movilidad en capas

5 Campo

Las realizaciones ejemplares y no limitantes de la invención se refieren en general a sistemas de comunicación inalámbrica. Las realizaciones de la invención se refieren específicamente a aparatos, métodos, y productos de programa informático en redes de comunicación.

10

Antecedentes

15 La siguiente descripción de los antecedentes de la técnica puede incluir ideas, descubrimientos, entendimientos o divulgaciones, o asociaciones junto con divulgaciones no conocidas por la técnica anterior relevante antes de la presente invención pero proporcionadas por la invención. Algunas de tales contribuciones de la invención pueden señalarse específicamente a continuación, mientras que otras tales contribuciones de la invención serán evidentes a partir de su contexto.

20 Los sistemas de comunicación inalámbrica están constantemente en desarrollo. Los sistemas en desarrollo proporcionan un soporte rentable de altas tasas de datos y utilización de recursos eficaz. Un sistema de comunicación bajo desarrollo es la Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Asociación de 3ª Generación (3GPP) más adelante también conocido como LTE-Avanzada (LTE-A). La LTE está diseñada para soportar diversos servicios, tales como datos de alta velocidad, servicios de unidifusión multimedia y difusión multimedia.

25 Un aspecto bajo desarrollo es el concepto de células pequeñas. Se ha propuesto que bajo una macro célula que da servicio a un gran área habría una capa de célula pequeña o un número de células más pequeñas con cobertura de área local. Las células pequeñas podrían reducir el consumo de potencia de las estaciones base y el equipo de usuario (UE), y podrían usarse para descargar tráfico de la capa de macro célula a una capa de célula pequeña, y también potencialmente posibilitar algunos tipos de servicio nuevos en el futuro.

30

Se ha propuesto que el UE pudiera tener una conectividad dual para la capa de macro célula y para la capa de célula pequeña. La conectividad dual puede significar una relación lógica del UE a las dos capas de célula diferentes. El UE puede tener enlaces físicos establecidos para la macro célula y las capas de célula pequeña simultáneamente, o el UE puede conmutar los recursos físicos en tiempo, o el UE puede ejecutar su conexión macro lógica mediante la célula pequeña. Las transmisiones colaborativas en una capa de célula pequeña no están excluidas.

35

40 HUAWEI ET AL: "Study of Solutions and Radio Protocol Architecture for Dual-Connectivity", 3GPP DRAFT, R2-131164, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE 1 650, ROUTE DES LUCIOLES 1 F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX. 1 FRANCIA, vol. RAN WG2, n.º Chicago, ESTADOS UNIDOS, 20130415 - 20130419, 6 de abril de 2013 (06-04-2013), XP050699432, se refiere a conectividad dual.

40

45 NOKIA SIEMENS NETWORKS: "U-RNTI management by the HNB-GW", 3GPP DRAFT, R3-1 12870_U-RNTI MANAGEMENT, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE 1 650, ROUTE DES LUCIOLES F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, vol. RAN WG3, n.º San Francisco, ESTADOS UNIDOS, 20111114-20111118, 4 de noviembre de 2011 (04-11-2011), XP050566089, se refiere a U-RNTI.

45

50 INTERDIGITAL COMMUNICATIONS: "Dual Connectivity for Small Cell Deployments", 3GPP DRAFT, R2-130515 (REL-12 LTE SC SI - DUAL CONNECTIVITY), 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE, 650, ROUTE DES LUCIOLES 1 F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX, FRANCIA, se refiere a conectividad dual.

50

Sumario

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato de acuerdo con la reivindicación 1.

55

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método de acuerdo con la reivindicación 4.

Algunas realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

60

Lista de dibujos

Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

65

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un entorno de comunicación;
Las Figuras 2, 3 y 4 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de la invención,

Las Figuras 5 y 6 ilustran ejemplos de aparatos que aplican algunas realizaciones de la invención; y La Figura 7 es un gráfico de señalización que ilustra una realización de la invención.

Descripción de algunas realizaciones

- 5 Las siguientes realizaciones son únicamente ejemplos. Aunque la memoria descriptiva puede hacer referencia a "una" o "alguna" realización o realizaciones en varias ubicaciones, esto no significa necesariamente que cada referencia de este tipo sea a las mismas realizaciones) o que la característica únicamente se aplique a una única realización. Características únicas de diferentes realizaciones pueden combinarse también para proporcionar otras realizaciones.
- 10 Adicionalmente, las expresiones "que comprende" y "que incluye" deben entenderse como que no limitan las realizaciones descritas a consistir en únicamente aquellas características que se han mencionado y tales realizaciones pueden contener también características, estructuras, unidades, módulos, etc., que no se han mencionado específicamente.
- 15 Las realizaciones son aplicables a cualquier estación base, elemento de red, equipo de usuario (UE), servidor, componente correspondiente, y/o a cualquier sistema de comunicación o cualquier combinación de diferentes sistemas de comunicación que soportan funcionalidades requeridas.
- 20 Los protocolos usados, las especificaciones de sistemas de comunicación, servidores y terminales de usuario, especialmente en comunicación inalámbrica, se desarrollan rápidamente. Tal desarrollo puede requerir cambios adicionales a una realización. Por lo tanto, todas las palabras y expresiones deberían interpretarse ampliamente y se pretenden para ilustrar, no para restringir, las realizaciones.
- 25 Existen muchos protocolos de radio diferentes a usarse en sistemas de comunicaciones. Algunos ejemplos de diferentes sistemas de comunicación son la red de acceso por radio (UTRAN o E-UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS), evolución a largo plazo (LTE®, conocida también como E-UTRA), evolución a largo plazo avanzada (LTE-A®), Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) basada en la norma IEEE 802.11, interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMAX), Bluetooth®, servicios de comunicaciones personales (PCS) y sistemas que usan tecnología de banda ultra ancha (UWB). IEEE hace referencia al Instituto de Ingenieros
- 30 Eléctricos y Electrónicos. LTE y LTE-A se desarrollaron por el proyecto asociación de la tercera generación 3GPP.
- La Figura 1 ilustra una vista simplificada de un entorno de comunicación que muestra únicamente algunos elementos y entidades funcionales, siendo todas unidades lógicas cuya implementación puede diferir de lo que se muestra. Las conexiones mostradas en la Figura 1 son conexiones lógicas; las conexiones físicas reales pueden ser diferentes. Es
- 35 evidente para un experto en la materia que los sistemas también comprenden otras funciones y estructuras. Debería apreciarse que las funciones, estructuras, elementos y los protocolos usados en o para comunicación, son irrelevantes para la invención real. Por lo tanto, no necesitan analizarse en más detalle en este punto.
- 40 En el ejemplo de la Figura 1, se muestra un sistema de radio basado en elementos de red de LTE/SAE (Evolución a Largo Plazo/Evolución de Arquitectura de Sistema). Sin embargo, las realizaciones descritas en estos ejemplos no están limitadas a los sistemas de radio de LTE/SAE sino que pueden implementarse en otros sistemas de radio.
- 45 El ejemplo simplificado de una red de la Figura 1 comprende una pasarela de SAE (GW) 100 y una MME 102. La pasarela de SAE 100 proporciona una conexión a Internet (NET) 104. La Figura 1 muestra una estación base o un eNodo B 106 que da servicio a una célula 108. En este ejemplo, el eNodo B 106 está conectado a la pasarela de SAE 100 y a la MME 102. En este ejemplo, la célula 108 es una macro célula y el eNodo B 106 es un nodo de macro célula. El macro nodo 106 puede indicarse como Macro eNodo B (MeNB).
- 50 En general, los eNodos B (Nodos B mejorados) de un sistema de comunicación pueden alojar las funciones para gestión de recursos de radio: Control de Portadora de Radio, Control de Admisión de Radio, Control de Movilidad de Conexión, Asignación Dinámica de Recursos (planificación). La MME 102 (Entidad de Gestión de Movilidad) es responsable del control del UE global en movilidad, gestión de sesión/llamada y estado con asistencia de los eNodos B a través de los cuales los UE se conectan a la red. La GW de SAE 100 es una entidad configurada para actuar como una pasarela entre la red y otras partes de la red de comunicación tal como, por ejemplo, internet. La GW de SAE
- 55 puede ser una combinación de dos pasarelas, una pasarela de servicio (S-GW) y una pasarela de red de datos de paquetes (P-GW).
- 60 El eNodo B 106 puede proporcionar cobertura de radio a una célula 108. La célula 108 puede ser de cualquier tamaño o forma, dependiendo del sistema de antenas utilizado. El eNodo B 106 puede controlar un enlace de comunicación por radio celular establecido entre el eNodo B 106 y dispositivos terminales o equipo de usuario (UE) 110 ubicados en la célula 108. El dispositivo terminal puede ser un equipo de usuario de un sistema de comunicación celular, por ejemplo un ordenador personal (PC), un portátil, un ordenador de mano, una tableta, un teléfono móvil, o cualquier otro terminal de usuario o equipo de usuario que pueda comunicarse con la red de comunicación celular.
- 65 En el ejemplo de la Figura 1, hay un conjunto de células pequeñas instaladas en la macro célula. Cada célula pequeña es servida por un nodo. Como un ejemplo, se ilustran las células pequeñas 112, 114, 116 servidas por los nodos 118,

120 y 122. Los nodos 118, 120, 122 que dan servicio a células pequeñas puede indicarse como estaciones base de área local o eNodos B (LAeNB) y pueden formar una capa de célula pequeña o una agrupación de células pequeñas. En la práctica, el número de células pequeñas puede ser considerablemente mayor que tres. Las células pequeñas pueden estar conectadas entre sí usando una interfaz X2, por ejemplo. Puede haber también una interfaz entre el macro eNodo B y un eNodo B de célula pequeña. En algunos despliegues prácticos, esta interfaz no está cerca de una interfaz ideal (por ejemplo óptica) sino que es una interfaz con retardos notables debido a la tecnología de implementación de interfaz, debido a la capacidad limitada de la interfaz, debido a las propiedades de fiabilidad del enlace que pueden conseguirse introduciendo protocolos de corrección de errores a través del enlace de transporte o debido a las características de tráfico que pueden hacer la capacidad de enlace insuficiente en periodos de tiempo de alta actividad mientras que es suficiente en tiempos de silencio. El suministro de tráfico de paquetes a través de una interfaz puede enfrentarse a puesta en cola, retardo y variación de retardo.

En una realización, las células pequeñas operan en una capa de frecuencia separada 126 que está especializada para un despliegue de célula pequeña. La operación en capa de frecuencia de célula pequeña puede controlarse por la macro célula solapante que proporciona la cobertura en otra capa de frecuencia de cobertura de las células pequeñas. La relación de control entre la capa macro y la de célula pequeña puede variar dependiendo de la arquitectura seleccionada. En una realización, la capa macro puede proporcionar información de control común para los UE que operan en una capa de célula pequeña.

En una realización, las células pequeñas operan en la misma capa de frecuencia 124 que la célula macro solapante. Esto es posible si, por ejemplo, las pérdidas de las construcciones proporcionan suficiente aislamiento, o si se aplica algún mecanismo de coordinación.

Un problema relacionado con células pequeñas se refiere a la movilidad, es decir, la realización de trasposos y cambios de célula de servicio en una capa de célula pequeña, de modo que pueden ejecutarse de una manera que no tiene un gran impacto a la capa de macro célula ni a las interfaces de red principales. Estos problemas parecen significativos, cuando el número o densidad de células pequeñas es alto en la cobertura macro. Estos problemas también parecen significativos, cuando la movilidad de célula pequeña no puede controlarse instantáneamente por el eNodo B de la macro célula debido a gran retardo entre las comunicaciones de macro eNodo B y eNodo B de célula pequeña. El problema de cambios de célula pequeña frecuentes es aumentar la dinámica, gestionar recursos dinámicamente y dimensionar las interfaces de red. Además, el procedimiento de traspaso heredado es pesado en señalización e innecesariamente lento para los cambios de célula frecuentes, especialmente cuando hay un retardo de comunicación notable entre el macro eNodo B y eNodos B de célula pequeña. La capa de célula pequeña, en particular entre un conjunto limitado de células pequeñas, puede aplicar muchas relajaciones a la funcionalidad de movilidad de célula pequeña, por ejemplo, debido a la posible oportunidad de compartición de información más rápido entre las células pequeñas en comparación con la información de compartición entre la macro célula y una célula pequeña.

En una realización, la movilidad en capas se propone a situaciones donde el UE tiene conectividad dual a una capa de macro célula y a una capa de célula pequeña. La movilidad de célula pequeña puede manejarse independientemente de la movilidad de macro célula. La macro célula controla el UE y la movilidad de capa macro; mientras que la movilidad de célula pequeña sin control de macro célula específico puede estar limitada a un conjunto de células pequeñas o a una agrupación de células pequeñas.

La macro célula puede controlar el UE de una manera que tiene el contexto de Estrato de Acceso del UE, contexto de Sistema de Paquetes Evolucionado EPS y contexto de seguridad almacenados. La macro célula es responsable de la conectividad de EPS del UE, para las interfaces principales de red y para la gestión de portadora de EPS con el Núcleo de Paquete Evolucionado (EPC). Las células pequeñas pueden gestionarse juntas en caso de que formen un dominio definido, alcance y/o un conjunto de servicio (por ejemplo similar al conjunto de servicio de Wi-Fi).

La gestión de configuraciones de célula pequeña puede realizarse por el macro eNodo B macro (MeNB) o por las mismas células pequeñas, o por una entidad de gestión de red. La primera célula pequeña de servicio de una agrupación para un UE puede configurarse de manera separada de las configuraciones vecinas de célula pequeña o si la definición de vecindad está clara, las configuraciones vecinas de célula pequeña pueden anexarse a la configuración de célula pequeña de servicio. Estas configuraciones pueden establecer el UE de conectividad única a conectividad dual, en donde la conectividad única tiene una célula de servicio ya sea macro o una célula pequeña mientras que la conectividad dual tiene la macro célula de servicio y la célula pequeña de servicio que tienen diferentes papeles funcionales para el UE servido.

Separado del contexto de red macro, el contexto de célula pequeña local del UE puede crearse por el MeNB o puede crearse por la agrupación de células pequeñas después de que el UE tenga conectividad de célula pequeña a la primera célula pequeña de servicio. El contexto de UE de célula pequeña puede definirse mediante la primera (original) célula pequeña de servicio, que puede distribuir el contexto de UE según sea necesario a una o más cualquiera de sus células vecinas pequeñas reconocidas en la agrupación. Como alternativa, el contexto de UE de célula pequeña puede crearse por un procedimiento de gestión de célula pequeña (que implica posiblemente una función de gestión de célula pequeña) en la red de célula pequeña o puede gestionarse por el MeNB.

En una realización, pueden usarse identificadores Temporales de Red de Radio específicos de célula (c-RNTI) separados para las diferentes capas de célula. Los c-RNTI de macro célula se comportan de la manera heredada, donde el identificador cambia cuando cambia la célula de servicio. En una capa de célula pequeña, los c-RNTI no necesitan cambiar en el cambio de las células pequeñas de servicio.

El identificador Temporal de Red de Radio específico de célula (c-RNTI) se asigna por el MeNB para el UE servido por una macro célula única. El c-RNTI cambia en un momento en el que cambia un tiempo de macro células de servicio por el procedimiento de traspaso heredado.

La identificación de c-RNTI separada dada para la operación de UE en una agrupación de células pequeñas pueden indicarse como un c-RNTI de célula pequeña (sc-RNTI). El UE puede recibir sus asignaciones de recursos de célula pequeña mediante el sc-RNTI, con la distinción a la operación de c-RNTI heredada en que el sc-RNTI no necesita cambiar en un cambio de célula pequeña de servicio. Mantener el sc-RNTI a través de los cambios de célula pequeña permite que el UE inicie un cambio de célula y permite que el UE tenga fácilmente el conocimiento en el sc-RNTI válido para su uso de asignación de recursos en la célula objetivo. En un despliegue de célula pequeña, el consumo de espacio de identidad para célula pequeña es posiblemente bajo por célula debido al tamaño de célula pequeña (y debido a bajo número de UE servidos por célula), aunque es necesario un espacio de identidad grande a través de la unidad de área. Como un ejemplo, el espacio de 16 bits (por encima de 65000 identidades) reservado por una macro célula para sus UE servidos no es necesario en una única célula pequeña, sino que el espacio de identidad del mismo tamaño (65000) puede reservarse para el uso de un conjunto de células pequeñas para sus UE servidos, aumentando también radicalmente las identidades usables por unidad de área en comparación con las de la macro célula.

De manera ocasional el sc-RNTI de un UE puede tener que cambiar, por ejemplo antes de que un UE entre en una célula pequeña, donde su sc-RNTI asignado más anteriormente no es válido (o libre). Esto puede manejarse por un elemento de información de cambio de sc-RNTI separado incluido en un mensaje de RRC. Este procedimiento tiene el beneficio que no necesita tener que ocurrir en un tiempo de traspaso de célula pequeña, sino que puede tener lugar mientras que el UE es servido en una célula pequeña. Un ejemplo de elemento de información de cambio de sc-RNTI se proporciona a continuación;

```
sc-RNTI-cambio {
    antiguo sc-RNTI
    nuevo sc-RNTI
    SFN
}
```

SFN indica el número de trama de sistema donde el SFN para un nuevo sc-RNTI se vuelve válido y el sc-RNTI antiguo se vuelve inválido, en la célula actualmente de servicio.

Otras alternativas funcionan sin número de SFN pero cambian el sc-RNTI antiguo señalado a un nuevo sc-RNTI, el cambio del cual se vuelve válido cuando el eNB de célula pequeña recibe la respuesta de cambio de sc-RNTI del UE. El tiempo de cambio puede ser en relación con el índice de subtrama en el acuse de recibo positivo de la recepción de respuesta de cambio de sc-RNTI por el eNB del UE (toma de contacto de tres vías). Las relaciones de temporización del mensaje de RRC, su acuse de recibo y recepción del acuse de recibo son conocidos.

El UE recibe el sc-RNTI para su operación en la agrupación de células pequeñas cuando se establece una conexión a la capa de célula pequeña bajo un MeNB. En una realización, el sc-RNTI puede señalizarse al UE mediante el MeNB. En otra realización, los c-RNTI pueden decidirse y coordinarse entre las células pequeñas y pueden señalizarse al UE mediante la célula pequeña de servicio. Hay diversas maneras para coordinar el sc-RNTI. El sc-RNTI puede decidirse por un nodo de soporte de célula pequeña, por un controlador de acceso o algún otro nodo de red similar. Las identidades pueden decidirse también por la célula pequeña de servicio y dejar que se propaguen también a las células vecinas de célula pequeña en la agrupación de células pequeñas, por ejemplo mediante las interfaces X2 conectadas. Las identidades pueden transportarse también a las células pequeñas mediante el MeNB de control. En una realización, las células pequeñas están conectadas como una nube local, que puede gestionar la compartición de identidad dentro de la nube.

En una realización, puede realizarse un traspaso en una agrupación de células pequeñas con una implementación más simplificada que el procedimiento de RACH (Canal de Acceso Aleatorio) tradicional. Un UE que desea un traspaso puede transmitir una lista de células objetivo candidatas para la célula pequeña de servicio. La célula pequeña de servicio está configurada para enviar una respuesta que permite o deniega que el UE acceda a una o más de las células objetivo en el orden de prioridad preferido de red. La denegación puede usarse para controlar la movilidad a través de agrupaciones de células pequeñas. El UE accede a la célula objetivo seleccionada del conjunto permitido usando los recursos de SR de solicitud de planificación especializados, que se definen en un conjunto de células pequeñas. Los recursos de SR pueden definirse usando señalización de RRC de control de recursos de radio. En las soluciones de la técnica anterior, los recursos de SR se definen en una célula de servicio únicamente.

En una realización, la solicitud de planificación SR usa un recurso de Formato 1/1a/1b de Canal de Control de Enlace

Ascendente Físico PUCCH especializado que se asigna por la célula de origen sin la necesidad de señalización específica de traspaso con las células objetivo (diferenciando por lo tanto de la asignación del preámbulo de PRACH (Canal de Acceso Aleatorio Físico) convencional).

En una realización, se utiliza una preasignación específica de célula de recursos de SR de acceso de célula. Los recursos de SR de acceso de célula se separan de los recursos de SR de célula de servicio. En esta realización, la red ha definido en cada célula un conjunto de recursos de Formato 1 de PUCCH para acceso de célula basado en SR para cada una de las células vecinas en un área de agrupación de células pequeñas. En otras palabras, en el caso de un traspaso, una célula de origen tiene un conjunto de recursos de formato 1 de PUCCH preasignados en cada candidato de célula objetivo vecina. La célula de origen puede a continuación asignar a un recurso de señal de UE a SR de los recursos de formato 1 de PUCCH especializados que forman el conjunto de recursos preasignados en esta célula objetivo. La asignación al UE también es temporal y caduca después de un tiempo predefinido o puede permanecer válida siempre que el UE permanezca servido por la misma célula de origen. Si el UE cambia la célula de servicio, obtendrá naturalmente una asignación actualizada que pertenece a esa célula de origen a sus nuevas células objetivo vecinas. Como se ha dicho anteriormente, el UE tiene diferentes recursos de acceso de célula en diferentes candidatos de célula objetivo entre las células vecinas.

El UE, una vez que ha medido y seleccionado la célula o células objetivo preferidas y permitidas, sabe con antelación cuál es la señal de SR especializada que puede generar para acceder a la célula objetivo. Los recursos de formato 1 de PUCCH asignados para acceso de célula siguen configuración de formato 1 de PUCCH normal, es decir, se determinan la secuencia de base y salto de desplazamiento cíclico de acuerdo con la Identidad de Célula Física (PC) de la célula objetivo. Como una alternativa, la secuencia de base y el salto de desplazamiento cíclico pueden derivarse basándose en la PCI virtual que se señala al UE mediante la señalización de RRC. Por lo tanto la PCI virtual se usa especialmente para el acceso de célula visitada. El UE está configurado para recibir la PCI virtual para el acceso de una célula objetivo. Como alternativa, el UE puede usar el valor de PCI de su célula de origen de servicio actual como un valor de PCI virtual asignado en la célula objetivo. Por lo tanto la PCI virtual puede ser común a los UE que acceden a una célula objetivo desde la misma célula de origen y es diferente para los UE que acceden a la célula objetivo desde otra célula de origen. La lista de PCI virtual en uso para acceder a células vecinas en la agrupación de células pequeñas puede anunciarse al UE mediante la señalización especializada desde una célula de origen de servicio. El UE puede únicamente necesitar esta información una vez si la asignación de las PCI visitadas es explícita y válida para la agrupación de células pequeñas, y la lista de actualizaciones se proporciona una vez disponible. Usar una PCI de célula de origen como una PCI virtual de la célula objetivo es la solución más sencilla y no aumenta la interferencia, si los recursos de acceso de célula y los recursos de la célula de servicio en las cercanías son diferentes en tiempo y frecuencia. Si la asignación de PCI virtual es explícita y se proporciona desde los valores fuera de la PCI dentro de la agrupación de células pequeñas, puede reducirse también la interferencia.

En una realización, se utiliza una asignación específica de UE de recursos de SR de acceso de célula. En esta realización, se asigna a un UE un recurso de SR de acceso de célula especializado en cada célula en la agrupación de células pequeñas. El recurso de SR de acceso de célula puede usar cualquiera de PCI o PCI virtual como se ha analizado anteriormente. Cuando se establece una conexión a la capa de célula pequeña bajo un MeNB el UE recibe el sc-RNTI y un conjunto de definiciones de SR especializadas para su operación en la agrupación de células pequeñas. En una realización, el UE puede estar configurado para almacenar la información en los recursos de acceso de célula específicos de equipo de usuario predeterminados para cada célula. Pueden usarse mecanismos similares para gestionar recursos de SR especializados como para la gestión de sc-RNTI.

En una realización, los parámetros para recurso de SR de acceso de célula pueden ser como siguen;

```
{
  Parámetros de célula objetivo{
    Identidad de célula objetivo (PCI)
    PCI virtual para el acceso de célula
  }
  Parámetros específicos de UE {
    PCI virtual para el acceso de célula[a menos que esta se proporcione mediante
    los parámetros de célula objetivo o se derive de la PCI de célula de origen]
    Índice de recurso de PUCCH visitado [usado al definir PRB, OCC y desplazamiento
    cíclico]
    Índice de configuración de PUCCH visitado [que define periodicidad y
    desplazamiento de subtrama]
  }
```

El elemento de información anterior podría proporcionarse para el UE mediante señalización especializada para una única célula objetivo, para un conjunto de células objetivo o para la agrupación de células objetivo. En caso de señalización para múltiples células, el elemento de información puede repetirse para cada una de las células objetivo. Como alternativa, podría incluirse configuración común de PUCCH en los parámetros de célula objetivo.

Para una optimización, también es posible que se anuncien los parámetros de la célula objetivo mediante la señalización de RRC comúnmente al UE, de modo que un UE puede solicitar la información acerca de los recursos visitados de una célula objetivo. En este caso, el UE conocerá la PCI virtual por célula objetivo y los recursos de PUCCH visitado por célula objetivo; y para esa célula objetivo específica obtendrá los parámetros específicos de UE.

La capacidad de multiplexación de SR de un recurso de PUCCH puede ser alta; ya que el entorno de célula pequeña no provoca gran ensanchamiento de retardo o grandes diferencias de retardo para los UE que acceden. Por esta razón, pueden usarse desplazamientos cíclicos a alta densidad, cada segundo desplazamiento cíclico permitiendo por lo tanto 36 señales de SR configuradas por Bloque de Recurso Físico PRB.

En células pequeñas la capacidad del PUCCH es grande ya que el ancho de banda es típicamente grande, hay un número inferior de los UE por célula pequeña y por lo tanto configurar más recursos de PUCCH no es tan mala sobrecarga de control como en una célula grande que puede estar completamente cargada. Reservar recursos de PUCCH de una célula fraccionalmente cargada no tiene un impacto tan negativo, puesto que el recurso está disponible (estando en espera en cualquier caso) y un PUCCH no usado reservado para su uso no crea interferencia.

Las Figuras 2, 3 y 4 son diagramas de flujo que ilustran realizaciones de la invención y ejemplos útiles para entender diversas realizaciones de la invención. Los diagramas de flujo se refieren a la realización de un traspaso (HO) de célula pequeña. La Figura 2 ilustra un ejemplo de la operación de un UE, la Figura 3 la operación de una célula pequeña de origen y la Figura 4 la operación de una célula pequeña objetivo.

En la Figura 2, el UE recibe activadores de evento de configuración de medición o de fin de guiado desde la red en la etapa 202. Esta información se refiere a la configuración de la célula pequeña. El UE puede tener una conexión separada con una macro célula que tiene una primera identidad, es decir c-RNTI relacionada con la conexión de macro célula. En una realización, una segunda identidad, es decir sc-RNTI, está relacionada con la conexión de célula pequeña.

En la etapa 204, el UE realiza mediciones y decide una célula objetivo candidata o una lista de preferencias del conjunto de células pequeñas objetivo.

En la etapa 206, el UE informa a la célula objetivo candidata o a la lista de preferencia de células objetivo a la célula pequeña de servicio actualmente.

En la etapa 208, el UE recibe una respuesta indicativa de las células objetivo permitidas o preferidas por la célula pequeña. Si se deniega, el procedimiento finaliza 210. La célula pequeña de servicio puede denegar el acceso a alguna de la célula o células objetivo preferidas del UE.

En la etapa 212, el UE ha recibido permiso o preferencia de la célula pequeña y el UE está configurado para seleccionar una célula objetivo. La célula pequeña de servicio puede enviar una respuesta a la solicitud que permite que el UE acceda a una o más de las células objetivo en el orden de prioridad preferido de red. La respuesta puede contener asignación de recursos de SR para las células objetivo dadas. El UE puede seleccionar la célula objetivo de la lista de células objetivo permitidas.

En la etapa 214, el UE intenta el traspaso de la célula pequeña transmitiendo una solicitud de planificación a una célula pequeña objetivo utilizando los recursos de SR dados.

La Figura 3 ilustra un ejemplo de la operación de una célula pequeña de origen durante un traspaso de célula pequeña, siendo útil el ejemplo para entender diversas realizaciones de la invención.

En la etapa 302, la célula pequeña (SCeNB) puede definir la configuración de medición o guiado de medición y activadores de evento para la operación de los UE en la célula pequeña (distintos de aquellos aplicables en la capa de macro célula).

En la etapa 304, el SCeNB puede definir PUCCH de recursos de acceso de célula pequeña vecina, SR, que pueden ser cualquiera de específicos de UE o específicos de la célula objetivo.

En la etapa 306, el SCeNB recibe una solicitud de un UE para acceder a una célula objetivo para un traspaso.

En la etapa 308, el SCeNB responde al UE para permitir o denegar el acceso solicitado a una célula objetivo para un traspaso.

En una realización, una denegación de acceso puede basarse en el conocimiento de la red en la célula pequeña objetivo que no pertenece a la agrupación de células pequeñas, por ejemplo la célula pequeña objetivo que no tiene una interfaz de red al MeNB de servicio. Otras denegaciones pueden estar basadas en que la célula pequeña de servicio no puede verificar la viabilidad de un candidato objetivo o basándose en carga de célula objetivo basándose, por ejemplo, en la generación de informes de carga basados en eventos o de manera habitual entre células pequeñas.

La razón para la denegación puede incluirse en la respuesta.

Por alguna de las razones (la célula pequeña objetivo no pertenece a la agrupación de células pequeñas; el recurso de acceso de célula objetivo no es conocido), la denegación significa que el UE no puede usar el método de HO de célula pequeña que mantiene sc-RNTI (y usar transmisión de SR a esa célula objetivo) sino que puede activarse un proceso de HO de LTE normal, por ejemplo basándose en acceso aleatorio. En otras palabras, la realización proporciona MeNB, un método para controlar traspasos entre agrupaciones de células pequeñas y dominando los SCellB en traspasos dentro de las agrupaciones de células pequeñas. Una agrupación de célula pequeña podría incluir todas las células pequeñas en conexión al mismo MeNB.

Un ejemplo de la solicitud y respuesta de cambio de célula pequeña;

```
Solicitud de cambio de célula pequeña {
  Lista de células objetivo [identidad de célula física, orden en la lista de
  preferencia del UE]
}
Respuesta de cambio de célula pequeña {
  Lista de célula objetivo [identidad de célula física, orden en la lista de
  preferencia del eNode B, permiso/denegación, razón (), indicación de recurso de
  acceso]
}
```

El SCellB puede estar configurado para redefinir las configuraciones y recursos de acceso si fuera necesario.

La Figura 4 es la operación de una célula pequeña objetivo durante un traspaso de célula pequeña, siendo útil el ejemplo para entender diversas realizaciones de la invención.

En la etapa 400, la célula pequeña (SCellB) configura recursos de acceso tales como PUCCH, SR, para que los UE hagan traspaso a esta célula objetivo. Estos recursos de acceso están separados de otros recursos tales como recursos de PUCCH de célula de servicio o de acceso aleatorio.

En la etapa 402, el SCellB está configurado para explorar una solicitud de acceso (solicitud de planificación) de un UE en estos recursos de acceso.

Si no se halla en la etapa 404, el proceso continúa en la etapa 402.

Si se halla en la etapa 404, el SCellB está configurado para permitir o denegar el acceso.

Si se deniega, el SCellB está configurado para transmitir una respuesta negativa al UE en la etapa 408.

Si se permite, el SCellB está configurado para enviar una respuesta positiva al UE en la etapa 410. El SCellB puede responder con una asignación de enlace ascendente usando el sc-RNTI de una realización de la invención.

En la etapa 412, el SCellB está configurado para comunicarse con el UE y puede asignar recursos usando el sc-RNTI. El UE está configurado para usar los recursos de la célula de servicio en lugar de los recursos de acceso de célula objetivo. El SCellB puede configurar o reconfigurar los recursos de célula de servicio, por ejemplo recursos SR y PUCCH, para el UE. Esto puede ser necesario, si estos recursos no se señalaron aún del SCellB de origen al UE.

El procedimiento anteriormente descrito de selección de célula pequeña no es un traspaso directo en un sentido que el UE no está permitido a seleccionar una célula objetivo de manera autónoma sino únicamente desde una lista de células objetivo aprobadas de red. En caso de que el UE tenga que ejecutar un traspaso a una célula objetivo, que no está permitido, el UE puede usar un procedimiento de MeNB o un procedimiento de acceso aleatorio en su lugar. Esto provocará en particular retardo de traspaso largo y más señalización a través de la interfaz aérea y a través de las interfaces de red (interfaces X2 y MeNB/SCellB) en comparación con el traspaso a los recursos de acceso especializado de acuerdo con las realizaciones de la invención.

En una realización, el mecanismo de solicitud de planificación SR está controlado por red, puesto que el UE puede únicamente hacer acceso basado en SR a una célula objetivo donde tiene recursos de SR especializados válidos. Las señales de solicitud de planificación para los recursos de acceso de célula objetivo, por ejemplo a unos recursos de PUCCH visitado pueden separarse por diferentes identidades de célula virtual desde los UE que acceden a diferentes células vecinas, que genera comportamiento pseudo-aleatorio a la selección de desplazamiento cíclica. En otras palabras, los UE que acceden a una célula objetivo de diferentes células de origen vecinas usarán diferente grupo de secuencias o patrón de salto de grupo de secuencias así como diferente salto de desplazamiento cíclico. Las señales de SR para los UE que acceden a una célula objetivo común de la misma célula de origen usan inherentemente diferente índice de recurso de PUCCH (por ejemplo, desplazamiento cíclico) puesto que estos índices ya están coordinados mediante la célula de origen (para la operación de célula de origen) y por lo tanto están separados

ortogonalmente mediante los diferentes desplazamientos cíclicos. Además estas señales pueden separarse en la célula objetivo mediante el código de cubierta ortogonal OCC y/o el índice de PRB del bloque de recurso físico de PUCCH de los UE que acceden a esta misma célula objetivo desde otra célula de origen.

Como se ha mencionado, los UE que acceden a una célula objetivo desde diferentes células vecinas usan recursos de transmisión de SR que pueden no ser mutuamente ortogonales. Sin embargo, incluso si esto es válido para la reserva de recurso, la probabilidad de uso real de señal de SR en un PRB de PUCCH para fines de traspaso es bastante baja si todos los UE en un conjunto de células vecinas tienen un recurso de SR especializado. Por lo tanto, puede aplicarse una configuración de multiplexación más estricta con una probabilidad de detección de SR correcta suficientemente alta.

La separación de señal para las transmisiones de SR no ortogonales puede proporcionarse mediante el salto de la secuencia de base, que tiene lugar de acuerdo con el patrón derivado de la PCI virtual. Puede proporcionarse separación de señal adicional mediante el salto de desplazamiento cíclico, que también tiene lugar de acuerdo con el patrón derivado de la PCI virtual. Por lo tanto, la detección falsa de desplazamientos cíclicos usada por los UE individuales que acceden mediante PCI virtuales diferentes se reduce adicionalmente.

Las realizaciones de la invención tienen ventajas en la tara y latencia de señalización en un momento de cambio de célula pequeña en el caso de conectividad dual. Un UE que tiene secuencias de solicitud de planificación fácilmente disponibles para el acceso de cualquier célula objetivo de una agrupación de células pequeñas permite que el UE haga un acceso no basado en contención a cualquier célula objetivo sin ninguna otras acciones de preparación que una solicitud para el permiso de una célula de origen. Esto omite el procedimiento de RACH en el cambio de célula, y la necesidad de conceder un nuevo c-RNTI mediante la célula de origen que lo obtiene desde la célula objetivo. Los informes de medición pesados y frecuentes pueden volverse innecesarios, si el UE puede decidir la célula objetivo por sí mismo basándose en las mediciones sin generar informes de los resultados de medición sino simplemente las candidatas de célula objetivo. Cabe señalar que la asignación de recursos de RACH para fines de traspaso consume como mínimo 6 PRB por una oportunidad de RACH, que corresponde a $(6 * 36) 216$ recursos de SR o incluso más $(6 * 72 = 432)$ si es aplicable mapeo de desplazamiento cíclico más estricto. Además, el procedimiento de RACH tiene la desventaja de riesgo de colisión a menos que se use un mecanismo de reserva de preámbulo especializada. Sin embargo, la reserva de preámbulo especializada requiere señalización dinámica y gestión de uso de preámbulo especializada, puesto que la familia de la secuencia de RACH es pequeña y por lo tanto la reserva de preámbulo especializada no puede mantenerse por mucho tiempo.

Estas ventajas son conseguibles en un escenario de célula pequeña con conectividad dual, puesto que no implican ningún cambio a la movilidad de macro célula heredada.

La Figura 5 ilustra una realización. La figura ilustra un ejemplo simplificado de un aparato en el que pueden aplicarse las realizaciones de la invención. En algún ejemplo que es útil para entender diversas realizaciones de la invención, el aparato puede ser una estación base o eNodo B o una parte de un eNodo B.

Debería entenderse que el aparato se representa en el presente documento como un ejemplo que ilustra algunas realizaciones. Es evidente para un experto en la materia que el aparato puede comprender también otras funciones y/o estructuras y que no se requieren todas las funciones y estructuras descritas. Aunque el aparato se ha representado como una entidad, pueden implementarse diferentes módulos y memoria en una o más entidades físicas o lógicas.

El aparato del ejemplo incluye una circuitería de control 500 configurada para controlar al menos parte de la operación del aparato.

El aparato puede comprender una memoria 502 para almacenar datos. Adicionalmente la memoria puede almacenar software 504 ejecutable mediante la circuitería de control 500. La memoria puede estar integrada en la circuitería de control.

El aparato comprende un transceptor 506. El transceptor está operativamente conectado a la circuitería de control 500. Puede estar conectado a una disposición de antena 508 que comprende uno o más elementos de antena o antenas.

El software 504 puede comprender un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para provocar que la circuitería de control 500 del aparato controle el transceptor 506.

El aparato puede comprender adicionalmente una interfaz 510 operativamente conectada a la circuitería de control 500. La interfaz puede conectar el aparato a otros aparatos respectivos tales como el eNodo B mediante la interfaz X2 o a la red principal.

El aparato puede ser una estación base de área local conectada a otros aparatos correspondientes que forman una agrupación de estaciones base de área local.

La circuitería de control 500 está configurada para ejecutar una o más aplicaciones. Las aplicaciones pueden almacenarse en la memoria 502.

En un ejemplo que es útil para entender diversas realizaciones de la invención, las aplicaciones pueden provocar que el aparato pertenezca a una agrupación de estaciones base de área local; tener una conexión con equipo de usuario que tiene una primera entidad relacionada con la conexión; recibir del equipo de usuario una solicitud para enviar una solicitud de planificación a otra estación base de área local de la agrupación, comprendiendo la solicitud una lista de estaciones base candidatas objetivo; determinar una o más estaciones base objetivo adecuadas de la lista de estaciones base candidatas objetivo; determinar recursos para enviar la solicitud de planificación y transmitir al equipo de usuario una respuesta a la solicitud, comprendiendo la respuesta una o más estaciones base de la lista como objetivos permitidos e información sobre recursos para enviar la solicitud de planificación a la segunda estación base de área local.

En un ejemplo que es útil para entender diversas realizaciones de la invención, las aplicaciones pueden provocar que el aparato pertenezca a una agrupación de estaciones base de área local; recibir una solicitud de planificación de equipo de usuario conectado a otra estación base de área local que pertenece a la agrupación, estando relacionada la conexión con una identidad dada; asignar recursos de comunicación al equipo de usuario y empezar la comunicación con el equipo de usuario que asocia la identidad dada a la conexión con el equipo de usuario.

La Figura 6 ilustra una realización. La figura ilustra un ejemplo simplificado de un aparato en el que pueden aplicarse las realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, el aparato puede ser un equipo de usuario o una parte de equipo de usuario.

Debería entenderse que el aparato se representa en el presente documento como un ejemplo que ilustra algunas realizaciones. Es evidente para un experto en la materia que el aparato puede comprender también otras funciones y/o estructuras y que no se requieren todas las funciones y estructuras descritas. Aunque el aparato se ha representado como una entidad, pueden implementarse diferentes módulos y memoria en una o más entidades físicas o lógicas.

El aparato del ejemplo incluye una circuitería de control 600 configurada para controlar al menos parte de la operación del aparato.

El aparato puede comprender una memoria 602 para almacenar datos. Adicionalmente la memoria puede almacenar software 604 ejecutable mediante la circuitería de control 600. La memoria puede estar integrada en la circuitería de control.

El aparato comprende un transceptor 606. El transceptor está operativamente conectado a la circuitería de control 600. Puede estar conectado a una disposición de antena 608 que comprende uno o más elementos de antena o antenas.

El software 604 puede comprender un programa informático que comprende medios de código de programa adaptados para provocar que la circuitería de control 600 del aparato controle el transceptor 606.

El aparato puede comprender adicionalmente una interfaz de usuario 610 operativamente conectada a la circuitería de control 600. La interfaz de usuario puede comprender una pantalla que puede ser táctil, un teclado, un micrófono y un altavoz, por ejemplo.

La circuitería de control 600 está configurada para ejecutar una o más aplicaciones. Las aplicaciones pueden almacenarse en la memoria 602.

En una realización, las aplicaciones pueden provocar que el aparato tenga una primera conexión con una estación base que sirve a una macro célula y una segunda conexión con una primera estación base de área local que pertenece a una agrupación de estaciones base de área local; tener una primera identidad relacionada con la primera conexión y una segunda identidad relacionada con la segunda conexión; transmitir una solicitud de planificación a una segunda estación base de área local que pertenece a la agrupación; y comunicarse con la segunda estación base de área local después de recibir una respuesta de la segunda estación base de área local y asociar la segunda identidad a la conexión con la segunda estación base de área local.

La Figura 7 es un gráfico de señalización que ilustra una realización de la invención. La figura ilustra un ejemplo del acceso de la célula objetivo mediante señalización especializada entre el UE, una célula de origen y una célula objetivo.

En la etapa 700, el UE realiza mediciones y decide una célula objetivo candidata o una lista de preferencias del conjunto de células pequeñas objetivo.

A continuación, el UE envía un mensaje 704 a la célula pequeña que da servicio actualmente que indica la célula

objetivo candidata o la lista de preferencia de células objetivo.

A continuación, en la etapa 704 se determinan los recursos de acceso de la célula objetivo. Los recursos pueden comprender recursos de PUCCH visitado, RNTI y PCI virtual.

Hay diferentes maneras de cómo una célula objetivo puede formar estos parámetros. Estos pueden estar fácilmente configurados para las células de la agrupación de células pequeñas, en caso de que todas las células en una agrupación puedan tener conocimiento de los parámetros en uso en todas las células de la agrupación (de la etapa de configuración de célula pequeña), o la célula de origen puede tener que solicitar de una candidata de célula objetivo para la configuración específica en uso de la misma (pero sin una implicación de macro célula que sería mucho más lento que la negociación de la célula pequeña), o la célula de origen puede obtener esta información de un software de gestión de célula local, de una nube local, o de un nodo de soporte de dominio local, por ejemplo.

La célula de origen envía una respuesta 706 al UE. La respuesta puede comprender la célula o células objetivo aceptadas y la indicación de recurso. El mensaje puede comprender orden de identidad de célula física PCI, en la lista de preferencias del eNB, permiso/denegación, razón, indicación de recurso de acceso de SR, por ejemplo. Los recursos de PUCCH visitado, RNTI, PCI virtual pueden proporcionarse en el mensaje de indicación de célula objetivo, a menos que sean conocidos de otra manera. En algunas realizaciones el PUCCH visitado puede ser conocido a partir de las configuraciones de célula pequeña, el RNTI puede conocerse como sc-RNTI ya señalizado que es válido en la agrupación de células pequeñas, la PCI virtual puede derivarse de la PCI de célula de origen.

El UE transmite la solicitud de planificación 708 a una célula pequeña objetivo utilizando los recursos dados.

La célula objetivo envía en este ejemplo una respuesta positiva 710. La célula objetivo puede responder con una asignación de enlace ascendente usando el sc-RNTI.

Las etapas y funciones relacionadas descritas en las figuras anteriores y adjuntas no están en absoluto en orden cronológico, y algunas de las etapas pueden realizarse simultáneamente o en un orden diferente del dado. Otras funciones pueden ejecutarse también entre las etapas o en las etapas. Algunas de las etapas pueden también dejarse fuera o sustituirse por una etapa correspondiente.

Los aparatos o controladores que pueden realizar las etapas anteriormente descritas pueden implementarse como un ordenador digital electrónico, o una circuitería que puede comprender una memoria de funcionamiento (RAM), una unidad de procesamiento central (CPU), y un reloj de sistema. La CPU puede comprender un conjunto de registros, una unidad aritmética lógica, y un controlador. El controlador o la circuitería se controla mediante una secuencia de instrucciones de programa transferidas a la CPU desde la RAM. El controlador puede contener un número de microinstrucciones para operaciones básicas. La implementación de microinstrucciones puede variar dependiendo del diseño de la CPU. Las instrucciones de programa pueden codificarse por lenguaje de programación, que puede ser un lenguaje de programación de alto nivel, tal como C, Java, etc., o un lenguaje de programación de bajo nivel, tal como un lenguaje máquina o un ensamblador. El ordenador digital electrónico puede también tener un sistema operativo, que puede proporcionar servicios de sistema a un programa informático escrito con las instrucciones de programa.

Como se usa en esta solicitud, el término 'circuitería' hace referencia a todo lo siguiente: (a) implementaciones de circuito únicamente de hardware, tales como implementaciones en únicamente circuitería analógica y/o digital, y (b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tal como (según sea aplicable): (i) una combinación de procesador o procesadores o (ii) porciones de procesador o procesadores/software que incluyen procesador o procesadores de señales digitales, software, y memoria o memorias que funcionan juntas para provocar que un aparato realice diversas funciones, y (c) circuitos, tales como un microprocesador o microprocesadores o una porción de un microprocesador o microprocesadores), que requieren software o firmware para su operación, incluso si el software o firmware no está físicamente presente.

Esta definición de 'circuitería' se aplica a todos los usos de este término en esta aplicación. Como un ejemplo adicional, como se usa en esta solicitud, el término 'circuitería' cubriría también una implementación de solamente un procesador (o múltiples procesadores) o porción de un procesador y su (o sus) software y/o firmware adjunto. El término 'circuitería' cubriría también, por ejemplo y si es aplicable al elemento particular, un circuito integrado de banda base o circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular, u otro dispositivo de red.

Una realización proporciona un programa informático incorporado en un medio de distribución, que comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato electrónico, se configuran para controlar el aparato para ejecutar las realizaciones descritas anteriormente.

El programa informático puede ser en forma de código fuente, forma de código objeto, o en alguna forma intermedia, y puede almacenarse en algún tipo de soporte, que puede ser cualquier entidad o dispositivo que pueda llevar el programa. Tales soportes incluyen un medio de grabación, memoria informática, memoria de sólo lectura, y un paquete

de distribución de software, por ejemplo. Dependiendo de la potencia de procesamiento necesaria, el programa informático puede ejecutarse en un único ordenador digital electrónico o puede distribuirse entre un número de ordenadores.

- 5 El aparato puede implementarse también como uno o más circuitos integrados, tales como circuitos integrados específicos de la aplicación ASIC. Otras realizaciones de hardware también son factibles, tales como un circuito construido de componentes lógicos separados. Un híbrido de estas implementaciones diferentes es también factible. Cuando se selecciona el método de implementación, un experto en la materia considerará los requisitos establecidos para el tamaño y consumo de potencia del aparato, la capacidad de procesamiento necesaria, costes de producción, y volúmenes de producción, por ejemplo.
- 10

Será evidente para un experto en la materia que, a medida que la tecnología avanza, el concepto inventivo puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones no están limitadas a los ejemplos anteriormente descritos sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato, que comprende:

- 5 al menos un procesador (600); y
al menos una memoria (602) que incluye código de programa informático (602),
la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para, con el al menos un procesador,
provocar al aparato al menos:
10 tener una primera conexión con una estación base (106) que da servicio a una macro célula (108) y una segunda
conexión con una primera estación base de área local que pertenece a una agrupación de estaciones base de
área local (112, 114, 116); el aparato caracterizado por estar configurado adicionalmente para:

tener una primera identidad, identificador temporal de red de radio específico de célula c-RNTI, relacionada con
la primera conexión y una segunda identidad, identificador temporal de red de radio específico de célula
15 pequeña sc-RNTI, relacionada con la segunda conexión;
transmitir una solicitud de planificación a una segunda estación base de área local que pertenece a la
agrupación;
comunicarse con la segunda estación base de área local después de recibir una respuesta de la segunda
estación base de área local y asociar la segunda identidad a la conexión con la segunda estación base de área
20 local; y
almacenar información en recursos de acceso de célula específicos de equipo de usuario predeterminados
para cada célula mantenida mediante las estaciones base de área local de la agrupación,
utilizar un recurso predeterminado cuando se transmite la solicitud de planificación.

- 25 2. El aparato de la reivindicación 1, configurado adicionalmente para
transmitir la primera estación base de área local una solicitud para enviar la solicitud de planificación a otra estación
base de área local de la agrupación, comprendiendo la solicitud una lista de estaciones base candidatas objetivo;
recibir de la primera estación base de área local una respuesta a la solicitud, comprendiendo la respuesta una o más
estaciones base de la lista como objetivos permitidos e información en recursos para enviar la solicitud de planificación
30 a la segunda estación base de área local.

3. El aparato de la reivindicación 2, configurado adicionalmente para
seleccionar una de las estaciones base permitidas como el objetivo para la solicitud de planificación; y
transmitir la solicitud de planificación a la segunda estación base de área local seleccionada utilizando recursos de
35 solicitud de planificación recibidos de la primera estación base de área local.

4. Un método, que comprende:

- 40 tener una primera conexión con una estación base (106) que da servicio a una macro célula (108) y una segunda
conexión con una primera estación base de área local que pertenece a una agrupación de estaciones base de
área local (112, 114, 116); caracterizado por tener una primera identidad, identificador temporal de red de radio
específico de célula c-RNTI, relacionada con la primera conexión y una segunda identidad, identificador temporal
de red de radio específico de célula pequeña sc-RNTI, relacionada con la segunda conexión;
45 transmitir una solicitud de planificación a una segunda estación base de área local que pertenece a la agrupación;
comunicarse con la segunda estación base de área local después de recibir una respuesta de la segunda estación
base de área local y asociar la segunda identidad a la conexión con la segunda estación base de área local; y
almacenar información en recursos de acceso de célula específicos de equipo de usuario predeterminados para
cada célula mantenida mediante las estaciones base de área local de la agrupación,
50 utilizar un recurso predeterminado cuando se transmite la solicitud de planificación.

5. El método de la reivindicación 4, que comprende adicionalmente:

- transmitir la primera estación base de área local una solicitud para enviar la solicitud de planificación a otra estación
base de área local de la agrupación, comprendiendo la solicitud una lista de estaciones base candidatas objetivo;
55 recibir de la primera estación base de área local una respuesta a la solicitud, comprendiendo la respuesta una o
más estaciones base de la lista como objetivos permitidos e información en recursos para enviar la solicitud de
planificación a la segunda estación base de área local.

6. El método de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente
seleccionar una de las estaciones base permitidas como el objetivo para la solicitud de planificación; y
60 transmitir la solicitud de planificación a la segunda estación base de área local seleccionada utilizando recursos de
solicitud de planificación recibidos de la primera estación base de área local.

7. Un producto de programa informático realizado en un medio de distribución legible por un ordenador y que
65 comprende instrucciones de programa que, cuando se cargan en un aparato, ejecutan el método de acuerdo con
cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6.

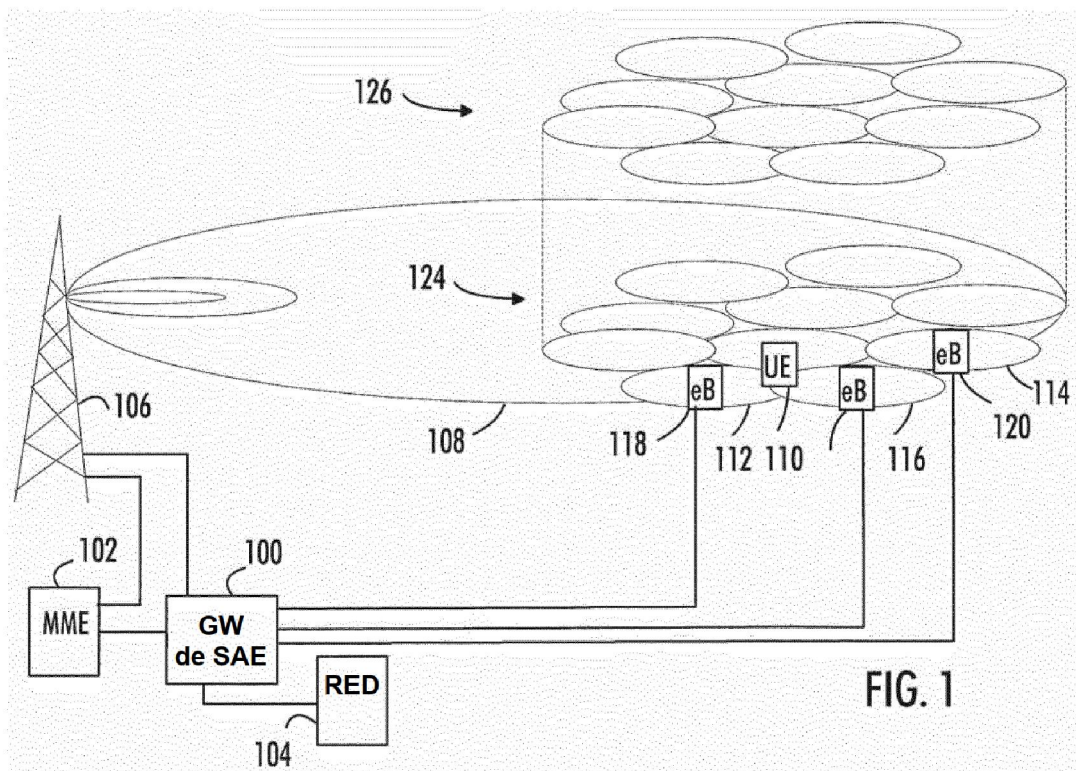


FIG. 1

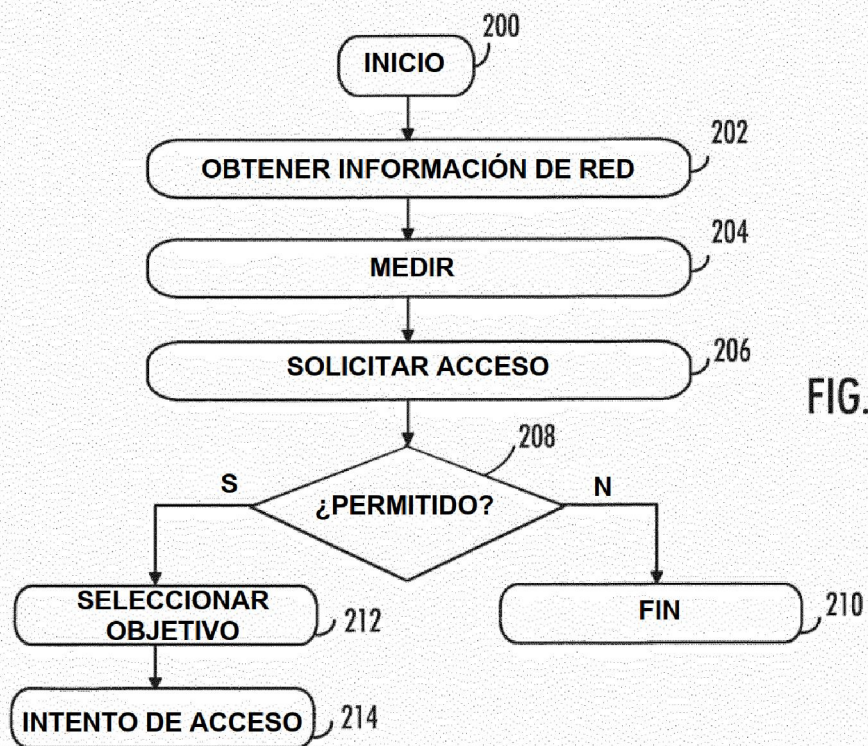


FIG. 2

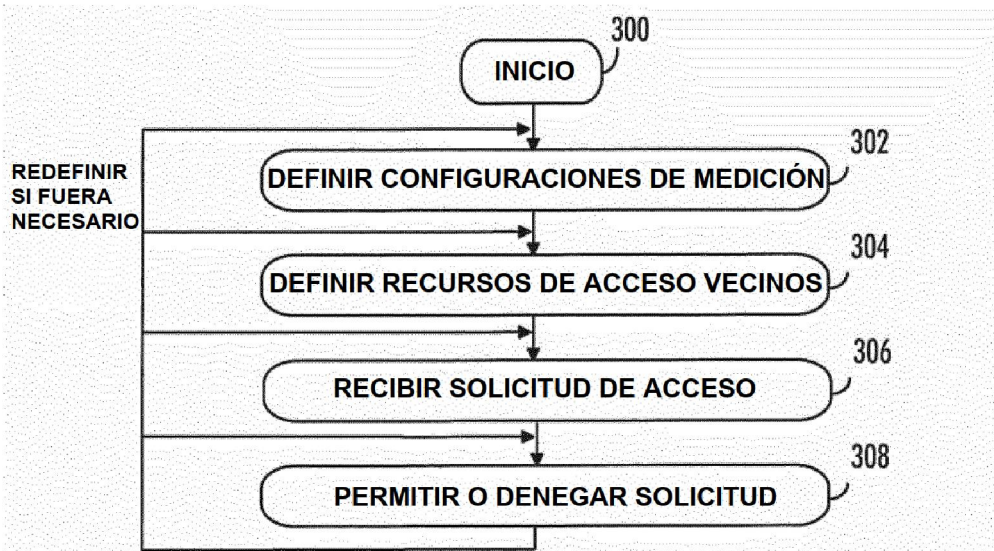


FIG. 3

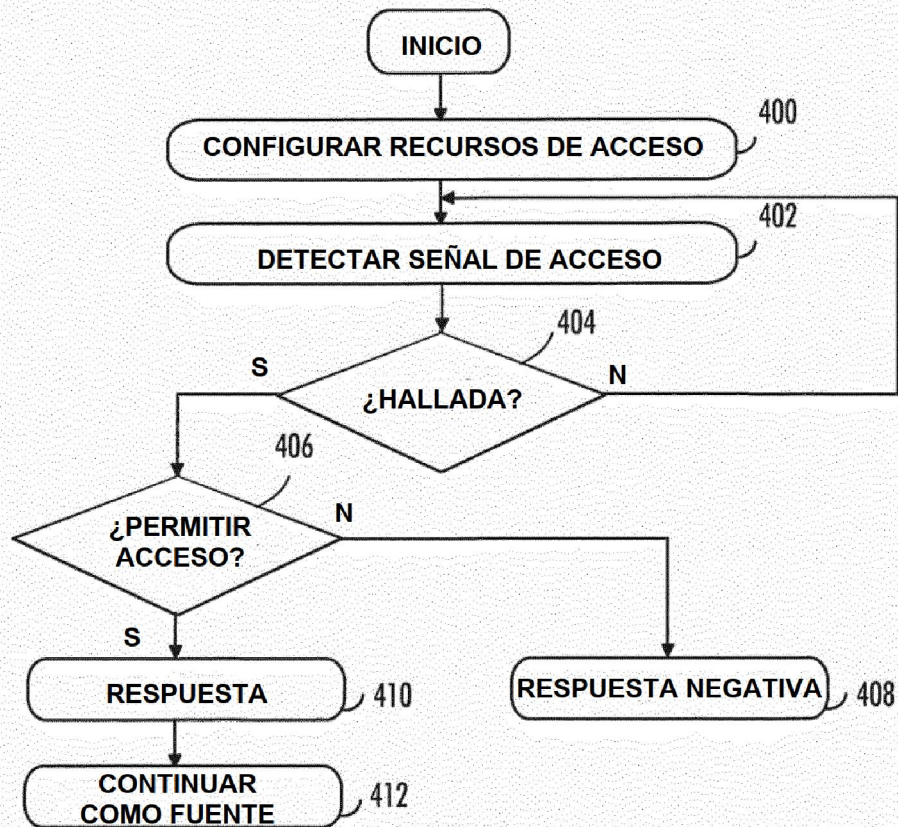


FIG. 4

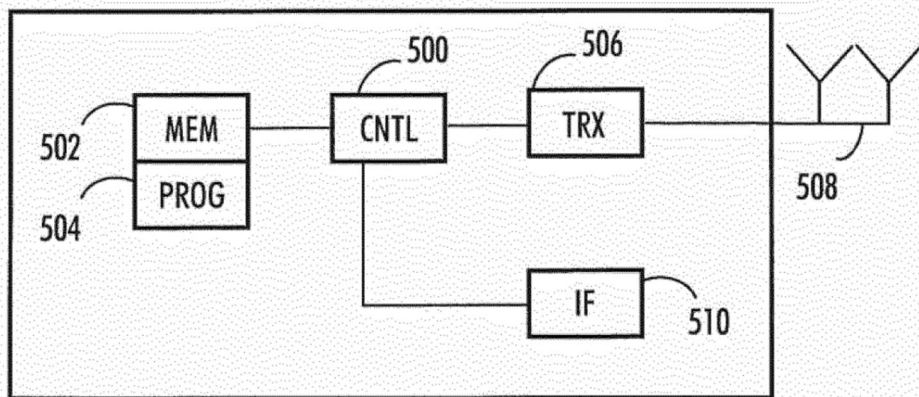


FIG. 5

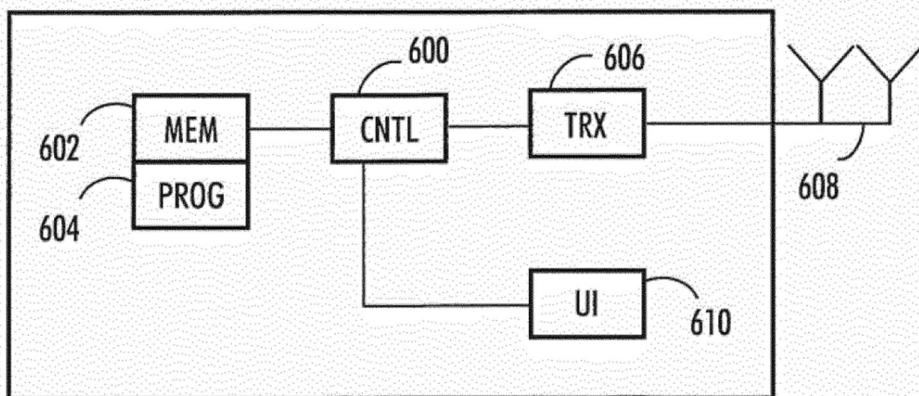


FIG. 6

