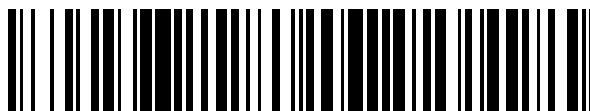


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 125**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/20** (2009.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2009 PCT/JP2009/007131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.07.2010 WO10073628**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2009 E 09834436 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2369875**

54 Título: **Sistema de comunicación móvil que comprende una celda en un modo de acceso híbrido**

30 Prioridad:

**23.12.2008 JP 2008326643**

**30.10.2009 JP 2009250206**

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

**20.01.2020**

73 Titular/es:

**WING WIN CONSULTING LIMITED (100.0%)  
OMC Chambers, Wickhams Cay 1, Road Town  
Tortola, VG**

72 Inventor/es:

**MAEDA, MIHO;  
MOCHIZUKI, MITSURU;  
SAEGUSA, TAIGA y  
IWANE, YASUSHI**

74 Agente/Representante:

**MANRESA VAL, Manuel**

ES 2 738 125 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

Sistema de comunicación móvil que comprende una celda en un modo de acceso híbrido.

5 Campo de la Invención

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación móvil en el que una estación base realiza comunicaciones de radio con una pluralidad de terminales móviles.

10 Antecedentes de la invención.

Los servicios comerciales que emplean un método W-CDMA (*Wideband Code division Multiple Access* o Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha) comprendido entre los métodos de comunicación llamados "de tercera generación" se iniciaron en Japón a partir de 2001. Asimismo, se ha iniciado un servicio con HSDPA (*High Speed Down Link Packet Access* o Acceso a Paquete de alta velocidad de enlace descendente) que implementa una mejora adicional a la velocidad de transmisión de datos utilizando enlaces descendentes (un canal de datos dedicado y un canal de control dedicado) agregando un canal para la transmisión de paquetes (HS-DSCH: *High Speed-Canal Downlink Shared Channel* o Canal compartido de enlace descendente de alta velocidad) a los enlaces descendentes.

Adicionalmente, se han iniciado servicios que utilizan un método HSUPA (*High Speed Up Link Packet Access* o Acceso a paquetes de enlace de alta velocidad) para acelerar aún más la transmisión de datos de enlace ascendente. El W-CDMA es un método de comunicación que fue determinado por el 3GPP (*3rd Generation Partnership Project* o Proyecto de Asociación de Tercera Generación), que es la organización de la estandarización de los sistemas de comunicaciones móviles y, en la actualidad, se está organizando la especificación técnica de la versión 8.

En el 3GPP, también se ha estudiado como método de comunicación diferente del W-CDMA, un nuevo método de comunicación que tiene una sección inalámbrica, conocido como "Evolución a Largo Plazo" (*Long Term Evolution* - LTE), y una configuración total del sistema que incluye una red básica, denominada "Evolución de la arquitectura del sistema" (*System Architecture Evolution* - SAE). El LTE tiene un método de acceso, una configuración de canal de radio y protocolos que son completamente diferentes de los del actual W-CDMA (HSDPA / HSUPA).

Por ejemplo, mientras que el W-CDMA usa, como método de acceso, el acceso múltiple por división de código (*Code Division Multiple Access*), el LTE usa, como método de acceso OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing* o Multiplexación por división de frecuencia ortogonal) para la dirección del enlace descendente y utiliza SC-FDMA (*Single Career Frequency Division Multiple Access* - Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Carrera Individual) para la dirección del enlace ascendente. Además, mientras que el W-CDMA tiene un ancho de banda de 5 MHz, el LTE permite a cada estación base seleccionar un ancho de banda de entre los anchos de banda de 1.25, 2.5, 5, 10, 15 y 20 MHz. Al mismo tiempo, el LTE no incluye un método de conmutación de circuitos, a diferencia del W-CDMA, sino que utiliza solo un método de comunicación por paquetes.

De acuerdo con el LTE, debido a que un sistema de comunicación se configura usando una nueva red de núcleo (GPRS) diferente de una red de núcleo en el W-CDMA, el sistema de comunicación se define como un acceso de radio independiente y separado de una red W-CDMA. Por lo tanto, para distinguir de un sistema de comunicación que cumple con el W-CDMA, en un sistema de comunicación que cumple con el LTE, una estación base (*Base Station*) que se comunica con un terminal móvil (UE: *User Equipment* - Equipo de usuario) es denominado eNB (E-UTRAN NodeB), y un aparato de control de la estación base (*Radio Network Controller* - Controlador de red de radio) que realiza el intercambio de datos de control y datos de usuario con una pluralidad de estaciones base se denomina EPC (*Evolved Packet Core* - Núcleo de Paquete Evolucionado) (puede llamarse aGW: *Access Gateway*).

Este sistema de comunicación que cumple con el LTE proporciona un servicio Unicast y un servicio E-MBMS (*Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service* - Servicio de Multifusión de Multimedia Evolucionado). Un servicio E-MBMS es un servicio del tipo de difusión de multimedia y puede ser denominado simplemente un MBMS. Se transmite un contenido de difusión de gran volumen, tales como noticias, pronóstico del tiempo, o contenido de difusión móvil, a una pluralidad de terminales móviles. Este servicio también es conocido como servicio de punto a multipunto (*Point to Multipoint*).

Los aspectos actualmente determinados en el 3GPP y que se refieren a toda una arquitectura (*Architecture*) en un sistema LTE se describen en la Referencia a No Patentes 1. La arquitectura completa (capítulo 4 de la Referencia a No Patentes 1) se explicará con referencia a la FIG. 1. La Fig. 1 es un dibujo explicativo que muestra la configuración de un sistema de comunicación utilizando un método LTE. En la Fig. 1, si un protocolo de control (por ej., RRC (*Radio Resource Management* - Gestión de recursos de radio)) y un plano de usuario (por ej., PDCP: *Packet Data Convergence Protocol* - Protocolo de convergencia de datos en paquetes; RLC: *Radio Link Control* -

Control de enlace de radio; MAC: *Medium Access Control* - Control de acceso a medios; PHY: *Physical layer* - Capa física) para un terminal móvil 101 terminan en una estación base 102, E-UTRAN (*Evolved Universal Terrestrial Radio Access* - Acceso a Radio Terrestre Universal Evolucionado) está constituido por una o más estaciones base 102.

5

Cada estación base 102 realiza la planificación (*Scheduling*) y la transmisión de una señal de búsqueda (*Paging Signaling* - Señalización de localización, que también se conoce como "paging" y como "mensajes de paging") que se transmite desde una MME 103 (*Mobility Management Entity* - Entidad de Gestión de Movilidad). Las estaciones base 102 están conectadas entre sí a través de interfaces X2. Del mismo modo, cada estación base 102 está conectada a un EPC (*Evolved Packet Core*) a través de una interfaz S1. Más específicamente, cada estación base está conectada a una MME 103 (*Mobility Management Entity* - Entidad de Gestión de Movilidad) a través de una interfaz S1\_MME, y también está conectada a una S-GW 104 (*Serving Gateway*) a través de una interfaz S1\_U.

10

Cada MME 103 distribuye una señal de paging a una o más estaciones base 102. Asimismo, cada MME 103 realiza un control de movilidad (*Mobility control*) de un estado inactivo (*Idle State* - Estado Inactivo). Cuando un terminal móvil se encuentra ya sea en estado inactivo o activo (*Active State* - Estado Activo), cada MME 103 gestiona una lista de área de seguimiento (*Tracking Area*). Cada S-GW 104 realiza la transmisión y recepción de datos del usuario hacia y desde una o más estaciones base 102. Cada S-GW 104 se convierte en un punto de anclaje de movilidad local (*Mobility Anchor Point* - Punto de Anclaje de Movilidad) cuando se produce un traspaso entre estaciones base. Además, existe una P-GW (*PDN Gateway*) que realiza el filtrado de paquetes para cada usuario, la asignación de una dirección de UE-ID, etc.

15

20

Los aspectos que actualmente han sido decididos por el 3GPP y que se refieren a una configuración de trama en un sistema LTE se describen en la Referencia a No Patentes 1 (Capítulo 5). Las cuestiones que se determinan actualmente serán explicadas con referencia a la FIG. 2. La FIG. 2 es un dibujo explicativo que muestra la configuración de una trama radioeléctrica para uso en un sistema de comunicación que usa un método LTE. En la FIG. 2, una trama radioeléctrica (*Radio Frame*) tiene una longitud de tiempo de 10 ms. Cada trama radioeléctrica se divide en diez subtramas (*Sub-frames*) del mismo tamaño. Cada subtrama se divide en dos intervalos de tiempo de la misma medida (*slots*).

25

30

Se incluye una señal de sincronización de enlace descendente (*Downlink Synchronization Channel Signal: SS*) en cada una de las subtramas primera (# 0) y sexta (# 5) de cada trama. Las señales de sincronización incluyen una señal de sincronización primaria (*Primary Synchronization Signal: P-SS*) y una señal de sincronización secundaria (*Secondary Synchronization Signal: S-SS*). Para cada subtrama, se realiza la multiplexación de un canal utilizado para MBSFN (*Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network*) y un canal utilizado para otro que no sea MBSFN. En adelante, una subtrama utilizada para la transmisión de MBSFN será llamada subtrama de MBSFN (*MBSFN subframe*).

35

En la Referencia a No Patentes 2, se proporciona un ejemplo de señalación en el momento de asignación de subtramas MBSFN. La FIG. 3 es un ejemplo explicativo que ilustra la configuración de una trama MBSFN. En la FIG. 3 se asignan subtramas MBSFN a cada trama MBSFN (*MBSFN frame*). Se planifica un clúster de tramas MBSFN (*MBSFN frame Cluster*). Se asigna el periodo de repetición (*Repetition Period*) de un clúster de tramas MBSFN.

40

Los aspectos actualmente determinados en el 3GPP y que se refieren a la configuración de un canal en un sistema LTE se describen en la Referencia a No Patentes 1. Se presume que la misma configuración del canal utilizada para celdas no CSG se usa también para las celdas CSG (*Closed Subscriber Group* - Grupo Cerrado de Suscriptores). Los canales físicos (*Physical channels*) (Capítulo 15 de Referencia a No Patentes) serán explicados haciendo referencia a la Fig. 4. La FIG. 4 es un dibujo explicativo que explica los canales físicos para su uso en un sistema de comunicación que usa un método LTE. En la Fig. 4, un canal de difusión física 401 (*Physical Broadcast channel: PBCH*) es un canal de enlace descendente que se transmite desde una estación base 102 a un terminal móvil 101.

45

50

Se mapea un bloque de transporte BCH (*transport block*) a cuatro subtramas durante un período de 40 ms. No hay señalización clara que tenga un tiempo de 40 ms. Un canal indicador de formato de canal de control físico 402 (*Physical Control format indicator channel: PCFICH*) se transmite desde la estación base 102 al terminal móvil 101. El PCFICH informa el número de símbolos OFDM utilizados para los PDCCH desde la estación base 102 al terminal móvil 101. El PCFICH se transmite en cada subtrama. Un canal de control de enlace descendente físico 403 (*Physical downlink control channel: PDCCH*) es un canal de enlace descendente transmitido desde la estación base 102 al terminal móvil 101.

55

60

El PDCCH informa la asignación de recursos (*allocation*), la información HARQ sobre un DL-SCH (un canal compartido de enlace descendente que es uno de los canales de transporte ilustrados en la FIG. 5), y un PCH (canal de paging que es uno de los canales de transporte ilustrados en la FIG. 5). El PDCCH transporta una autorización de planificación de enlace ascendente (*Uplink Scheduling Grant*). El PDCCH también transporta ACK

65

/ Nack, que es una señal de respuesta que muestra una respuesta a la transmisión del enlace ascendente. El PDCCH también se llama señal de control L1/L2.

Un canal compartido físico de enlace descendente 404 (*Physical canal compartido de enlace descendente: PDSCH*) es un canal de enlace descendente transmitido desde la estación base 102 al terminal móvil 101. Un DL-SCH (*canal compartido de enlace descendente*), que es un canal de transporte, y un PCH, que es un canal de transporte, se mapean al PDSCH. Un canal físico de multidifusión 405 (*Physical multicast channel: PMCH*) es un canal de enlace descendente transmitido desde la estación base 102 al terminal móvil 101. Un MCH (*multicast channel*) es un canal de transporte que se mapea al PMCH. Un canal de multidifusión físico 405 (*Physical multicast channel: PMCH*) es un canal de multidifusión transmitido desde la estación base 102 al terminal móvil 101. Un MCH (canal de multidifusión) que es un canal de transporte es mapeado al PMCH.

Un canal físico de control de enlace ascendente 406 (*Physical Uplink control channel: PUCCH*) es un canal de enlace ascendente transmitido desde el terminal móvil 101 a la estación base 102. El PUCCH transporta ACK/Nack, que es una señal de respuesta (*response*) que es una respuesta a la transmisión de enlace descendente. La PUCCH transporta un informe de CQI (*Channel Quality indicator*). El CQI es un informe sobre calidad, que muestra ya sea la calidad de los datos recibidos o la calidad del canal de comunicación. El PUCCH también transmite un pedido de planificación (*Scheduling Request: SR*). Un canal físico compartido de enlace ascendente 407 (*Physical Uplink shared channel: PUSCH*) es un canal de enlace ascendente transmitido desde el terminal móvil 101 a la estación base 102.

Un UL-SCH (un canal compartido de enlace ascendente es uno de los canales de transporte ilustrados en la FIG. 5) es mapeado al PUSCH. Un canal indicador físico de HARQ 408 (*Physical Hybrid ARQ indicator channel: PHICH*) es un canal de enlace descendente transmitido desde la estación base 102 al terminal móvil 101. El PHICH transporta ACK/Nack que es una respuesta a la transmisión de enlace ascendente. Un canal físico de acceso aleatorio 409 (*Physical random access channel: PRACH*) es un canal de enlace ascendente transmitido desde el terminal móvil 101 a la estación base 102. El PRACH transporta un preámbulo de acceso aleatorio (*random access preamble*).

En una señal de referencia de enlace descendente (*Reference signal*), los símbolos conocidos en el sistema de comunicación móvil se insertan en el primer, tercer y último símbolos OFDM de cada intervalo (*slot*). Como medida de una capa física de cada terminal móvil, hay una media de las contribuciones de potencia de los recursos elementales que contienen las señales de referencia (*Reference symbol received power: RSRP*).

Los canales de transporte (*Transport channels*) (Capítulo 5 de la Referencia de No Patentes 1) se explicarán haciendo referencia a la FIG. 5. La FIG. 5 es un dibujo explicativo que describe los canales de transporte para uso en un sistema de comunicación que usa un método LTE. La FIG 5A ilustra el mapeo entre los canales de transporte de enlace descendente y los canales físicos de enlace descendente. El mapeo entre los canales de transporte de enlace ascendente y los canales físicos de enlace ascendente se ilustra en la FIG. 5B. En los canales de transporte de enlace descendente, se difunde un canal de difusión (*Broadcast channel: BCH*) a todas las estaciones base (celdas). El BCH es mapeado al canal físico de difusión (PBCH). Se aplica el control de retransmisión con HARQ (*Hybrid ARQ*) a un canal de enlace descendente compartido (*Downlink Shared Channel: DL-SCH*).

Se puede efectuar la difusión a todas las estaciones bases (celda – *cell*). Se admite la asignación de recursos dinámica o semi-estática (*semi-static*). La asignación de recursos semi-estáticos también se denomina planificación persistente (*Persistent Scheduling*). La recepción discontinua DRX (*Discontinuous reception*) por parte de un terminal móvil es soportado a fin de lograr un consumo de potencia bajo del terminal móvil. El DL-SCH es mapeado al canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH). Un canal de paging (búsqueda) (*Paging channel: PCH*) soporta DRX por un móvil terminal a fin de permitir que el terminal móvil pueda lograr un consumo de potencia bajo.

Se requiere la difusión a todas las estaciones base (*cell*). Se realiza la asignación a cada uno de los recursos físicos como un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) que puede ser dinámicamente usado para el tráfico o un recurso físico como un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) que es otro canal de control. Un canal de multidifusión (*Multicast channel: MCH*) se usa para transmitir a todas las estaciones base (*cell*). Los servicios SFN combinados con servicios MBMS (MTCH y MCCH) son soportados en la transmisión a múltiples celdas. Se admite la asignación de recursos semi estáticos. El MCH es mapeado a PMCH.

Se aplica el control de retransmisión con HARQ (*Hybrid ARQ*) a un canal compartido de enlace ascendente (*Uplink Shared channel: UL-SCH*). Se soporta la asignación de recurso dinámico o semi-estático (*Semi-static*). Se asigna un UL-SCH a un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH). La FIG 5B ilustra un canal de acceso aleatorio (*Random access channel: RACH*) que está limitado al control de la información. Existe un riesgo de colisión. El RACH es mapeado a un canal físico de acceso aleatorio (PRACH). A continuación, se explicará la HARQ.

HARQ es una tecnología para mejorar la calidad de la comunicación de una línea de transmisión usando una combinación de retransmisión automática (*Automatic Repeat reQuest*) y de corrección del error (*Forward Error Correction*). La retransmisión proporciona la ventaja de hacer que la función de corrección del error sea efectiva también para una línea de transmisión cuya calidad de comunicación es variable. En particular, cuando se realiza la retransmisión, combinar los resultados de la recepción de la transmisión por primera vez y los resultados de la recepción de la retransmisión produce una mejora adicional de la calidad. A continuación, se proporciona un ejemplo de un método de retransmisión.

Cuando un lado de recepción no puede decodificar correctamente los datos recibidos (cuando se produce un *CRC Cyclic Redundancy Check error* (error de verificación de redundancia cíclica) (*CRC = NG*)), el lado de recepción transmite "Nack" al lado de transmisión. Al recibir "Nack", el lado de transmisión retransmite los datos. Por el contrario, cuando el lado de recepción puede decodificar correctamente los datos recibidos (cuando no se produce un error de CRC (*CRC = OK*)), el lado de recepción transmite "Ack" al lado de transmisión. Al recibir "Ack", el lado de transmisión transmite los datos siguientes.

Se produce una "*Chase Combining*" (*Chase Combining*) como ejemplo de un método HARQ. Chase combination es un método para transmitir la misma secuencia de datos en el momento de la primera transmisión y en el momento de la retransmisión y, al realizar la retransmisión, se combina la secuencia de datos de la primera transmisión y la secuencia de los datos de la retransmisión para mejorar lo obtenido. Esto se basa en la idea de que aun si los datos de la primera transmisión contienen un error, los datos de dicha primera transmisión contienen datos correctos parciales y, por lo tanto, los datos pueden transmitirse con un grado mayor de precisión combinando la parte correcta de los datos de la primera transmisión con los datos de retransmisión.

Asimismo, otro ejemplo del método HARQ es IR (*Incremental Redundancy*). El IR es un método que consiste en aumentar el grado de redundancia con una combinación entre la primera transmisión, mediante la transmisión de un bit de paridad al momento de la retransmisión para mejorar la calidad utilizando la función de corrección del error.

Se describirán los canales lógicos (*Logical channels*) (Capítulo 6 de la Referencia de No Patentes 1) haciendo referencia a la FIG. 6. La FIG. 6 es un dibujo explicativo que describe los canales lógicos para uso en un sistema de comunicación que usa un método LTE. La FIG. 6A ilustra la asignación entre los canales lógicos de enlace descendente y los canales de transporte de enlace descendente. La FIG. 6B ilustra la asignación entre los canales lógicos de enlace ascendente y los canales de transporte de enlace ascendente. Un canal de control de la difusión (*Broadcast control channel: BCCH*) es un canal de enlace descendente para la información de control del sistema de difusión. El BCCH, que es un canal lógico, es mapeado a cada canal de difusión (BCH) que es un canal de transporte o un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH).

Un canal de control de paging (*Paging control channel: PCCH*) es un canal de enlace descendente para transmitir una señal de búsqueda. El PCCH se usa cuando la red no conoce la ubicación de la celda en un terminal móvil. El PCCH, que es un canal lógico, es mapeado a un canal de paging (PCH) que es un canal de transporte. Un canal de control común (*Common control channel: CCCH*) es un canal para la transmisión de información de control entre un terminal móvil and una estación base. El CCCH es usa cuando el terminal móvil no tiene conexión RRC (*connection*) entre el terminal móvil y la red. En la dirección del enlace descendente, el CCCH se asigna a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) que es un canal de transporte. En la dirección del canal ascendente, el CCCH se asigna a un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) que es un canal de transporte.

Un canal de control de multidifusión (*Multicast control channel: MCCH*) es un canal de enlace descendente para transmisión de punto a multipunto. El canal se usa para la transmisión de información de control MBMS para uno o algunos MTCH desde la red a los terminales móviles. El MCCH se usa solamente para un terminal móvil que actualmente está recibiendo un MBMS. El MCCH se asigna ya sea a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) que es un canal de transporte, o un canal multidifusión (MCH). Un canal de control dedicado (*Dedicated control channel: DCCH*) es un canal para transmitir información de control individual entre un terminal móvil y la red.

El DCCH es mapeado a un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) en el enlace ascendente, y es mapeado a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) en el enlace descendente. Un canal de tráfico dedicado (*Dedicate Traffic channel: DTCH*) es un canal de comunicaciones de punto a punto a cada terminal móvil para la transmisión de información del usuario. El DTCH existe tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente. El DTCH se asigna a un canal compartido de enlace ascendente (UL- SCH) en el enlace ascendente, y se asigna a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) en el enlace descendente. Un canal de tráfico de multidifusión (*Multicast Traffic channel: MTCH*) es un canal de enlace descendente para la transmisión de datos de tráfico desde la red a un terminal móvil. El MTCH se usa solamente para un terminal móvil que actualmente está recibiendo un MBMS. El MTCH se asigna ya sea a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) o a un canal multidifusión (MCH).

Un GCI (*Global Cell Identity*) es un identificador global de celdas. En un LTE y en un UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*), se introduce una celda CSG (*Closed Subscriber Group cell*). Se explicará qué es una celda CSG más adelante (Capítulo 43.1 de la Referencia de No Patentes). Un CSG (*Closed Subscriber Group*) es una celda (*specified subscriber cell*) en la que un operador especifica cuáles son los suscriptores que pueden usar dicha celda. Cada suscriptor especificado tiene acceso a una o más celdas E-UTRAN en una red PLMN (*Public Land Mobile Network*). La celda o las celdas E-UTRAN a las que cada suscriptor especificado tiene acceso se denominan celdas con CSG (Celda(s) CSG(s)). Sin embargo, existe una restricción a la PLMN.

Una celda CSG forma parte de la PLMN que transmite una identidad CSG específica (identidad de CSG: CGS ID). Cada miembro del grupo de suscriptores que está previamente registrado con una celda CSG y al que se le permite acceder a una celda CSG accede a una celda CSG utilizando el CSG-ID, que es la información de acceso permitido. El CSG-ID es transmitido por la celda CSG o por una celda. Existen dos o más CSG-ID para cada celda CSG en el sistema de comunicación móvil. Cada terminal (UE) utiliza un CSG-ID para facilitar el acceso desde un miembro asociado al CSG.

Se ha decidido en el encuentro de 3GPP que, dado que la información es transmitida por una celda CSG o por una celda, se ha de usar un código de rastreo de área (*Tracking Area Code TAC*) en lugar de un CSG-ID. Se efectúa un rastreo de la localización de un terminal móvil en unidades de cada zona que consta de una o más celdas. El rastreo de la localización se realiza a fin de rastrear la posición del terminal móvil aun cuando dicho terminal móvil está en un estado *idle* (*idle state*, estado inactivo) y no está realizando comunicaciones y a fin de poder llamar al terminal móvil (es decir, permitir que el terminal móvil reciba un llamado entrante).

Cada zona de este rastreo de localización del terminal móvil se denomina área de rastreo. Una lista blanca CSG (*CSG White List*) es una lista en la que se registran todos los CSG ID de una celda CSG a la que pertenecen los suscriptores y que está almacenada en un USIM. La lista blanca de cada terminal móvil es proporcionada por un nivel superior. Por consiguiente, una estación base de una celda CSG asigna recursos de radiofrecuencia a cada terminal móvil.

Se explicará a continuación qué es una "celda adecuada" (*Celda adecuada*) (Capítulo 4.3 de la Referencia de No Patentes 4). Una "celda adecuada" (*Celda adecuada*) se posiciona (*Camp ON*) para que una UE reciba un servicio normal (*normal*). (1) Esta celda debe ser parte de un PLMN seleccionado, un PLMN registrado o un PLMN en una "lista de PLMN equivalentes", y además debe satisfacer los siguientes requisitos (2) en la última información proporcionada por NAS (*non-access stratum*). (1) La celda no es una celda denegada. (2) La celda no es parte de la lista de LA denegadas para roaming, sino que es parte de por lo menos un área de rastreo (*Tracking Area: TA*).

En este caso, la celda tiene que satisfacer el requerimiento (1) mencionado en el párrafo anterior. (3) La celda debe satisfacer un criterio de evaluación de selección. (4) Cuando se especifica una celda como celda CSG, mediante información del sistema (*System Information: SI*), el CSG-ID es parte de una lista blanca CSG (*CSG White List*) de un UE (el CSG-ID se incluye en la Lista Blanca CSG del UE).

A continuación, se explicará el concepto de "célula aceptable" (*Acceptable cell*) (Capítulo 4,3 de la Referencia de No Patentes 4). Esta celda se sitúa para que un UE reciba un servicio limitado (marcado de emergencia - *emergency dial*). Esta celda satisface los siguientes requisitos. Más específicamente, a continuación, se ilustrará un conjunto mínimo de requisitos para comenzar el marcado de emergencia en una red E-UTRAN. (1) La celda no es una celda denegada. (2) La celda satisface un criterio de evaluación de selección.

#### Documentos de la Técnica Relacionados

El Documento "QUALCOMM EUROPE: "Mixed Open/Closed HeNB Deployments", 3GPP DRAFT; R2-083266, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA- ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCIA, vol. RAN WG2, no. Varsovia, Polonia; 20080624, 24 de junio de 2008 (2008-06-24) trata sobre un nodo HeNB operado en los modos cerrado y abierto; es decir, uno o el otro, pero no ambos modos simultáneamente. Por lo tanto, un acceso abierto HeNB proporciona acceso a cualquier suscriptor en una celda de acceso abierto. Este documento propone el uso del indicador CSG – convencionalmente disponible solamente para celdas CSG (es decir, celdas de acceso cerrado) – también para celdas de HeNBs abiertas, de modo tal que el indicador CSG se usa para indicar que el HeNB es, ya sea cerrado, o abierto.

El Documents 3GPP SA WG1: "LS on HNB/HeNB Open Access Mode", 3GPP DRAFT; R2-086050\_S1-083461, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE ; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-069211 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX ; FRANCIA, no. Praga, República Checa; 20081103, 3 de noviembre de 2008 (2008-11-03), describe un "modo de acceso híbrido", definido de acuerdo con una celda que permite ambos accesos, abierto y cerrado, simultáneamente, y el uso de algún tipo de identificador, tal como el HNBID (identificador HNF)(*HNB identifier*), también para celdas que no son celdas CSG.

Referencias a Patentes

Referencia No Patente 1: 3GPP TS36.300 V8.6.0  
 Referencia No Patente 2: 3GPP R1-072963  
 Referencia No Patente 3: TR R3.020V0.6.0  
 Referencia No Patente 4: 3GPP TS36.304 V8.3.0  
 Referencia No Patente 5: 3GPP R2-082899  
 Referencia No Patente 6: 3GPP S1-083461  
 Referencia No Patente 7: 3GPP R2-086246  
 Referencia No Patente 8: 3GPP TS22.011  
 Referencia No Patente 9: 3GPP R2-086281  
 Referencia No Patente 10: 3GPP TS36.331  
 Referencia No Patente 11: 3GPP R2-094808.

Resumen de la Invención

Se requieren un HeNB y un HNB para dar soporte a varios servicios. Por ejemplo, registrando los terminales móviles con HeNB predeterminado y HNB predeterminado y luego permitiendo que solo cada terminal móvil registrado tenga acceso a las celdas HeNB y HNB, un operador puede aumentar la cantidad de recursos de radio que este terminal móvil puede usar para permitir que el terminal móvil pueda realizar comunicaciones a alta velocidad. El operador establece una carga superior a la normal de acuerdo con el aumento. De ese modo se proporciona uno de los servicios. Para implementar dicho servicio, se introduce una celda CSG (*Closed Subscriber Group cell*) a la que solo puede acceder un terminal móvil registrado (un terminal móvil que se ha unido a la celda para convertirse en miembro).

Existe demanda de instalar muchos CSG (Closed Subscriber Group) en lugares tales como centros comerciales, pisos, escuelas o los edificios de las empresas. Por ejemplo, se instala un CSG en cada una de las tiendas de un centro comercial, en cada habitación de un piso, en cada aula de una escuela, en cada oficina del edificio de una empresa. Se necesita un método de uso para habilitar solamente a los usuarios que están registrados con cada celda CSG al uso de esta celda CSG.

Por otra parte, como otro servicio, puede considerarse un servicio que habilite no solamente un terminal móvil registrado sino también un terminal móvil no registrado para el uso de una parte de los recursos de radio de dicha celda CSG, como se describió antes. Por ejemplo, se necesita una celda CSG instalada en cada una de las tiendas de un centro comercial no solamente para habilitar al móvil del vendedor a registrarse para permitir las comunicaciones de alta velocidad con CSG, sino que también para habilitar al terminal móvil de cualquier cliente no registrado con este CSG al uso de una celda CSG.

Para admitir (soportar) este requisito, se ha propuesto el uso de un "modo de acceso híbrido" (*Hybrid access mode*) en una HeNB y un HNB. El "modo de híbrido" muestra una forma de operación (un tercer modo de operación) de una celda CSG que presta servicio simultáneamente en un "modo de acceso cerrado" (*closed access mode*), que es un primer modo de operación en el que solamente los terminales móviles registrados pueden acceder a la celda y también en un "modo de acceso abierto" (*open access mode*), que es un segundo modo de operación y en el que terminales móviles no registrados pueden acceder a la celda. En este caso, mientras se determina si permitir que cada terminal móvil registrado acceda a la celda, a cualquier terminal móvil que no está registrado con la celda puede permitirse acceder a la celda.

Por lo tanto, en muchos nodos HeNB y HNB instalados en un espacio, tal como un centro comercial o un piso, coexisten las celdas con CSG, cada una de las cuales opera en el modo de acceso abierto y las celdas con CSG, cada una de las cuales opera en el modo de acceso cerrado. Inclusive, se presume que cada uno de los modos HeNB y HNB tiene un tamaño portátil y un peso portátil y que también es necesario que la instalación y el retiro de esas celdas pueda ser ejecutado con frecuencia y con flexibilidad.

Tomando estos requisitos en consideración, las ondas de radio de muchas celdas en varios modos operativos son simultáneamente transmitidas a un cierto punto. Más específicamente, puede producirse en un espacio, como un centro comercial o un piso, una situación en la que cada terminal móvil esté ubicado en una posición que tiene alcance de ondas de radio de muchas celdas en varios modos operativos.

En el caso de un terminal móvil que está ubicado en una posición en la que las ondas de radio de muchas configuraciones de celdas en diferentes modos operativos, tales como el modo de acceso abierto, el modo de acceso cerrado y el modo de acceso híbrido, alcanzan al terminal móvil, se produce una situación en la que el terminal móvil repetidamente ejecuta una búsqueda a través de muchas celdas en el modo de acceso cerrado al que el terminal móvil no puede acceder (celdas con CSG), es decir, celdas con las que el terminal móvil no se ha registrado para acceso de usuario y ejecuta una selección de celdas de dicha celda CSG durante mucho tiempo.

Además, si bien la celda seleccionada por un terminal móvil mediante búsqueda de celdas opera en el modo de acceso híbrido, o sea, admite tanto el modo de acceso cerrado como el modo de acceso abierto, el terminal móvil no ha sido registrado para acceso del usuario a la celda, se presenta la situación en la que el terminal móvil determina que el terminal móvil no puede acceder a la celda y repetidamente ejecuta la búsqueda de celda y una selección de celda durante mucho tiempo, nuevamente.

En tal caso, se produce una demora de control en el sistema, una reducción de la eficiencia del uso de los recursos de radio y una reducción en la eficiencia de señalación. Además, se produce un aumento del consumo de energía de un terminal móvil que ejecuta repetidamente la búsqueda de celda. Estos problemas cobran importancia a la luz de que se está planeando disponer la operación de que los nodos HeNBs y HNBs en varios modos, como se mencionó antes. La presente invención pretende resolver estos problemas.

De acuerdo con la presente invención, se proporciona un sistema de comunicación móvil, según se define en la Reivindicación 1; una estación base, según se define en la Reivindicación 2; y un terminal móvil, según se define en la Reivindicación 3. En un sistema de comunicación móvil que comprende terminales móviles cada uno de los cuales para transmitir y recibir datos utilizando un método OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) como método de acceso de enlace descendente, y utilizando un método SC-FDMA (Single Career Frequency Division Multiple Access) como método de acceso de enlace ascendente, una estación base dispuesta en una celda de suscriptor específico es una celda de comunicación que permite a uno de los terminales móviles específicos antes mencionados o a un suscriptor específico usar la celda de suscriptor específico y una estación base dispuesta en una celda de usuario no especificada, que es una celda de comunicación que uno de los terminales móviles no especificado de los antes mencionados o un usuario no especificado puede usar, y un aparato de control de una estación base para gestionar un área de rastreo deseada donde los terminales móviles estén ubicados, a través de estaciones base y para ejecutar un proceso de paging en los terminales móviles, cada uno de cuyos terminales móviles recibe información de identificación de la celda (*cell información de identificación* (PCI)) mapeada a cada una de las celdas de comunicación, para identificar cada una de las celdas de comunicación de las estaciones base y seleccionar una celda con la que se comunica cada uno de los terminales móviles, en donde el suscriptor especificado puede simultáneamente emplear un primer modo operativo en el que la celda de suscriptor especificada habilita al terminal móvil específico antes mencionado o al suscriptor especificado antes mencionado al uso de la celda de suscriptor especificada, y un segundo modo operativo en el que la celda de suscriptor especificado antes mencionado permite que el terminal móvil no especificado antes mencionado o que el usuario no especificado antes mencionado use la celda de suscriptor especificada, y la información de identificación de celda antes mencionada incluye información de identificación para identificar a la celda de abonado especificado antes mencionada que opera en el segundo modo operativo antes mencionado.

En un sistema de comunicación móvil que comprende terminales móviles, tanto para transmitir como para recibir datos utilizando un método OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) como método de acceso de enlace descendente, y utilizando un método SC-FDMA (Single Career Frequency Division Multiple Access) como método de acceso de enlace ascendente, una estación base dispuesta en una celda de abonado especificado, que es una celda de comunicación que habilita a un terminal especificado de los terminales móviles antes mencionados o a un abonado especificado usar la celda de abonado especificado y una estación base dispuesta en una celda de usuario no especificado, que es una celda de comunicación que puede usar un terminal móvil no especificado de los antes mencionados terminales móviles o un usuario no especificado, y un aparato de control de la estación base para administrar un área de rastreo deseada en donde están ubicados los terminales móviles antes mencionados, a través de las estaciones base antes mencionadas, cada uno de los terminales móviles recibe información de identificación de celda (PCI) para identificar cada una de las celdas de comunicación desde las estaciones base, y selecciona una celda con la que se comunica cada uno de los terminales móviles, y cada terminal móvil accede a la celda de abonado especificado usando información de habilitación de acceso que es emitida cuando se habilita el uso de la celda de abonado especificado, en donde un área de rastreo de la celda de abonado especificado que puede simultáneamente emplear un primer modo operativo en el que la celda de abonado especificado habilita al terminal móvil específico o al abonado especificado al uso la celda de abonado especificado, y un segundo modo operativo en el que la celda de abonado especificado habilita al terminal móvil no especificado o al usuario no especificado a usar la celda de abonado especificado es administrada como área de rastreo de la celda de abonado especificado que opera en el primer modo operativo, y cada uno de los terminales móviles determina si acceder o no a la celda de abonado especificado en base a un identificador de área de rastreo incluido en la información de acceso permitido, e información de modo que muestra en cuál de los modos de operación primero y segundo opera la celda de abonado especificado.

Debido a que en el sistema de comunicación móvil se incluyen terminales móviles tanto para transmitir como para recibir datos utilizando un método OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) como método de acceso de enlace descendente, y utilizando un método SC-FDMA (*Single Career Frequency Division Multiple Access*) como método de acceso de enlace ascendente, una estación base dispuesta en una celda de abonado especificado que es una celda de comunicación que habilita a uno especificado de los terminales móviles antes mencionados o a un abonado especificado usar la celda de abonado especificado, y una estación base dispuesta en una celda de usuario no especificado que es una celda de comunicación que puede usar un terminal móvil no



5 especificado de los terminales móviles antes mencionados o un usuario no especificado, y un aparato de control de la estación base para administrar un área de rastreo deseada en donde los terminales móviles están ubicados a través de las estaciones base y para ejecutar un proceso de paging en los terminales móviles, cada uno de los terminales móviles recibe información de identificación de celda (PCI) mapeada a cada una de las celdas de comunicación, para identificar cada una de las celdas de comunicación desde las estaciones base, y selecciona una celda con la que se comunica cada uno de los terminales móviles, la celda de abonado especificado puede simultáneamente emplear un primer modo operativo en el que la celda de abonado especificado habilita al terminal móvil específico antes mencionado o al abonado específico antes mencionado al uso de la celda de abonado especificado, y un segundo modo operativo en el que la celda de abonado específica antes mencionada habilita al terminal móvil no especificado antes mencionado o al usuario no especificado antes mencionado a usar la celda de abonado especificado, y la información de identificación de celda antes mencionada incluye información de identificación para identificar la celda de abonado especificado antes mencionada que opera en el segundo modo operativo antes mencionado, puede proporcionarse una ventaja de poder realizar una búsqueda operativa a alta velocidad y evitando que se produzca una demora de control en el sistema de comunicación móvil. Adicionalmente, se puede proporcionar otra ventaja, la de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil.

20 Debido a que en el sistema de comunicación móvil que incluye terminales móviles, tanto para transmitir como para recibir datos utilizando un método OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) como método de acceso de enlace descendente, y utilizando un método SC-FDMA (*Single Career Frequency Division Multiple Access*) como método de acceso de enlace ascendente, una estación base dispuesta en una celda de abonado especificado que es una celda de comunicación que habilita a un terminal móvil especificado de los terminales móviles antes mencionados o a un abonado especificado a usar la celda de abonado especificado y una estación base dispuesta en una celda de usuario no especificado que es una celda de comunicación que puede usar un terminal móvil no especificado de los terminales móviles antes mencionados o un usuario no especificado y un aparato de control de la estación base para administrar un área de rastreo deseada en donde los terminales móviles antes mencionados están ubicados, a través de las estaciones base antes mencionadas, cada uno de los terminales móviles recibe información de identificación de celda (*Cell Identification Information*, PCI) para identificar cada una de las celdas de comunicación desde las estaciones base, y selecciona una celda con la que se comunica cada uno de los terminales móviles, y cada uno de los terminales móviles con acceso a la celda de abonado especificado usa información de habilitación de acceso que es emitida cuando se habilita el uso de la celda de abonado especificado, un área de rastreo de la celda de abonado especificado que puede simultáneamente emplear un primer modo operativo en el que la celda de abonado especificado habilita al terminal móvil específico o al abonado específico para el uso de la celda de abonado especificado, y un segundo modo operativo en el que la celda de abonado especificado habilita al terminal móvil no especificado o al usuario no especificado a usar la celda de abonado especificado es administrada como área de rastreo de la celda de abonado especificado que opera en el primer modo operativo, y cada uno de los terminales móviles determina si acceder o no a la celda de abonado especificado en base a un identificador de área de rastreo incluido en la información de acceso permitida, e información de modo que muestre en cuál de los modos operativos, primero y segundo opera la celda de abonado especificado, se proporciona una ventaja de habilitar a cada terminal móvil a acceder a un celda de modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una "lista blanca" en el terminal móvil, o la presencia o ausencia de CSG-ID (TAC) de la celda de modo de acceso híbrido en la lista blanca.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 45 La FIG. 1 es un dibujo explicativo que muestra la configuración de un sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- La FIG. 2 es un dibujo explicativo que muestra la configuración de una trama radioeléctrica para ser usada en el sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- 50 La FIG. 3 es un dibujo explicativo que muestra la configuración de una trama MBSFN (*Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network*);
- La FIG. 4 es un dibujo explicativo que describe canales físicos para ser usados con el sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- La FIG. 5 es un dibujo explicativo que describe canales de transporte para ser usados con el sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- 55 La FIG. 6 es un dibujo explicativo que describe canales lógicos para ser usados con el sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra toda la estructura de un sistema de comunicación móvil que ha sido debatido en el 3GPP;
- La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un terminal móvil 311 de acuerdo con la presente invención;
- 60 La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de una estación base 312 de acuerdo con la presente invención;
- La FIG. 10 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un MME de acuerdo con la presente invención;
- 65 La FIG. 11 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un HeNBGW de acuerdo con la presente

- invención;
- 5 La FIG. 12 es un diagrama de flujo que muestra un esquema de una búsqueda de celda ejecutado por un terminal móvil (UE) en un sistema de comunicación que cumple con un método LTE;
- La FIG. 13 es un diagrama conceptual de un PCI dividido de acuerdo con la Realización 1; es un diagrama de flujo que muestra es un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con la Realización 1;
- La FIG. 14 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con la Realización 1;
- La FIG. 15 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de selección de celda ejecutado por el terminal móvil de acuerdo con la Realización 1;
- 10 La FIG. 16 es un diagrama conceptual de un PCI dividido de acuerdo con la Realización 2;
- La FIG. 17 es un diagrama de flujo que muestra es un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con la Realización 2;
- La FIG. 18 es un diagrama de flujo que muestra un proceso de selección de celda ejecutado por el terminal móvil de acuerdo con la Realización 2;
- 15 La FIG. 19 es un diagrama de flujo que muestra es un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con la Realización 3;
- La FIG. 20 es un diagrama de flujo que muestra un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con una variante de la Realización 3;
- La FIG. 21 es un diagrama conceptual en un caso en el que una celda en un modo de acceso híbrido pertenece a dos TA;
- 20 La FIG. 22 es una vista que muestra un método de notificación para informar un TAC en el caso de que se aplique un método convencional;
- La FIG. 23 es un diagrama de flujo de una operación de un terminal móvil que comprende desde una búsqueda de celda y una selección de celda hasta un modo operativo "idle" (inactivo) en el caso de aplicar el método convencional;
- 25 La FIG. 24 es un diagrama conceptual en un caso en el que dispone recientemente de un TA al que pertenece la celda en modo de acceso híbrido;
- La FIG. 25 es una vista que explica un método de notificación de notificación para notificar un TAC de un modo de una celda en modo de acceso híbrido de acuerdo con la Realización 5;
- 30 La FIG. 26 es un diagrama conceptual en caso de ejecutar un TA al que pertenecen celdas en modo de acceso híbrido que pertenece a un TA para celdas no-CSG.
- La FIG. 27 es una vista que explica un método de notificación para notificar un TAC de una celda en modo de acceso híbrido de acuerdo con la Realización 6;
- La FIG. 28 es una vista para explicar un funcionamiento de un terminal móvil que comprende desde una celda de búsqueda y una selección de celdas hasta un modo operativo *idle*;
- 35 La FIG. 29 es un diagrama conceptual en el caso de ejecutar un TA al que pertenecen las celdas en modo de acceso híbrido pertenecen a un TA para celdas CSG;
- La FIG. 30 es una vista que explica un método de notificación para notificar un TAC de una celda en modo de acceso híbrido de acuerdo con la Realización 7;
- 40 La FIG. 31 es un diagrama de flujo de un funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con la Realización 7 que incluye hasta un funcionamiento en modo "idle" (inactivo) al que se ha impuesto una restricción de acceso;
- La FIG. 32 es una vista que muestra una secuencia de un terminal móvil que incluye hasta la recepción de una señal de recepción TAU (aceptación de TAU (*Tracking Area Update*));
- 45 La FIG. 33 es una vista que ilustra un método para determinar un modo de acceso que es ejecutado por el titular de un HNB o HeNB;
- La FIG. 34 es una vista que muestra un método para ejecutar un modo de configuración de una celda que es ejecutada por un operador de red;
- La FIG. 35 es una vista para explicar un caso en el que el indicador de acceso híbrido se usa como información de modo para determinar una restricción de acceso;
- 50 La FIG. 36 es una vista para explicar un caso en el que un PCI especificado cuando un terminal móvil ejecuta una búsqueda de celda es usado como información de modo para determinar una restricción de acceso;
- La FIG. 37 es un diagrama de flujo que muestra es un proceso ejecutado por un terminal móvil de acuerdo con la Realización 10;
- 55 La FIG. 38 es un diagrama de bloques que muestra toda la estructura de un sistema de comunicación móvil que ha sido debatido en el 3GPP;
- La FIG. 39 es un dibujo explicativo de un ejemplo de la disposición de celdas según se usa en la Realización 11;
- La FIG. 40 es un diagrama de una secuencia de un sistema de comunicación móvil propuesto como solución por la Realización 11;
- 60 La FIG. 41 es un diagrama de secuencia de un sistema de comunicación móvil que es ofrecido como solución por la Variante 1 de la Realización 11; y
- La FIG. 42 es un diagrama de secuencia de un sistema de comunicación móvil que es ofrecido como solución por la Variante 2 de la Realización 11.

REALIZACION DE LA INVENCION

A continuación, para explicar esta invención en mayor detalle, se describen los modos de realización preferidos de la presente invención haciendo referencia a los dibujos que se acompañan.

5

Realización 1.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques que muestra la estructura total de un sistema de comunicación móvil que cumple con un método LTE que ha sido debatido en el 3GPP. En el 3GPP se ha estudiado la estructura total de un sistema que comprende una celda CSG (*Closed Subscriber Group*), (un Home-eNodeB (un Home-eNB o HeNB) de e-UTRAN, o un Home-NB (HNB) de UTRAN) y una celda no CSG (un eNodeB (eNB) de e-UTRAN, un NodeB (NB) de UTRAN, o un BSS de GERAN); y se ha propuesto un e-UTRAN que tiene una estructura como la que se ilustra en las FIG. 7(a) o 7(b) (ver la Referencia No Patente 1 y la Referencia No Patente 3).

Se explicará la estructura ilustrada en la FIG. 7(a). Un terminal móvil (UE) 71 ejecuta la transmisión y la recepción con una estación base 72. Cada estación base 72 es categorizada dentro de un eNB (celda no-CSG) 72-1 o en un Home-eNB (Celda CSG) 72-2. Un eNB 72-1 se conecta a un MME 73 mediante una interfaz S1, y la información de control es comunicada entre el eNB y el MME. Una pluralidad de MMEs están conectados a un eNB. Un Home-eNB 72-2 está conectado a un MME 73 mediante una interfaz S1, y la información de control se comunica entre el Home-eNB y el MME. Una pluralidad de Home-eNBs puede estar conectada a un MME

A continuación, se explica la estructura ilustrada en la FIG. 7(b). Un terminal móvil (UE) 71 ejecuta la transmisión y la recepción con una estación base 72. Cada estación base 72 es categorizada en un eNB (celda no-CSG) 72-1 o un Home-eNB (Celda CSG) 72-2. Al igual que el caso de la FIG. 7(a), un eNB 72-1 está conectado a un MME 73 mediante una interfaz S1, y la información de control se comunica entre el eNB y el MME. Una pluralidad de MMEs está conectada a un eNB.

Por otra parte, un Home-eNB 72-2 se conecta a un MME 73 mediante un HeNBGW (Home-eNB GateWay) 74. El Home-eNB y el HeNBGW se conectan entre sí mediante una interfaz S1, y el HeNBGW 74 y el MME 73 se conectan entre sí mediante una interfaz S1\_flex. Uno o más Home-eNBs 72-2 se conectan a un HeNBGW 74, y la información es comunicada entre los mismos mediante S1. Cada HeNBGW 74 se conecta a uno o más MMEs 73, y la información es comunicada entre los mismos mediante S1\_flex.

En el caso de usar la estructura ilustrada en la FIG. 7(b) y de conectar un HeNBGW 74 a una pluralidad de Home-eNBs que pertenecen al mismo CSG-ID para transmitir la misma información, es decir, información de registro de un MME 73 a la pluralidad de Home-eNBs 72-2 que pertenecen al mismo CSG-ID, la información es transmitida temporalmente al HeNBGW 74 y luego es transmitida desde este HeNBGW a la pluralidad de Home-eNBs 72-2. Por consiguiente, la eficiencia de señalación puede ser mejorada comparativamente con el caso en el que la información es transmitida directamente a cada una de las pluralidades de Home-eNBs 72-2. Por el contrario, cuando cada Home-eNB 72-2 comunica su información individual al MME 73, la información es transmitida mediante el HeNBGW 74, pero es simplemente pasada a través de (penetrada a través de) el HeNB-GW sin ser procesada. Como resultado de ello, cada Home-eNB 72-2 y el MME 73 pueden comunicarse entre sí como si estuvieran directamente conectados entre sí.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un terminal móvil de acuerdo con la presente invención (el terminal 71 ilustrado en la FIG. 7). Se explicará un proceso de transmisión ejecutado por el terminal móvil ilustrado en la FIG. 8. Primeramente, los datos de control de una unidad de procesamiento de protocolo 801 y datos de usuario de una unidad de aplicación 802 son guardados en una unidad de almacenamiento de transmisión de datos 803. Los datos almacenados en la unidad de almacenamiento de transmisión de datos 803 son entregados a una unidad de codificación 804, y se someten a un proceso de codificación que comprende una corrección de error. Pueden existir datos que salgan directamente desde la unidad de almacenamiento de transmisión de datos 803 a una unidad moduladora 805 sin ser sometidos al proceso de codificación.

Se ejecuta un proceso de modulación sobre los datos que ya han sido sometidos al proceso de codificación mediante la unidad de codificación 804 mediante la unidad moduladora 805. Después de que los datos modulados se convierten en una señal de banda base, esta señal de banda base se envía a una unidad de conversión de frecuencia 806 y se convierte en una señal de transmisión que tiene una frecuencia de transmisión de radio. Después de eso, la señal de transmisión se transmite a una estación base 312 a través de una antena 807. El terminal móvil 311 también ejecuta un proceso de recepción de la siguiente manera. La antena 807 recibe una señal de radio de la estación base 312.

La señal recibida, que tiene una frecuencia de recepción de radio es convertida en una señal de banda base por la unidad conversora de frecuencia 806, y se realiza un proceso de demodulación de la señal de banda base mediante una unidad de demodulación 808. Los datos que se adquieren a través del proceso de demodulación se entregan a una unidad decodificadora 809, y se someten a un proceso de decodificación que incluye una

65

corrección de errores. Los datos de control incluidos en los datos decodificados son entregados a la unidad de procesamiento de protocolo 801 mientras los datos de usuario incluidos en los datos decodificados son entregados a la unidad de aplicación 802. Las series de procesos ejecutados por el terminal móvil son controladas por una unidad de control 810. Por lo tanto, aunque no se muestre en la figura, la unidad de control 810 está conectada a cada una de las unidades (801 to 809).

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de una estación base (una estación base 72 ilustrada en la FIG. 7) de acuerdo con la presente invención. Se explicará un proceso de transmisión ejecutado por la estación base, ilustrado en la FIG. 9. Una unidad de comunicación EPC 901 transmite y recibe datos entre la estación base 72 y las EPC (una MME 73, una HeNBGW 74, etc.). Una unidad de comunicación de otra estación base 902 transmite y recibe datos hacia y desde otra estación base. Ambas, la unidad de comunicación EPC 901 y la otra unidad de comunicación de la estación base 902 realizan la recepción y transmisión de información desde y hacia una unidad de procesamiento de protocolo 903.

Los datos de control de la unidad de procesamiento de protocolo 903, y los datos de usuario y los datos de control provenientes de la unidad de comunicación EPC 901 y la otra unidad de comunicación de la estación base 902 están almacenadas en una unidad de almacenamiento de transmisión de datos 904. Los datos almacenados en la unidad de almacenamiento de transmisión de datos 904 son entregados a una unidad de codificación 905, y se someten a un proceso de codificación que comprende una corrección de error. Puede haber datos que son emitidos desde la unidad de almacenamiento de transmisión de datos 904 a una unidad moduladora 906 sin ser sometidos al proceso de codificación. La unidad moduladora 906 ejecuta un proceso de modulación de los datos codificados.

Una vez que los datos modulados se convierten en una señal de banda base, dicha señal de banda base es transmitida a una unidad convertidora de frecuencia 907 y es convertida a una señal de transmisión que tiene una radiofrecuencia de transmisión. Luego de eso, la señal de transmisión es transmitida desde una antena 908 a uno más terminales móviles 71. Cada estación base 72 también ejecuta un proceso de recepción como se explica a continuación. Una señal de radio proveniente de uno o más terminales móviles 311 es recibida por la antena 908. La señal recibida, que tiene una frecuencia de recepción de radio es convertida en una señal de banda base por la unidad convertidora de frecuencia 907, y se realiza un proceso de demodulación en la señal de banda base mediante una unidad de demodulación 909.

Los datos que se adquieren a través del proceso de demodulación se entregan a una unidad decodificadora 910, y se someten a un proceso de decodificación que incluye una corrección de errores. Los datos de control que se encuentran entre los datos decodificados son entregados a la unidad de procesamiento de protocolo 903 o a la Unidad de comunicación EPC 901 y a la otra unidad de comunicación de la estación base 902, y los datos de usuario entre los datos decodificados son entregados a la Unidad de comunicación EPC 901 y a la otra unidad de comunicación de la estación base 902. Las series de procesos ejecutados por la estación base 72 son controlados por una unidad de control 911. Por lo tanto, si bien no se ilustra en el dibujo, la unidad de control 911 está conectada a cada una de las unidades (901 a 910).

La FIG. 10 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un MME (*Mobility Management Entity*) de acuerdo con la presente invención. Una unidad de comunicación PDN GW 1001 realiza la transmisión y la recepción de datos entre el MME 73 y un PDN GW. Una unidad de comunicación de estación base 1002 realiza la transmisión y la recepción de los datos entre el MME 73 y una estación base 72 a través de una interfaz S1. Cuando los datos recibidos por el PDN GW son datos de usuario, los datos de usuario son entregados desde la unidad de comunicación PDN GW 1001 a la unidad de comunicación de la estación base 1002 a través de una unidad de procesamiento de plano de usuario y luego son retransmitidos a una o más estaciones base 72. Cuando los datos recibidos de una estación base 72 son datos de usuario, los datos de usuario se envían desde la unidad de comunicación de la estación base 1002 a la unidad de comunicación de PDN GW 1001 a través de la unidad de procesamiento de plano de usuario, y luego se transmiten a PDN GW.

Cuando los datos recibidos de PDN GW son datos de control, los datos de control son entregados desde la unidad de comunicación PDN GW 1001 a una unidad de control de plano de control 1005. Cuando los datos recibidos desde una estación base 72 son datos de control, los datos de control son entregados desde la unidad de comunicación de la estación base 1002 a la unidad de control de plano de control 1005. Se dispone una unidad de comunicación de HeNBGW 1004 en caso de que exista un HeNBGW 74, y transmite y recibe datos a través de una interfaz (IF) entre el MME y el HeNBGW 74 de acuerdo con el tipo de información de los datos.

Los datos de control recibidos desde la unidad de comunicación HeNBGW 1004 son entregados desde la unidad de comunicación HeNBGW 1004 a la unidad de control de plano de control 1005. El resultado de un proceso ejecutado por la unidad de control del plano de control 1005 es transmitido al PDN GW a través de la unidad de comunicación PDN GW 1001. El resultado del proceso realizado por la unidad de control del plano de control 1005 también es transmitido, a través de la unidad de comunicación de la estación base 1002, a una o más estaciones base 72 a través de la interfaz S1. El resultado del proceso realizado por la unidad de control del plano de control

es además transmitido a uno o más HeNBGWs 74 a través de la unidad de comunicación HeNBGW 1004.

Una unidad de seguridad NAS 1005-1, una unidad de control de portador SAE 1005-2 y una unidad de gestión de movilidad de estado inactivo (*idle state*) 1005-3 están incluidas en la unidad de control del plano de control 1005, y ejecutan la totalidad de un proceso en un plano de control. La unidad de seguridad NAS 1005-1 realiza el trabajo de seguridad para un mensaje NAS (*Non-Access Stratum*), etc. La sección de control del portador SAE 1005-2 realiza la gestión de un portador SAE (*System Architecture Evolution*), etc. unidad de gestión de movilidad de estado inactivo (*idle state*) 1005-3 realiza la gestión de la movilidad de un estado inactivo (un estado LTE-IDLE, simplemente denominado "idle"), la generación y el control de una señal de búsqueda (*paging*) en el momento de un estado idle, suma, eliminación y actualización de un área de seguimiento (*Tracking Area* - TA) de uno o más terminales móviles 71 a los que presta servicio la estación base, una búsqueda para el área de seguimiento (TA), la gestión de una lista de un área de seguimiento (*TA List*), etc.

Cada MME transmite un mensaje de búsqueda (*paging*) a una celda que pertenece al área de rastreo (*Tracking Area*: TA) en donde los UEs están registrados para iniciar el protocolo de *paging*. La gestión de CSG de un Home-eNB 72-2 conectado al MME, la gestión de CSG-IDs, y la gestión de una lista blanca (*white list*) pueden ser realizadas por la unidad de gestión de movilidad en estado "idle" 1005-3. En la gestión de CSG-IDs, se realiza la gestión (adición, eliminación, actualización y búsqueda) de una relación entre los terminales móviles correspondientes a un CSG-ID y a Celdas CSG.

Por ejemplo, se ha realizado una relación entre uno o más terminales móviles que han sido registrados para acceso de usuario a ciertos CSG-ID, y pueden ser gestionadas las celdas CSG que pertenecen a este CSG-ID. En la gestión de la lista blanca, se realiza la gestión (adición, eliminación, actualización y búsqueda) de una relación entre un terminal móvil y un CSG-ID. Por ejemplo, uno o más CSG-IDs en los que un terminal móvil ha sido registrado para acceso de usuario puede ser almacenado en la lista blanca. Si bien estas gestiones relativa a CSG pueden ser realizadas por otra unidad incluida en el MME 73, puede ejecutarse un método usando códigos de área de rastreo (*Tracking Area Codes*) en lugar de CSG-IDs, que ha sido debatido en el encuentro de 3GPP, puede ser ejecutado eficientemente siempre que las gestiones relativas a CSG sean realizadas por la unidad de gestión de movilidad del estado idle 1005-3. Las series de los procesos realizados por el MME son controladas por una unidad de control 1006. Por lo tanto, si bien no se ilustra en el dibujo, la unidad de control 1006 se conecta con cada una de las unidades (1001 a 1005).

La FIG. 11 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de un HeNBGW de acuerdo con la presente invención. Una unidad de comunicación EPC 1101 transmite y recibe datos entre el HeNBGW 74 y un MME 73 a través de una interfaz S1-flex. Una unidad de comunicación de estación base 1102 transmite y recibe datos entre el HeNBGW y Home-eNBs 72-2 a través de interfaces S1. Una unidad de procesamiento de localización 1103 lleva a cabo un proceso de transmisión de información, tal como información de registro, entre los datos del MME 73 entregados a través de la unidad de comunicación EPC 1101, a la pluralidad de Home-eNBs. Los datos procesados por la unidad de procesamiento 1103 son entregados a la unidad de comunicación de la estación base 1102, y luego son transmitidos a uno o más Home-eNBs 72-2 a través de interfaces S.

Los datos que no tienen que ser procesados por la unidad de procesamiento 1103, sino que simplemente se hacen pasar a través de la unidad de procesamiento son entregados desde la unidad de comunicación EPC 1101 a la unidad de comunicación de la estación base 1102 y luego se transmiten a uno o más Home-eNBs 72-2 a través de interfaces S1. La serie de procesos realizados por el HeNBGW 74 es controlada por una unidad de control 1104. Por consiguiente, aunque no se muestra en el dibujo, la unidad de control 1104 está conectada a cada una de las unidades (1101 a 1103).

A continuación, se proporcionará un ejemplo de un método típico de búsqueda de celda para uso en el sistema de comunicación móvil. La FIG. 12 es un diagrama de flujo que muestra un esquema de procesos desde una búsqueda de celda ejecutada por un terminal móvil (UE) a un funcionamiento en modo idle del terminal móvil en el sistema de comunicación que cumple con el método LTE. Al iniciar una búsqueda de celda, el terminal móvil, en el paso ST1201, establece la sincronización de los tiempos entre intervalos y entre tramas usando una primera señal de sincronización (P-SS) y una segunda señal de sincronización (S-SS) a la que son transmitidas desde una estación base vecina.

Un código de sincronización que tiene una correspondencia de uno a uno con una PCI (*Physical Cell Identity*) que es mapeado a cada celda, es mapeado a ambas señales de sincronización (SS) P-SS y S-SS. En la actualidad, se han examinado 504 PCIs diferentes, y por lo tanto la sincronización se establece usando estos 504 diferentes PCIs y el PCI de una celda PCI con la que la sincronización se detecta que se establece (*specified*). A continuación, con referencia a la cual se establece la sincronización, la señal de referencia RS (*Reference Signal*) transmitida desde la estación base a cada celda es detectada en el paso ST1202 y se mide la potencia recibida.

Un código que está en una correspondencia de uno a uno con el PCI es usado como señal de referencia RS, y la señal de referencia RS se puede separar de las de otras celdas calculando una correlación utilizando dicho código.

Derivando el código para RS de la celda del PCI especificado en ST1201, se puede detectar la señal de referencia RS y se puede medir la potencia recibida de RS. A continuación, en ST1203, se selecciona, entre una o más celdas detectadas hasta ST1202, la celda que tiene la mayor calidad de recepción de RS (por ejemplo, la celda que proporciona la mayor potencia recibida de RS) (mejor celda, *best cell*). Seguidamente, el terminal móvil recibe un PBCH de la mejor celda en ST1204, y adquiere un BCCH que es información de transmisión. Un MIB (*Master Information Block*) que incluye información de configuración de la celda es transportado en el BCCH en el PBCH. La información MIB incluye un ancho de banda del sistema DL (*downlink*, enlace descendente), el número de antenas de transmisión, un SFN (*System Frame Number*), por ejemplo.

Luego, el terminal móvil, en ST1205, recibe un DL-SCH de la celda en base a la información de configuración de la celda incluida en el MIB para adquirir un SIB (*System Information Block*) 1 comprendido en la información de transmisión BCCH. El SIB 1 incluye información sobre acceso a la celda, información sobre la selección de celda e información de programación relativa a otros SIBs (SIB<sub>k</sub>; k es un número entero que satisface  $k \geq 2$ ). Un TAC (*Tracking Area Code*) también está incluido en el SIB 1. El terminal móvil, luego, en ST1206, compara el TAC recibido en ST1205 con el TAC que el terminal móvil ya ha tenido.

Cuando el resultado de la comparación muestra que son iguales entre sí, el terminal móvil entra en funcionamiento en modo inactivo (*idle mode operation*) respecto de la celda. Por el contrario, cuando el resultado de la comparación muestra que difieren entre sí, el terminal móvil emite un pedido de cambio de TA a fin de realizar una actualización TAU (*Tracking Area Update*) a una red básica (*Core Network*, EPC) (incluyendo un MME etc.) a través de la celda. La red básica actualiza la TA en base a un número de identificación del terminal móvil (el UE-ID de este terminal móvil o similar), como así también la señal de pedido de TAU, que son enviadas desde el terminal móvil. Después de actualizar la TA, la red básica transmite una Señal de recepción de TAU (una aceptación TAU) al terminal móvil. El terminal móvil reescribe (actualiza) la TAC (o la lista de TAC) que tiene allí usando la TAC de la celda. Luego de ello, el terminal móvil inicia el funcionamiento en modo idle respecto de la celda.

Se ha estudiado la introducción de una celda CSG (*Closed Subscriber Group*) en un LTE o UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*). Como se mencionó antes, una celda CSG es accesible solamente por uno o más terminales móviles que están registrados con la celda CSG. La celda CSG y los uno más terminales móviles registrados construyen un CSG. Se proporciona un número de identificación específico llamado CSG-ID a cada CSG construido de este modo. Puede existir una pluralidad de celdas CSG en cada CSG. Cuando un terminal móvil es registrado con una celda CSG, el terminal móvil puede acceder a cualquier otra celda CSG en el CSG al que dicha celda CSG pertenece.

Además, un Home-eNB para uso en un LTE, o un Home-NB para uso en un UMTS pueden ser usados como una celda CSG. Cada terminal móvil registrado con una celda CSG tiene una lista blanca. Concretamente, la lista blanca está almacenada en una SIM/USIM de cada terminal móvil. La información CSG sobre la celda CSG con la que cada terminal móvil está registrado está escrito en la lista blanca. En concreto, un CSG-ID, un TAI (*Tracking Area Identity*), un TAC, etc. pueden ser considerados como la información del CSG. Cualquiera de los dos, tanto el CSG-ID como el TAC, es suficiente, siempre y cuando el CSG-ID sea puesto en correspondencia con el TAC.

Como alternativa, solamente un GCI (*Global Cell Identity*) es suficiente, siempre que el CSG-ID, el TAC y el GCI sean puestos en correspondencia entre sí. Como puede observarse de la explicación anterior, un terminal móvil que no tiene una lista blanca (en la presente invención, se incluye un terminal móvil cuya lista blanca está vacía) no puede acceder a ninguna celda CSG, pero puede acceder solamente a una celda no-CSG. Por el contrario, un terminal móvil que tiene una lista blanca puede acceder no solamente a una celda CSG con un CSG-ID con el que está registrado el terminal móvil, sino también a una celda no-CSG.

En el 3GPP se debatió sobre una división de todos los PCIs (*Physical Cell Identities*) en PCIs para celdas CSG y PCIs para celdas no-CSG (se denomina "división de PCI" o "PCI Split") (Referencia No Patente 5). Asimismo, se debatió que la información PIC sobre PCI Split sea transmitida, en la información del sistema, desde una estación base a terminales móviles a los que dicha estación base sirve. Una función fundamental de un terminal móvil que usa la división de PCI será explicada a continuación. Un terminal móvil que no tiene la información PIC acerca de PCI split debe ejecutar una búsqueda de celda usando todos los PCIs (por ejemplo, usando todos los 504 códigos). Por el contrario, un terminal móvil que tiene la información PIC acerca de PCI split puede ejecutar una búsqueda de celda usando esta información PIC relativa a PCI split.

En la Referencia No Patente 6 se describen tres diferentes modos de acceso, tanto de un HeNB como de un HNB. Ellos son un modo de acceso abierto (*Open access mode*), un modo de acceso cerrado (*Closed access mode*), y un modo de acceso híbrido (*Hybrid access mode*). Cada uno de los modos tiene las siguientes características. En el modo de acceso abierto, tanto un HeNB como un HNB son operados como una celda normal para los operadores. En el modo de acceso cerrado, tanto un HeNB como un HNB funcionan como una celda CSG. A esta celda CSG solamente tienen acceso los Miembros CSG. En el modo de acceso híbrido, no-miembros CSG también tienen acceso a la celda CSG simultáneamente.

Un ejemplo real del modo de acceso híbrido se ilustrará a continuación. A continuación, se presume que se ha dispuesto un HeNB (que puede ser reemplazado por un HNB) a fin de mejorar la cobertura en un centro comercial. También se presume que este HeNB se hace funcionar en el modo de acceso híbrido. Asimismo, se presume que tanto el dueño como los empleados del centro comercial pueden recibir un tratamiento preferencial de carga cuando reciben un servicio a través del HeNB, mientras que estén registrados con el HeNB.

Este método de uso se basa en un método para el uso del modo de acceso cerrado. Por el contrario, cualquier cliente que no esté registrado con el HeNB también puede recibir un servicio a través del HeNB. Este método de uso se basa en un método de uso del modo de acceso abierto. Como se mencionó antes, el modo de acceso híbrido es aquel en el que la celda funciona en el modo de acceso cerrado para usuarios registrados, mientras que la celda opera simultáneamente en el modo de acceso abierto para usuarios no registrados. Por lo tanto, el modo de acceso híbrido tiene propiedades diferentes de las del modo de acceso abierto y las del modo de acceso cerrado. La señalización relativa a la división PCI (PCI *Split*) se describe en la Referencia No Patentes 7. Sin embargo, no hay una descripción relativa al modo de acceso híbrido del HeNB ni del HNB.

A continuación, se plantea un problema a ser resuelto por esta Realización 1. Cuando un HeNB (que puede ser reemplazado por un HNB) es ejecutado para que funcione en el modo de acceso híbrido, el HeNB es una celda CSG aun si funciona en el modo de acceso híbrido. Por lo tanto, puede considerarse que un PCI que está dentro del rango de PCI para las celdas CSG en la división PCI convencional es mapeado al HeNB que es ejecutado para que opere en el modo de acceso híbrido. Un problema que surge en este caso, es que después de recibir la información del PCI sobre la división de PCI, un terminal móvil que no tiene una lista blanca (un terminal móvil que no está registrado con ninguna celda CSG) realiza una búsqueda de celda usando un PCI que está incluido en el rango de PCI para celdas no-CSG, y excluye un HeNB al que está mapeado un PCI incluido en el rango de PCI para celdas CSG y que se hace funcionar en el modo de acceso híbrido desde celdas que son el objetivo de la operación de búsqueda de celda.

El terminal móvil excluye al HeNB del objetivo a ser buscado no obstante el hecho de que el HeNB se hace funcionar en el modo de acceso híbrido en el que aun a un miembro no-CSG se le permite acceso al HeNB. Un problema que surge, por lo tanto, es que cualquier terminal móvil que no tiene una lista blanca y que existe en la cobertura de un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido no puede hacer una selección de celda en este HeNB. Esto significa que dicho terminal móvil queda inhabilitado para realizar comunicaciones en una localización en donde puede realizar comunicaciones debido a un fallo en la asignación de PCI. Este problema es un problema serio para el sistema de comunicación móvil.

En contraste con esto, suponiendo que un HeNB que es ejecutado para que opere en el modo de acceso híbrido no es excluido del objetivo a ser buscado en el caso antes mencionado, cualquier terminal móvil que no tenga una lista blanca realiza una operación de búsqueda de celda en todas las celdas, incluso después de recibir la información PIC sobre la división de PCI. El problema que se plantea, por lo tanto, es que aumenta el retraso de control del sistema y también aumenta el consumo de energía de cada terminal móvil.

Existe la demanda de instalar muchas celdas CSG (*Closed Subscriber Group cell*) en cierto tipo de locaciones, tales como un piso, una escuela o el edificio de una empresa. Por ejemplo, se instala una celda CSG en cada ambiente de un piso, en cada aula de una escuela y en cada oficina del edificio de una empresa. Se precisa un método de uso de habilitación solo de usuarios que están registrados con cada celda CSG para usar esta celda CSG.

Asimismo, se supone que cada celda CSG tiene un tamaño portátil y un peso portátil, y también se requiere que la instalación y el retiro de estas celdas CSG pueda ser realizado frecuentemente y con flexibilidad. Tomando estos requerimientos en consideración, pueden transmitirse simultáneamente ondas de radio desde muchas celdas CSG a un determinado punto. Más específicamente, puede ocurrir en un determinado sitio (piso, escuela, edificio de empresa, etc.) una situación en la que un terminal móvil esté ubicado en una posición en la que las ondas de radio de muchas celdas CSG alcancen al terminal móvil.

Además, se instala una celda CSG en una localización en donde no llegan las ondas de radio provenientes de celdas no-CSG y se requiere que las comunicaciones con terminales móviles sean habilitadas a través de la celda CSG. Recientemente, se dan muchos casos en los que las ondas de radio de celdas no-CSG no llegan a ciertas habitaciones de un apartamento, por ejemplo. En dicho caso, se instala una celda CSG en cada habitación del apartamento, la celda CSG instalada en cada habitación construye un CSG y se asigna un CSG-ID a este CSG. Por ejemplo, puede darse un caso en el que un terminal móvil perteneciente a un residente de cada habitación esté registrado para tener acceso de usuario a la celda CSG de esa habitación. En esta situación, el terminal móvil entra en un estado en el que existe en una localización en donde las ondas de radio provenientes de las celdas no-CSG no alcanzan al terminal móvil, pero las ondas de radio de muchas otras celdas CSG sí llegan al terminal móvil.

Además, en tal caso, dependiendo del entorno de propagación de la onda de radio, ocurre con frecuencia un evento en el que la onda de radio proveniente de la celda CSG a la que el terminal móvil ha sido registrado para acceso de usuario no llega al terminal móvil, o un evento en el que la onda de radio proveniente de la celda CSG a la que el terminal móvil ha sido registrado para acceso de usuario sí llega al terminal móvil, pero la potencia de recepción es menor a la de las demás celdas CSG.

Suponiendo que un terminal móvil que no tiene una lista blanca realiza una búsqueda de una celda accesible a través de las celdas sin excluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido desde el objetivo a ser buscado aun después de recibir la información PIC sobre la división de PCI, se da una situación en la que el terminal móvil realiza repetidamente una búsqueda a través de muchas celdas CSG a las que el terminal móvil no puede acceder (es decir, celdas CSG para las que el terminal móvil no ha sido registrado para acceso de usuario), y ejecuta una selección de celda de dicha celda CSG durante mucho tiempo si el terminal móvil está ubicado en una posición en donde las ondas de radio provenientes de muchas celdas CSG alcanzan al terminal móvil. En dicho caso, se produce una demora de control en el sistema, una reducción de la eficiencia de uso de los recursos de radio y una reducción de la eficiencia de señalación. Además, surge el problema de que es grande el consumo de energía de dicho terminal móvil que realiza repetidamente una búsqueda de celda. Estos problemas son importantes, si se supone que se realizará una disposición futura de celdas CSG, como se mencionó.

De acuerdo con esta realización, el problema antes descrito se resuelve aplicando el siguiente método. En el sistema de comunicación móvil, mediante el uso de la división de PCI, se realiza la superposición del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG (pueden superponerse total o parcialmente). Un diagrama conceptual es ilustrado en la FIG. 13. Un diagrama conceptual de la división de PCI que ha sido debatido en el 3GPP es mostrado en la FIG. 13(a). Un rango A representa a todos los PCIs. Por ejemplo, hay 504 diferentes PCIs (504 códigos diferentes). Por ejemplo, el rango de PCI para las celdas CSG es representado por un rango B.

Por ejemplo, el rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango C. La FIG. 13(b) ilustra un diagrama conceptual de la división de PCI descrito por esta Realización. Un rango A representa a todos los PCIs. Por ejemplo, el rango PCI para las celdas CSG es representado por un rango B. Por ejemplo, el rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango C. Un rango en el que el rango PCI para celdas CSG se superpone al rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango D. En esta Realización, se resuelve el problema reservando un rango de PCI que puede ser mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido fuera del rango de PCI para las celdas CSG y del rango PCI para celdas no-CSG, respecto del caso de división de PCI convencional.

O, para describir el concepto ilustrado en la FIG. 13(b) en otras palabras: la información de identificación de celda (PCI) se clasifica en uno de los tres siguientes tipos de PCIs: un PCI (primera categoría) incluido en el rango B que es mapeado a una celda CSG (una celda de abonado especificado), un PCI (segunda categoría) incluido en el rango C que es mapeado a celdas no-CSG (celdas de usuario no especificadas), y un PCI (tercera categoría) incluido en el rango D que puede ser mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. Un PCI incluido en el rango D es mapeado a una celda CSG que opera en el modo abierto.

De acuerdo con esta realización, se le asigna a un HeNB (que puede ser reemplazado por un HNB) que está dispuesto en el modo de acceso híbrido, es decir, en un estado operativo en el que la celda permite acceso al mismo desde cualquier terminal móvil, un PCI incluido en el rango PCI (el rango D) en el que el rango de PCI antes mencionado para las celdas CSG y el rango PCI antes mencionado para las celdas no-CSG se superponen. Explicando esto con referencia a la FIG. 13, se asigna un PCI incluido en el rango D como PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido.

Adicionalmente, un PCI incluido en el rango de PCI (el rango D) en el que el rango de PCI para las celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG se superponen puede ser mapeado a una celda CSG o a una celda no-CSG fuera de un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. Más específicamente, el rango D que es el rango de PCI en donde el rango PCI para las celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG se superponen puede ser definido como un rango al se le pueden asignar tanto una celda CSG (independientemente de si este Celda CSG funciona o no en el modo de acceso) y una celda no-CSG.

O para describir el concepto ilustrado en la FIG. 13(b) de otra manera: la información de identificación de celda (PCI) se clasifica en uno de los tres siguientes tipos de PCIs: un PCI (primera categoría) incluido en el rango B que es mapeado a una celda CSG (una celda de abonado especificado), un PCI (segunda categoría) incluido en el rango C que es mapeado a celdas no-CSG (celdas de usuario no especificadas), y un PCI (tercera categoría) incluido en el rango D, que puede ser mapeado a cualquier celda CSG y a cualquier celda no-CSG. Como resultado, se puede proporcionar la ventaja de evitar que la introducción de un HeNB diseñado para operar en el modo de acceso híbrido dé como resultado una disminución en la región a la que están mapeados los PCI para celdas CSG y una disminución en la región a la que están mapeados los PCIs para celdas no CSG.

A continuación, se explicará un ejemplo del funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con esta realización,



haciendo referencia a la FIG.14. El terminal móvil, en los pasos ST1401, recibe información PIC sobre la división de PCI, que se describe en esta Realización, desde una estación base (una celda macro, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar) para determinar si el terminal móvil tiene o no la información de PIC sobre la división de PCI.

5

Al no tener la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1402. En contraste, cuando sí tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404. El terminal móvil, en el paso ST1402, ejecuta una búsqueda de celda usando todos los rangos de PCI. El terminal móvil, en el paso ST1403, determina si ha realizado una selección de celda. Cuando determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Cuando determina que el terminal móvil no ha ejecutado una selección de celda aun, el terminal móvil regresa al paso ST1401.

10

Se explicará a continuación un ejemplo de la función de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1403 en detalle haciendo referencia a la FIG. 15. El terminal móvil, en el paso ST1501, selecciona una celda que tiene la más alta calidad de recepción de la señal de referencia (*Reference signal*: RS) (por ej., una celda que proporciona la potencia recibida más alta para recibir la RS) como la mejor celda. El terminal móvil, en el paso ST1502, determina si la mejor celda es una celda CSG o una celda no-CSG. El terminal móvil puede llevar a cabo esta determinación utilizando un indicador CSG mapeado a la información del sistema que se transmite desde la estación base.

15

20

Cuando la mejor celda es una celda no-CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1503. En contraste, cuando la mejor celda es una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1508. El terminal móvil, en el paso ST1503, determina si dar o no alta prioridad a una celda CSG para realizar una selección de celda en la búsqueda de celda actual. Si no da alta prioridad a una celda CSG para realizar una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1504. Por el contrario, cuando sí da alta prioridad a una celda CSG para realizar una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1505. El terminal móvil selecciona la celda en el paso ST1504.

25

Luego de ello, el terminal móvil finaliza el procesamiento. El terminal móvil, en el paso ST1505, excluye la celda del objetivo para la búsqueda de la celda y luego ejecuta una transición al paso ST1506. El terminal móvil, en el paso ST1506, determina si continuar o no la búsqueda. En un ejemplo concreto de la determinación de si continuar o no la búsqueda, cuando hay otra celda que es el objetivo de la búsqueda de celda, el terminal móvil determina que continúa la búsqueda, ya sea cuando no hay ninguna otra celda que sea el objetivo para la búsqueda de la celda, el terminal móvil determina que no continuará la búsqueda.

30

35

Adicionalmente, si no ha transcurrido un período de tiempo permitido antes de que el terminal móvil complete la selección de celdas desde que el terminal móvil inició la búsqueda de celdas, el terminal móvil determina que continúa la búsqueda, mientras que cuando el período de tiempo permitido ya ha transcurrido, el terminal móvil determina no continuar la búsqueda. Cuando sí continúa con la búsqueda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1507. Por el contrario, cuando no continúa con la búsqueda, el terminal móvil finaliza el procesamiento.

40

El terminal móvil, en el paso ST1507, recibe la información PIC relativa a la división PCI, que está descrito en esta Realización, desde una estación base (una macro celda, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar), y a continuación determina si el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI. Cuando no tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil vuelve al paso ST1501. Por el contrario, cuando tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404 de la FIG. 14.

45

El terminal móvil, en el paso ST1508, determina si tiene o no un CSG-ID en la lista blanca. Más específicamente, el terminal móvil determina si ha sido o no registrado con una celda CSG. Cuando el terminal móvil tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil se ha registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1509. A diferencia de ello, cuando el terminal móvil no tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil no ha sido registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1510.

50

El terminal móvil, en el paso ST1509, determina si tiene el CSG-ID de la celda de la lista blanca. Más específicamente, el terminal móvil determina si ha sido o no registrado en el CSG-ID de la celda. Cuando el terminal móvil tiene el CSG-ID o cuando el terminal móvil se ha registrado con el CSG-ID, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1504. Por el contrario, cuando el terminal móvil no tiene el CSG-ID o cuando el terminal móvil no ha sido registrado con el CSG-ID, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1510. El terminal móvil, en el paso ST1510, excluye la celda del objetivo de la búsqueda de celda y ejecuta una transición al paso ST1511.

55

60

El terminal móvil, en el paso ST1511, determina si continuar o no la búsqueda. En un ejemplo concreto de determinación de si continuar o no la búsqueda, si hay otra celda que es el objetivo para la búsqueda de celda el terminal móvil determina que continúa la búsqueda, mientras que si no hay otra celda que es el objetivo de la búsqueda de la celda, el terminal móvil determina que no continúa la búsqueda. Además, cuando un periodo

65

de tiempo permitido no ha transcurrido antes de que el terminal móvil complete la selección de la celda desde que el terminal móvil comenzó la búsqueda de la celda, el terminal móvil determina que continúa la búsqueda, mientras que cuando el periodo de tiempo permitido ya ha transcurrido, el terminal móvil determina que ya no continúa la búsqueda.

5

Cuando continúa la búsqueda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1512. Por el contrario, cuando no continúa la búsqueda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. El terminal móvil, en el paso ST1512, recibe la información PIC relativa a la división PCI, que está descrito en esta Realización, desde una estación base (una macro celda, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar), y a continuación determina si el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI. Cuando no tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil vuelve al paso ST1501. Por el contrario, cuando sí tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404 de la FIG. 14.

10

El terminal móvil, en el paso ST1404, determina si tiene o no un CSG-ID en la lista blanca. Más específicamente, el terminal móvil determina si ha sido o no registrado con una celda CSG. Cuando el terminal móvil tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil se ha registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1405. Por el contrario, cuando el terminal móvil no tiene un CSG-ID o cuando el terminal móvil no ha sido registrado con un CSG-ID, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1409.

15

El terminal móvil, en el paso ST1405, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece al rango PCI para celdas CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1406. El terminal móvil, en el paso ST1406, determina si ha realizado una selección de celda. Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil vuelve al paso ST1407. Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1406 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 15.

20

25

La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1406 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, y tiene una lista blanca. Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 15, el terminal móvil determina SI en el paso ST1502, luego determina SI en el paso ST1508, a continuación, realiza la determinación del paso ST1509, y luego avanza al proceso del paso ST1504 o el paso ST1510. Después de realizar el proceso del paso ST1510, el terminal móvil realiza la determinación del paso ST1511 y luego avanza al paso ST1512 o finaliza el procesamiento. El terminal móvil, en el paso ST1512, determina SI y a continuación ejecuta una transición al paso ST1405 de la FIG. 14.

30

35

El terminal móvil, en el paso ST1407, determina que cualquier celda CSG en el que el terminal móvil ha sido registrado no existe en el vecindario, o que cualquier HeNB en el que el terminal móvil ha sido registrado y que se hace funcionar en el modo de acceso híbrido no existe en el vecindario, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización a fin de seleccionar una celda no-CSG, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1408. El terminal móvil, en el paso ST1408, determina si ha realizado una selección de celda.

40

45

Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil vuelve al paso ST1405. Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda ejecutada en el paso ST1408 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 15. La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1408 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG, y no asigna alta prioridad a una celda CSG en la búsqueda de celda actual. Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 15, el terminal móvil determina NO en el paso ST1502, luego determina NO en el paso ST1503, y ejecuta el proceso del paso ST1504.

50

55

El terminal móvil, en el paso ST1409, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1410. El terminal móvil, en el paso ST1410, determina si ha realizado una selección de celda. Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil vuelve al paso ST1409.

60

Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1410 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 15. La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1410 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI, ejecuta una búsqueda

65

de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG, y no asigna alta prioridad a una celda CSG en la búsqueda de celda actual. Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 15, el terminal móvil determina NO en el paso ST1502, luego determina NO en el paso ST1503, y ejecuta el proceso del paso ST1504.

5

A continuación, se explicará un ejemplo de un método para enviar la información PIC sobre la división PCI desde la red a un terminal móvil. Algunos métodos sobre la información PIC acerca de división de PCI se describen en la Referencia No Patentes 7. Sin embargo, la Referencia No Patente 7 no toma en consideración el modo de acceso híbrido. Después de explicar un ejemplo de envío de la información PIC sobre la división PCI desde la red a un terminal móvil de acuerdo con esta Realización. De acuerdo con esta Realización, se hace superponer el rango PCI para celdas CSG con el rango PCI para celdas no-CSG a través de una división PCI.

10

A continuación, se describe el método de envío de la información PIC sobre la división PCI de acuerdo con esta realización. El rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG se informan de manera independiente (separadamente). Ya que es necesario definir el rango en el que se superpondrán en el sistema de comunicación móvil, no resulta adecuada la notificación de solamente uno de los dos rangos PCI (es decir, el rango PCI para celdas CSG o el rango PCI para celdas no-CSG). La notificación del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG independientemente no está descrita en la Referencia No Patente 7.

15

Esto se debe a que la Referencia No Patente 7 no toma en consideración una superposición entre el rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG. Asimismo, cuando se envían dos informaciones PIC acerca de la división PCI, la red informa que una de ellas es el rango PCI para celdas CSG (puede usarse un indicador en su lugar) y también informa la otra información PIC acerca de la división PCI es el rango PCI para celdas no-CSG (puede en su lugar usarse un indicador) (sin tener en cuenta si pueden ser transmitidos simultáneamente o no simultáneamente).

20

25

Además, la red puede enviar uno u otro de los mismos. Por ejemplo, la red solamente puede informar que la primera Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas CSG. Esto se debe a que lo único que se necesita es hacer que el terminal móvil determine implícitamente que la otra Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas no-CSG. Asimismo, la red puede determinar estáticamente el orden en el que envía los rangos PCI. En este caso, puede darse la misma ventaja. Por ejemplo, la red envía el rango PCI para celdas CSG primero, y luego envía el rango PCI para celdas no-CSG.

30

Como resultado, comparado con el caso en el que la red informa al terminal móvil que la primera Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas CSG, y también informa al terminal móvil que la segunda Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas no-CSG, la red puede reducir la cantidad de información transmitida desde allí al terminal móvil, y puede proporcionarse una ventaja de hacer un uso efectivo de los recursos de radio.

35

A continuación, se describirán ejemplos concretos de elementos de información PIC sobre la división PCI enviados desde una estación base a un terminal móvil. La estación base informa al terminal móvil un código de inicio y un código de finalización para celdas CSG y un código de inicio y un código de finalización para celdas no-CSG. Alternativamente, la estación base estáticamente determina la asignación a una primera mitad a celdas CSG, y estáticamente determina el código de inicio (por ej., 0) y estáticamente determina el código de finalización para celdas no-CSG (por ej., 503). En este caso, la estación base informa al terminal móvil el código de finalización para celdas CSG y el código de inicio para celdas no-CSG.

40

45

Aun si determina asignar la primera mitad a celdas no-CSG, la estación base puede en modo similar, realizar una notificación. Alternativamente, la estación base puede informar el código de inicio de las celdas CSG y el número de PCIs en el rango de las celdas CSG, el código de inicio para las celdas no-CSG y el número de PCIs en el rango de las celdas no-CSG al terminal móvil. Alternativamente, la estación base puede estáticamente determinar la asignación de la primera mitad a Celdas CSG, y estáticamente determinar el código de inicio (por ej., 0) y estáticamente determinar el código de finalización de las celdas no-CSG (por ej., 503). En este caso, la estación base informa el número de PCIs en el rango de las celdas CSG y el número de PCIs en el rango de las celdas no-CSG al terminal móvil. Aun si determina asignar la primera mitad a non- Celdas CSG, la estación base puede, en modo similar, ejecutar una notificación.

50

55

Esta Realización puede ofrecer las siguientes ventajas. Un terminal móvil que no tiene una lista blanca puede estar habilitado para incluir una celda no-CSG y un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda realizando una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG, Más específicamente, sin tener que realizar una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, un terminal móvil que no tiene una lista blanca queda habilitado para incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda. De acuerdo con la tecnología convencional, para incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda, un terminal móvil que no tiene una lista blanca debe incluir todos los rangos PCI en el objetivo de la búsqueda.

60

65

Por el contrario, de acuerdo con esta realización, cuando detecta un PCI (paso ST1201 de la FIG. 12), dicho terminal móvil puede realizar una búsqueda operación de búsqueda de celda entre celdas excepto celdas CSG a las que el terminal móvil no puede acceder porque dicho terminal móvil no ha sido registrado con las celdas CSG.

5 Por el contrario, de acuerdo con la tecnología convencional, cada terminal móvil no puede saber si una celda es una celda no-CSG o una celda CSG a menos que reciba SIB1 que es información de sistema.

Adicionalmente, cada terminal móvil no puede saber si se hace operar una celda de modo de acceso híbrido a menos que reciba información SIB1 que es información de sistema. Por lo tanto, cada terminal móvil no puede realizar una búsqueda de celda mientras excluye celdas CSG, etcétera, desde el objetivo a ser buscado y no puede realizar una selección de celda de un HeNB que se está ejecutando en el modo híbrido hasta recibir la información de sistema (SIB1) (paso ST1205 de la FIG. 12).

10

De ese modo, el uso de esta Realización puede proporcionar la ventaja de ser capaz de realizar la operación de búsqueda a alta velocidad. Esto puede proporcionar otra ventaja, la de evitar que se produzca un retraso del control en el sistema de comunicación móvil. Esta Realización puede proporcionar la ventaja adicional de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil. además, focalizando la atención en el funcionamiento de cada terminal móvil de acuerdo con esta realización, un terminal móvil que tiene una lista blanca solo tiene que realizar una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, mientras un terminal móvil que no tiene una lista blanca solo tiene que realizar una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG.

15  
20

Por lo tanto, la introducción de un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido puede eliminar la necesidad de cambiar el funcionamiento de cada terminal móvil. Como resultado de ello, se puede proporcionar la ventaja de evitar aumentar la complejidad del sistema de comunicación móvil.

25

## Realización 2.

Esta Realización describe otra solución para el mismo problema que se ha descrito en la Realización 1. Esta Realización soluciona el problema reservando, como rango de PCI que puede ser mapeado a un HeNB que se está ejecutando en un modo de acceso híbrido, un rango extra de un rango PCI para celdas CSG y un rango PCI para celdas no CSG, respecto del caso de usar una división PCI convencional. El rango PCI de un sistema de comunicación móvil se divide en tres partes. Al dividir el rango PCI en tres partes, puede disponerse de un rango extra del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG.

30  
35

En el sistema de comunicación móvil, se dispone de reciente de un rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. En el sistema de comunicación móvil, el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido está dispuesto separadamente del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG a través de una división PCI (*PCI Split*). Se ilustra un diagrama conceptual en la FIG. 16. Un diagrama conceptual de la división de PCI que ha sido debatido en el 3GPP es ilustrado en la FIG. 16(a). Un rango A representa a todos los PCIs. Por ejemplo, hay 504 PCIs diferentes (504 códigos diferentes). Por ejemplo, el rango PCI para celdas CSG es representado por un rango B.

40

Por ejemplo, el rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango C. Un diagrama conceptual de la división de PCI descrito por esta Realización se ilustra en la FIG. 16(b). Un rango A representa a todos los PCIs. Por ejemplo, el rango PCI para celdas CSG es representado por un rango B. Por ejemplo, el rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango C. El rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido es representado por un rango D.

45

A continuación, un ejemplo de funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con esta realización se explicará haciendo referencia a la FIG. 17. La FIG. 17 es similar a la FIG. 14. Por lo tanto, en adelante se omitirá la explicación de los pasos que tienen el mismo número de pasos que los ilustrados en la FIG. 14. El terminal móvil, en el paso ST1401, recibe información PIC sobre la división PCI, según se describe en esta Realización, desde una estación base (una macro celda, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar) para determinar si el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI o no la tiene. Cuando no tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1402.

50  
55

Por el contrario, cuando sí tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404. Se explicará en detalle un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1403 haciendo referencia a la FIG. 18. La FIG. 18 es similar a la FIG. 15. Por lo tanto, en adelante se omitirá la explicación de los pasos que tienen el mismo número de pasos que los que ilustra la FIG. 15. El terminal móvil, en el paso ST1501, selecciona una celda que tiene la calidad de recepción más alta que una señal de referencia (*Reference signal*: RS) (por ej., una celda que proporciona la energía recibida más alta para recibir la RS) como la "mejor celda". El terminal móvil, en el paso ST1801, determina si la mejor celda es una celda CSG, una celda no-CSG, o un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido.

60  
65

5 El terminal móvil puede efectuar esta determinación usando un indicador CSG mapeado en la información del sistema que se transmite al mismo desde la estación base. El terminal móvil puede alternativamente realizar la determinación usando el indicador de acceso híbrido mapeado a la información de sistema que es transmitida a la misma desde la estación base. Cuando la mejor celda es una celda no-CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1503. Cuando la mejor celda es una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1508. Por el contrario, cuando la mejor celda es un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1802.

10 El terminal móvil, en el paso ST1507, recibe la información PIC relativa a la división PCI, que está descrito en esta Realización, desde una estación base (una macro celda, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar), y a continuación determina si el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI. Cuando no tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil vuelve al paso ST1501. Por el contrario, cuando sí tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404 de la FIG. 17. El terminal móvil, en el paso ST1802, determina si tiene o no un CSG- ID en la lista blanca.

20 Más específicamente, el terminal móvil determina si ha sido o no registrado con una celda CSG. Cuando el terminal móvil tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil se ha registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1803. Por el contrario, cuando el terminal móvil no tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil no ha sido registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1504. El terminal móvil, en el paso ST1803, determina si dar o no dar prioridad alta a una celda CSG para ejecutar una selección de celda.

25 Cuando no da alta prioridad a una celda CSG para ejecutar una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1504. Por el contrario, cuando da prioridad alta a una celda CSG para ejecutar una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1509. El terminal móvil, en el paso ST1512, recibe la información PIC relativa a la división PCI, que está descrito en esta Realización, desde una estación base (una macro celda, un HeNB, un HNB, una celda CSG, una celda no-CSG, o similar), y a continuación determina si el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI. Cuando no tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil vuelve al paso ST1501. Por el contrario, cuando sí tiene la información PIC sobre la división PCI, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1404 de la FIG. 17.

35 El terminal móvil, en el paso ST1404, determina si tiene o no un CSG-ID en la lista blanca. Más específicamente, el terminal móvil determina si ha sido o no registrado con una celda CSG. Cuando el terminal móvil tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil se ha registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1701. Por el contrario, cuando el terminal móvil no tiene un CSG-ID, o cuando el terminal móvil no ha sido registrado con una celda CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1703.

40 El terminal móvil, en el paso ST1701, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI al que el terminal móvil determina pertenece al rango PCI para celdas CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización, y un PCI que el terminal móvil también determina que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1406. El terminal móvil, en el paso ST1406, determina si ha realizado una selección de celda. Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1702.

45 Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1406 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 18. La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1406 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG y un PCI que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y tiene la lista blanca. Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 18, el terminal móvil, en el paso ST1801, determina que la mejor celda es una celda CSG y luego avanza al paso ST1508, o determina que la mejor celda es un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y luego avanza al paso ST1802.

50 El terminal móvil, en el paso ST1508, determina SI y luego avanza al paso ST1509. El terminal móvil alternativamente, en el paso ST1802, determina SI. El terminal móvil, en el paso ST1803, determina SI y ejecuta la determinación del paso ST1509, y luego avanza al proceso del paso ST1504 o paso ST1510. Después de realizar el proceso del paso 1510, el terminal móvil ejecuta la determinación del paso ST1511, y luego ejecuta el proceso del paso ST1512 o finaliza el procesamiento. El terminal móvil, en el paso ST1512, determina SI.

60 El terminal móvil, en el paso ST1702, determina que cualquier celda CSG en el que el terminal móvil ha sido registrado no existe en el vecindario, o que cualquier HeNB en el que el terminal móvil ha sido registrado y que se hace funcionar en el modo de acceso híbrido no existe en el vecindario, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG de acuerdo con la

información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización y un PCI que el terminal móvil también determina que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido a fin de que seleccione una celda no-CSG o un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido y con el cual el terminal móvil no se ha registrado, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1408.

5

El terminal móvil, en el paso ST1408, determina si ha realizado una selección de celda. Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1701. Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1408 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 18. La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1408 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG y un PCI que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y no asigna alta prioridad a una celda CSG en la búsqueda de celda actual.

10

15

Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 18, el terminal móvil, en el paso ST1801, determina que la mejor celda es una celda no-CSG y luego avanza al paso ST1503, o determina que la mejor celda es un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y luego avanza al paso ST1802. El terminal móvil, en el paso ST1503, determina NO y luego avanza al paso ST1504. El terminal móvil alternativamente, en el paso ST1802, determina NO y luego avanza al paso ST1504.

20

El terminal móvil, en el paso ST1703, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI descrita en esta Realización y un PCI que el terminal móvil también determina que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y a continuación ejecuta una transición al paso ST1410. El terminal móvil, en el paso ST1410, determina si ha realizado una selección de celda.

25

Cuando se determina que el terminal móvil ha realizado una selección de celda, el terminal móvil finaliza el procesamiento. Por el contrario, cuando se determina que el terminal móvil aún no ha realizado una selección de celda, el terminal móvil vuelve al paso ST1703. Un ejemplo de la operación de realizar una selección de celda realizada en el paso ST1410 se explicará en detalle haciendo referencia a la FIG. 18.

30

La operación de selección de celda del terminal móvil en el paso ST1410 difiere de la del paso ST1403 en que el terminal móvil tiene la información PIC sobre la división PCI pero no tiene una lista blanca, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG y un PCI que pertenece al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y no asigna alta prioridad a una celda CSG en la búsqueda de celda actual. Por lo tanto, después de realizar el proceso del paso ST1501 en la FIG. 18, el terminal móvil, en el paso ST1801, determina que la mejor celda es una celda no-CSG y luego avanza al paso ST1503, o determina que la mejor celda es un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, y luego avanza al paso ST1802. El terminal móvil, en el paso ST1503, determina NO y luego avanza al paso ST1504. El terminal móvil alternativamente, en el paso ST1802, determina NO y luego avanza al paso ST1504.

35

40

A continuación, se explicará un ejemplo de un método de envío de la información PIC sobre la división PCI desde la red a un terminal móvil. La Referencia No Patentes 7A describe algunos métodos sobre Información PIC sobre la división PCI. Sin embargo, la Referencia No Patente 7 no toma en consideración el modo de acceso híbrido. De acuerdo con esta realización, el rango PCI para celdas CSG, el rango PCI para celdas no-CSG, y el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido se informan de manera independiente (separadamente) a través de la división PCI. La notificación del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG independientemente no se describe en la Referencia No Patente 7.

45

50

Asimismo, cuando envía los tres elementos de Información PIC sobre la división PCI, la red informa que la primera información de la división de PIC es el rango PCI para celdas CSG (puede usarse un indicador en su lugar), y también informa que la segunda Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas no-CSG (puede usarse un indicador en su lugar), y además informa que la tercera Información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido (puede usarse un indicador en su lugar) (sin tener en cuenta si pueden ser transmitidas simultáneamente o no simultáneamente).

55

Además, la red puede estáticamente determinar el orden en el que envía los rangos PCI. En este caso, pueden proporcionarse las mismas ventajas. Por ejemplo, primero la red envía el rango PCI para celdas CSG, luego, en segundo lugar, el rango PCI para celdas no-CSG y, en tercer lugar, envía el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. Como resultado, comparado con el caso en el que la red informa al terminal móvil que la información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas CSG, también informa al terminal móvil que la información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para celdas no-CSG, y también informa al terminal móvil que la información PIC sobre la división PCI es el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en tercer lugar, la red puede reducir la cantidad de información transmitida desde

60

65

allí al terminal móvil, y puede proporcionarse una ventaja de hacer un uso efectivo de los recursos de radio.

Como ejemplos concretos de elementos de Información PIC sobre la división PCI informada desde la estación base al terminal móvil, puede usarse uno de los mismos métodos que los ilustrados en la Realización 1. Por lo tanto, la explicación de los ejemplos concretos de los elementos de información PCI sobre la división PCI será omitida de aquí en más.

Otro ejemplo del método de notificación se explicará en adelante. Se analizará un caso en el que el rango D de la FIG. 16(b) es el rango de PCIs que puede ser mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. En este caso, solo el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en tercer lugar es informado como información PIC sobre la división PCI informada desde la estación base to el terminal móvil.

Entonces, por ejemplo, se determina estáticamente que la región anterior (inferior) al rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, es decir, el rango B de la FIG. 16(b) se define como el rango PCI para celdas CSG, y que la región después (mayor que) el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, es decir, en rango C de la FIG. 16(b) se define como el rango PCI para celdas no-CSG. Debido a que el mismo método que el que ha sido ilustrado en la Realización 1 puede ser usado como ejemplo concreto de la información PIC sobre la división PCI, la explicación de un ejemplo concreto de la información PIC sobre la división PCI será omitida en adelante.

Como resultado, comparativamente con el método de informar el rango PCI para celdas CSG, el rango PCI para celdas no-CSG, y el rango PCI para un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, que son definidas a través de la división PCI antes explicada, independientemente (separadamente), la cantidad de información transmitida desde la red al terminal móvil puede reducirse y puede proporcionarse una ventaja de hacer un uso efectivo de los recursos de radio. Alternativamente, el método antes descrito puede aplicarse ya sea con el rango PCI para celdas CSG o con el rango PCI para celdas no-CSG que son seleccionadas como la información PIC sobre la división PCI informada desde la estación base to el terminal móvil.

Esta realización puede proporcionar las siguientes ventajas. Un terminal móvil que no tiene una lista blanca adquiere la capacidad de incluir celdas no-CSG y un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda ejecutando una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG. Más específicamente, sin tener que ejecutar una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, un terminal móvil que no tiene una lista blanca adquiere la capacidad de incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda.

De acuerdo con la tecnología convencional, a fin de incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda, un terminal móvil que no tiene una lista blanca debe incluir todos los rangos PCI en el objetivo de la búsqueda. Por el contrario, de acuerdo con esta realización, cuando detecta un PCI (paso ST1201 de la FIG. 12), dicho terminal móvil puede ejecutar una búsqueda de funcionamiento de las celdas en celdas excepto celdas CSG a las que el terminal móvil no puede acceder porque el terminal móvil no ha sido registrado con las celdas CSG. Por el contrario, de acuerdo con la tecnología convencional, cada terminal móvil no puede saber si una celda es una celda no-CSG o una celda CSG a menos que reciba un SIB1, que es información de sistema.

Asimismo, cada terminal móvil no puede saber si una celda se hace funcionar en el modo de acceso híbrido a menos que reciba SIB1 que es información de sistema. Por lo tanto, cada terminal móvil no puede ejecutar una búsqueda de celda mientras excluye celdas CSG etcétera del objetivo de la búsqueda, y no puede realizar una selección de celda de un HeNB que se está ejecutando en el modo híbrido hasta recibir la información de sistema (SIB 1) (paso ST1205 de la FIG. 12). De ese modo, el uso de esta Realización puede proporcionar la ventaja de ser capaz de realizar la operación de búsqueda a alta velocidad. Esto puede proporcionar otra ventaja, la de evitar que se produzca un retraso de control en el sistema de comunicación móvil. Esta Realización puede proporcionar la ventaja adicional de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil.

### Realización 3.

Esta Realización describe otra solución para el mismo problema que se ha descrito en la Realización 1. De acuerdo con la Realización 1 and Realización 2, el problema de la división PCI convencional se resuelve reservando, como el rango PCI que es mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, un rango extra con respecto del rango PCI convencional para las celdas CSG y el rango convencional PCI para las celdas no-CSG. De acuerdo con esta realización, se proporciona otra solución a la división PCI convencional, que difiere del método de reservar, como el rango PCI que es mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, un rango extra con respecto del rango PCI convencional para las celdas CSG y el rango convencional PCI para las celdas no-CSG (otra solución, distinta de las que se ilustraron en la Realización 1 y la Realización 2).

Un PCI para celdas no-CSG es mapeado a un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en un sistema de comunicación móvil. En lugar de asignar un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG que es definido a través de la división PCI convencional solamente a una celda no-CSG, como en el caso de usar una tecnología convencional, un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG es mapeado a una celda no-CSG y un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. Un concepto detrás de esta Realización se explicará con referencia a la FIG. 16. Un diagrama conceptual de la división de PCI que ha sido debatido en el 3GPP es ilustrado en la FIG. 16(a).

Un rango A representa a todos los PCIs. Por ejemplo, hay 504 PCIs diferentes (504 códigos diferentes). Por ejemplo, el rango PCI para celdas CSG es representado por un rango B. Por ejemplo, el rango PCI para celdas no-CSG es representado por un rango C. De acuerdo con esta realización, un PCI que pertenece al rango B es mapeado a una celda CSG, por ejemplo. Asimismo, un PCI que pertenece al rango C es mapeado a una celda no-CSG y un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido.

A continuación, un ejemplo de funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con esta realización se explicará con referencia a la FIG. 19. La FIG. 19 tiene partes similares a las de las Figs. 14 y 15. Por lo tanto, la explicación de los pasos que tienen el mismo número de pasos que los que se ilustra en la Figs. 14 y 15 será omitida de aquí en adelante. El terminal móvil, en el paso ST1901, determina si la mejor celda en cuestión es una celda CSG, una celda no-CSG, o un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. El terminal móvil puede efectuar esta determinación usando un indicador CSG mapeado en la información del sistema que se transmite al mismo desde la estación base.

El terminal móvil puede alternativamente efectuar la determinación usando un indicador de acceso híbrido mapeado a la información de sistema que es transmitida allí desde la estación base. Cuando la mejor celda es una celda no-CSG, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1510. Por el contrario, cuando la mejor celda es una celda CSG o un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1509.

Esta realización puede proporcionar las siguientes ventajas. Un terminal móvil que no tiene una lista blanca adquiere la capacidad de incluir celdas no-CSG y un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda simplemente ejecutando una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG. Más específicamente, sin tener que ejecutar una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, un terminal móvil que no tiene una lista blanca adquiere la capacidad de incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda. De acuerdo con la tecnología convencional, a fin de incluir un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en el objetivo de la búsqueda, un terminal móvil que no tiene una lista blanca debe incluir todos los rangos PCI en el objetivo de la búsqueda,

Por el contrario, de acuerdo con esta realización, cuando detecta un PCI (paso ST1201 de la FIG. 12), dicho terminal móvil puede realizar una búsqueda de funcionamiento de celdas en celdas excepto celdas CSG a las que el terminal móvil no puede acceder porque el terminal móvil no ha sido registrado con las celdas CSG. Por el contrario, de acuerdo con la tecnología convencional, cada terminal móvil no puede saber si una celda es una celda no-CSG o una celda CSG a menos que reciba SIB1 que es información de sistema. Asimismo, cada terminal móvil no puede saber si una celda se hace funcionar en el modo de acceso híbrido a menos que reciba SIB1 que es información de sistema.

Por lo tanto, cada terminal móvil no puede ejecutar una búsqueda de celda mientras excluye celdas CSG etcétera del objetivo de la búsqueda, y no puede ejecutar una selección de celda de un HeNB que se está ejecutando en el modo híbrido hasta que reciba la información de sistema (SIB1) (paso ST1205 de la FIG. 12). De ese modo, el uso de esta Realización puede proporcionar la ventaja de ser capaz de realizar la operación de búsqueda a alta velocidad. Esto puede proporcionar otra ventaja, la de evitar que se produzca un retraso de control en el sistema. de comunicación móvil.

Esta Realización puede proporcionar la ventaja adicional de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil. Asimismo, como resultado, la introducción de un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido puede eliminar la necesidad de cambiar el método de la división PCI. Como resultado, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

### Variante 1 de la Realización 3.

Si bien la solución de acuerdo con la Realización 3 anterior consigue una aceleración de la operación de búsqueda de celdas de un terminal móvil que no tiene una lista blanca, comparativamente con la tecnología convencional, la solución de acuerdo con la anterior Realización 3 no consigue una aceleración de la operación de búsqueda de celdas de un terminal móvil que tiene una lista blanca. Concretamente, existe un caso en el que simplemente



ejecutando una búsqueda de celda usando el rango PCI para celdas CSG, un terminal móvil que tiene una lista blanca no puede seleccionar un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido a través de la búsqueda de celda.

5 Dicho terminal móvil que tiene una lista blanca debe ejecutar una búsqueda de celda usando todos los rangos PCI aun cuando está adquiriendo la información PIC sobre la división PCI a fin de evitar la situación en la que el terminal móvil no puede seleccionar un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido. Puede considerarse que cuando un terminal móvil registrado se comunica con una celda CSG en la que dicho terminal móvil ha sido registrado, el usuario que tiene una lista blanca desea dar una prioridad más alta a una celda CSG que a una celda no-CSG para hacer que el terminal móvil ejecute una selección de celda si el sistema de comunicación móvil proporciona un tratamiento preferencial de carga. El problema que se plantea, sin embargo, es que, dado que al realizar una búsqueda de celda usando todos los rangos PCI, el terminal móvil realiza una selección de celda sin discriminar entre las celdas CSG y las celdas no-CSG, se tarda mucho tiempo en seleccionar una celda CSG (o realizar una re-selección de celda).

15 Esta variante describe un método para resolver el problema antes descrito. Una estación base informa si existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en las celdas vecinas (refiriéndose como un "estado híbrido vecino" de aquí en adelante a los terminales móviles que son atendidos por los mismos). La estación base informa si existe un HeNB que se encuentra funcionando en el modo de acceso híbrido en un área vecina que rodea a la celda de la estación base o celdas que son el objetivo de medición a terminales móviles que se son atendidos por los mismos.

20 Concretamente, se proporciona un indicador de 1-bit, y este indicador puede configurarse en "1" cuando existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido, mientras el indicador puede configurarse en "0" cuando no existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido (no es necesario señalar que el indicador puede tener una relación inversa con los valores antes mencionados).

25 Un ejemplo concreto de un método de notificación para notificar el estado híbrido vecino será ilustrado a continuación. Se asigna un estado híbrido vecino a un canal de control de transmisión (*Broadcast Control Channel* - BCCH), que es un canal lógico, y el canal de control de transmisión a su vez es mapeado a un canal de transmisión (*broadcast channel* - BCH) que es un canal de transporte; y el canal de transmisión es mapeado a un canal físico de transmisión (*physical broadcast channel* (PBCH), que es un canal físico, de modo que el estado híbrido vecino es informado a los terminales móviles.

30 Alternativamente, el estado híbrido vecino es mapeado a la información maestra, la información maestra es mapeada a un bloque de información maestra (*master information block* (MIB), y el bloque de información maestra se mapea a un canal de control de transmisión (BCCH), que es un canal lógico. El canal de control de transmisión es a su vez mapeado al canal de difusión (*broadcast channel* BCH) que es un canal de transporte y el canal de difusión es mapeado a un canal de difusión físico (PBCH) que es un canal físico, de modo que el estado híbrido vecino es informado a los terminales móviles.

35 Cuando el estado híbrido vecino es mapeado al MIB, pueden proporcionarse las siguientes ventajas. Por ejemplo, en un sistema de comunicación que cumple con un método LTE, La información de difusión mínima que debe recibirse durante las operaciones desde una operación de búsqueda de celda a una operación en modo inactivo es la MIB o una SIB1

40 Por lo tanto, incluyendo el estado híbrido vecino en la información de difusión mínima que debe ser recibida durante las operaciones desde la operación de búsqueda de celda a la operación en modo idle, cada terminal móvil gana la capacidad de adquirir el estado híbrido vecino a baja potencia durante un tiempo breve, sin tener que adquirir otros bloques de información de difusión.

45 El estado híbrido vecino se mapea a un canal de control de transmisión (BCCH) que es un canal lógico, el canal de control de transmisión se mapea a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) que es un canal de transporte, y el canal compartido de enlace descendente se mapea a un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) que es un canal físico, de modo que el estado híbrido vecino es informado al terminal móvil. Alternativamente, el estado híbrido vecino se mapea a la información de sistema, la información de sistema se mapea a un bloque de información de sistema (SIB), y el bloque de información de sistema se mapea a un canal de control de transmisión (BCCH) que es un canal lógico.

50 El canal de control de transmisión es además mapeado a un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) que es un canal de transporte y el canal compartido de enlace descendente se mapea a un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) que es un canal físico, de modo que el estado híbrido vecino es informado al terminal móvil. Cuando el estado híbrido vecino se mapea al SIB1 entre la información de sistema, pueden proporcionarse las siguientes ventajas.

65

Por ejemplo, en un sistema de comunicación que cumple con un método LTE, la información de difusión mínima que debe recibirse durante las operaciones desde una operación de búsqueda de celda a una operación en modo inactivo es la MIB o la SIB1. Por lo tanto, incluyendo el estado híbrido vecino en la información de difusión mínima que debe ser recibida durante las operaciones, desde la operación de búsqueda de celda a la operación en modo

5 idle, cada terminal móvil gana la capacidad de adquirir el estado híbrido vecino a baja potencia durante un tiempo breve, sin tener que adquirir otros bloques de información de difusión. Asimismo, el 3GPP ha estado debatiendo sobre esto, como se muestra a continuación.

La convención 3GPP ha dispuesto las siguientes futuras directivas: un indicador CSG que indica que la celda es una celda CSG que es mapeada al SIB1; un indicador de acceso híbrido para discriminar el modo de acceso híbrido es mapeado al SIB1; e información común de reelección de celda (*cell- Reselection Info Common*) es mapeada a la SIB1.

10

En estas circunstancias, el mapeo del estado híbrido vecino que es la información que cada terminal móvil usa cuando determina si realizar o no una operación de búsqueda de celda para buscar un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido al SIB1 hace posible que cada terminal móvil adquiera los parámetros que el terminal móvil usa cuando realiza el proceso de búsqueda de celda simplemente recibiendo la misma información de sistema. Por lo tanto, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del funcionamiento del terminal móvil, y evitar que se produzca una demora de control en el sistema de comunicación

15 móvil.

20

Cuando el estado híbrido vecino es mapeado a un SIB4 incluido en la información de sistema, pueden obtenerse las siguientes ventajas. El 3GPP actualmente dispone la siguiente futura directiva: se mapea una lista de celdas vecinas intra-frecuencia (*intraFreqNeighbouringCellList*) al SIB4. En esas circunstancias, se habilita a cada terminal móvil a adquirir los parámetros que el terminal móvil usa cuando realiza un proceso de adquisición de información sobre las condiciones de las celdas vecinas simplemente recibiendo la misma información de sistema.

25

Por lo tanto, se proporciona la ventaja de evitar el aumento de la complejidad de la operación del terminal móvil, y se evita que se produzca una demora de control en el sistema de comunicación móvil. Asimismo, un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido puede incluirse en la lista de celdas vecinas intra-frecuencia. Asimismo, se proporciona un indicador que muestra si la celda es o no es un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido para cada celda en la lista de celdas vecinas intra-frecuencia.

30

Cuando se mapea el estado híbrido vecino a un SIB9 incluido en la información de sistema, pueden obtenerse las siguientes ventajas. El 3GPP actualmente dispone la siguiente futura directiva: un identificador (un *home eNB identifier* (HNBID)) de un HeNB es mapeado al SIB9. En estas circunstancias, se habilita a cada terminal móvil a adquirir los parámetros que el terminal móvil usa cuando realiza un proceso de adquisición de información acerca de un HeNB simplemente recibiendo la misma información de sistema. Por lo tanto, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del funcionamiento del terminal móvil, y evitar que ocurra una demora de control en el sistema de comunicación móvil.

35

40

Alternativamente, el estado híbrido vecino, es decir, un parámetro sobre recursos físicos reconocidos comúnmente es mapeado a un canal de control común (CCCH) que es un canal lógico, un canal de control dedicado (DCCH), un canal de control de multidifusión (MCCH), o un canal de tráfico de multidifusión (MTCH). Asimismo, el canal es mapeado a un canal compartido de enlace descendente (DL- SCH) que es un canal de transporte, y el canal compartido de enlace descendente es mapeado al canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) que es un canal físico, de modo que el estado híbrido vecino es informado a los terminales móviles.

45

A continuación, un ejemplo de funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con esta variante se explicará con referencia a la FIG. 20. La FIG. 20 tiene partes similares a las FIG. 14, 15 y 19. Por lo tanto, la explicación de los pasos que tienen el mismo número de pasos que los que se ilustra en las FIG. 14, 15, y 19 será omitida de aquí en adelante. El terminal móvil, en el paso ST2001, determina si existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en las celdas vecinas (o celdas que son objetivo de medición).

50

El terminal móvil puede realizar esta determinación utilizando el "estado híbrido vecino" que es mapeado a la información difundida al mismo desde la estación base, y que está descrito en esta variante. Cuando existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido en celdas vecinas, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1402. Por el contrario, cuando cualquier HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido no existe en celdas vecinas, el terminal móvil ejecuta una transición al paso ST1405.

55

Adicionalmente a las ventajas proporcionadas por la Realización 3, esta variante puede ofrecer las siguientes ventajas. Esta variante puede lograr una aceleración de la operación de búsqueda de celdas de un terminal móvil que tiene una lista blanca. Un terminal móvil que tiene una lista blanca se hace innecesario para ejecutar una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG en un ambiente en donde no existe ningún HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido.

60

65

Esto puede proporcionar la ventaja de poder realizar la operación de búsqueda a mayor velocidad. Asimismo, puede proporcionar la ventaja adicional de evitar que ocurra una demora de control en el sistema de comunicación móvil. Asimismo, puede proporcionarse la ventaja de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil.

5

#### Realización 4.

La Referencia No Patente 7 describe un método de señalización para señalar información PIC sobre la división PCI. En el método de señalización ilustrado en la Referencia No Patente 7, es necesario informar un valor de un código con un código de inicio o un valor numérico. Por ejemplo, cuando existen 504 códigos diferentes en todos los PCIs, se necesitan 9 bits para representar cada uno de los 504 códigos diferentes. En esta Realización, se describe un método para informar Información PIC sobre la división PCI desde una estación base a un terminal móvil que difiere del método descrito en la Referencia No Patente 7.

10

De acuerdo con esta realización, la información PIC sobre la división PCI es mostrada por el "divisor" y el "resto" en la división de un código PCI por el divisor. A modo de ejemplo concreto, se proporciona (el código PCI)  $\text{MOD } X = Y$ . Los valores de X y Y muestran la información PIC sobre la división PCI. Por ejemplo, cuando X es configurado en 2, la información PIC sobre la división PCI con  $Y = 0$  muestra un código PCI para celdas CSG y la información PIC sobre la división PCI con  $Y = 1$  muestra un código PCI para celdas no-CSG. Como resultado, la información PIC sobre la división PCI que es enviada desde la estación base al terminal móvil usando recursos de radio tiene el valor X y el valor Y para celdas CSG, y el valor Y para celdas no-CSG.

15

20

Por lo tanto, puede proporcionarse la ventaja de reducir la cantidad de información y de hacer efectivo el uso de los recursos de radio comparado con el método de informar el valor del código que está descrito en la Referencia No Patente 7. Asimismo, simplemente determinando que se asigna  $Y = 0$  a celdas no-CSG estática o semi-estáticamente, la estación base solo tiene que mandar el valor X y el valor Y para las celdas CSG al terminal móvil.

25

Como resultado, la cantidad de información puede reducirse aún más y puede realizarse un uso más reducido y más efectivo de los recursos de radio. Asimismo, se proporciona una ventaja de poder fácilmente cambiar la relación del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG cambiando el valor X. Por ejemplo, se necesita solamente configurar X en 3, usar  $Y = 0$  y  $Y = 1$  para celdas CSG, y usar  $Y = 2$  para celdas no-CSG. Como resultado, el rango PCI para celdas CSG puede ensancharse para que sea dos veces el ancho del rango PCI para celdas no-CSG.

30

Este modo de realización puede ser aplicado a la Realización 1, la Realización 2, y la Realización 3. En la Realización 1, el rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG son determinados a través de la división de PCI, de manera tal que se superponen. Cuando esta Realización es aplicada a la Realización 1, lo que es necesario es solamente asignar un valor Y tanto al rango PCI para celdas CSG como al rango PCI para celdas no-CSG doblemente. Por ejemplo, lo que es necesario es simplemente configurar X en "3", usar  $Y = 0$  y  $Y = 1$  para celdas CSG, y usar  $Y = 1$  e  $Y = 2$  para celdas no-CSG.

35

40

#### Realización 5.

En el 3GPP, se ha propuesto de reciente un modo de acceso híbrido para un HNB o un HeNB (Referencia No Patente 6). El modo de acceso híbrido soporta un modo de acceso cerrado y un modo de acceso abierto simultáneamente. Usualmente se coloca una celda CSG en el modo de acceso cerrado, y se da acceso a un terminal móvil que ha sido registrado con este CSG a la celda CSG. Todo terminal móvil que no haya sido registrado con este CSG tiene prohibido el acceso a la celda CSG. Por el contrario, el modo de acceso abierto es aquel en el que cualquier terminal móvil que no ha sido registrado con el CSG puede acceder a una celda en el modo de acceso abierto, y esta celda se desempeña como celda no-CSG.

45

50

Por lo tanto, una celda de modo de acceso híbrido debe hacer que un terminal móvil que se ha registrado con el CSG acceda a la misma en modo de acceso cerrado, y debe hacer que un terminal móvil que no ha sido registrado con el CSG acceda a la misma en modo de acceso abierto. Por el contrario, se ha determinado que un área de rastreo (*tracking area* (TA)) a la que pertenece una celda CSG en modo de acceso cerrado que una o más celdas que pertenecen a un CSG deben pertenecer a una TA idéntica, a diferencia del caso de una TA a la que pertenece un no-CSG en el modo de acceso abierto (Referencia No Patente 8).

55

Asimismo, un CSG-ID es mapeado en cada CSG. Cada una o más celdas CSG incluidas en un CSG lleva el TAC idéntico en la información de difusión y luego difunde esta información de difusión a terminales móviles que son servidos por el mismo. Como se mencionó antes, si cada CSG-ID es llevado a una correspondencia con un TAC, cada terminal móvil que ha sido registrado con este CSG puede conocer la TA de esta celda y el CSG-ID de esta celda simplemente recibiendo el TAC transportado en la información de difusión de esta celda.

60

Debido a que una celda de modo de acceso híbrido debe así simultáneamente soportar ambos el modo de acceso

65

cerrado y el modo de acceso abierto que proporcionan TA diferentes, surge el problema de cómo configurar la TA de una celda de modo de acceso híbrido, y otro problema aun de cómo informar la TAC asignada a la TA a terminales móviles que atiende dicha celda. Estos problemas no han siquiera sido debatidos en el 3GPP. Se examinará un caso en el que un método convencional de configurar una TA también se aplica a una celda de modo de acceso híbrido. Primero, a fin de permitir que una celda de modo de acceso híbrido opere también en el modo de acceso cerrado, esta celda es asignada para que pertenezca al área de rastreo (*tracking area* (TA) a la que pertenecen celdas incluidas en el CSG al que pertenece la celda antes mencionada.

Además, a fin de habilitar que la celda opere también en el modo de acceso abierto, se asigna esta celda para que pertenezca a un TA al que pertenecen celdas no-CSG. Más específicamente, se configura una celda de modo de acceso híbrido para que pertenezca a dos TA. La FIG. 21 es un diagrama conceptual que muestra que una celda de modo de acceso híbrido pertenece a dos TA. 4101 indica una celda no-CSG y 4102 indica una celda de modo de acceso híbrido. Un TA para celdas no-CSG es indicado como TA#1. Debido a que cada celda en modo de acceso híbrido (4102) se usa también en el modo de acceso abierto, esta celda (4102) se configura para que pertenezca al TA para celdas no-CSG (TA#1 (4103)).

Adicionalmente, debido a que cada celda en modo de acceso híbrido (4102) también se usa en el modo de acceso cerrado, el identificador de CSG en este caso es definido como CSG-ID#1, por ejemplo, y esta celda se configura para que pertenezca a un TA que corresponde al CSG-ID#1 (TA#2 (4104)). Más específicamente, cada celda en modo de acceso híbrido (4102) es configurada para pertenecer a las dos TA (TA#1 y TA#2). Debido a que cada celda en modo de acceso híbrido es de este modo configurada para pertenecer a las dos TA, cada celda en modo de acceso híbrido puede simultáneamente soportar ambos el modo de acceso cerrado y el modo de acceso abierto.

A continuación, se ilustrará un método para informar un TAC en el caso de aplicar el método convencional. El método para informar un TAC en el caso de aplicar el método convencional es ilustrado en la FIG. 22. Debido a que una celda en modo de acceso híbrido pertenece a dos TA, esta celda, en ST4201, transmite los identificadores TA (TAC#1 y TAC#2) de las dos TA (TA#1 y TA#2), como información de transmisión (BCCH (TAC#1, TAC#2)) a través de un canal de difusión BCCH, a terminales móviles que son atendidos de esa manera (UE registrados y UE no registrados). El 3GPP ha determinado que un TAC es mapeado al SIB1. Por lo tanto, los dos TAC son mapeados al SIB1. En la FIG. 23 se muestra un diagrama de flujo de un funcionamiento de un terminal móvil que incluye desde una búsqueda de celda hasta una selección de celda hasta un modo operativo inactivo (idle) en el caso de aplicar el método convencional.

En la figura, los pasos desde ST4301 hasta ST4305 son los mismos que los ilustrados en la FIG. 12. El terminal móvil, en ST4306, recibe el SIB1 de esta celda y decodifica el SIB1 para determinar si uno o dos TAC están incluidos en el SIB1. Cuando solamente hay un TAC incluido en el SIB1, el terminal móvil puede determinar que la celda no es una celda en modo de acceso híbrido, sino una celda en modo de acceso cerrado normal o una celda en modo de acceso abierto normal y luego ejecuta una transición a una operación en uno de los modos.

Cuando se incluyen dos TAC en el SIB1, el terminal móvil puede determinar que la celda es una celda en modo de acceso híbrido y entonces ejecuta una transición a ST4307. El terminal móvil, en ST4307, determina si cada uno de los dos TAC difundidos desde esta celda es el mismo TAC de una lista TA almacenado en el mismo. Cuando uno de los dos TAC difundidos desde esta celda es el mismo que un TAC en la lista TA, el terminal móvil queda habilitado para realizar una transición a un modo "idle" para esta celda.

Aun si ninguno de los dos TAC difundidos desde esta celda es el mismo que cualquier TAC de la lista TA, el terminal móvil determina que puede acceder a esta celda, y puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle" después de TAU porque el terminal móvil conoce por la determinación de ST4306 que la celda antes mencionada es una celda en modo de acceso híbrido. Más específicamente, cuando la celda que el terminal móvil ha seleccionado a través de la selección de celda es una celda en modo de acceso híbrido, el terminal móvil queda habilitado para ejecutar una transición a un modo operativo "idle" respecto de esta celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca, o la presencia o ausencia de un CSG-ID en el modo de acceso cerrado de la celda.

Sin embargo, cuando se aplica el método convencional de esta manera, cada celda pertenece a dos TA, y tiene que transmitir información de transmisión a terminales móviles que son atendidos de esa manera con la inclusión de dos TAC en la información de transmisión. Debido a que un TAC es información para identificar un área de rastreo (TA), un TAC requiere que un gran número de bits corresponda al número total de áreas de rastreo. Asimismo, la estación base transmite repetidamente el SIB1 a terminales móviles que son atendidos de esa manera a intervalos de tiempo cortos.

Por lo tanto, un aumento en el número de TAC para ser transmitidos causa un aumento de la cantidad de información de transmisión, y luego produce un aumento en la cantidad de señalizaciones. Además, debido a que cada celda necesita transmitir una señal de *paging* a todos los terminales que pertenecen a una pluralidad de TA, también aumenta la carga de transmisión de la señal de *paging*. Este aumento en la cantidad de señalizaciones

necesarias para que cada celda transmita la información de transmisión y la señal de paging provoca un aumento en la cantidad de señalizaciones en todo el sistema y esto da como resultado que se reduce la eficiencia del uso de los recursos de radio. Convencionalmente, también se ha examinado que un MME que administra celdas no-CSG difiere de un MME que administra celdas CSG.

5

En dicho caso, debido a que hay MMEs diferentes que controlan TA, respectivamente, y cada uno de los MMEs necesita transmitir individualmente una señal a cada celda en modo de acceso híbrido, el control se vuelve complicado. Asimismo, la cantidad de señales transmitidas entre la red básica (MMEs) y cada celda aumenta. A fin de resolver estos problemas, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un método para disponer que una celda de modo de acceso híbrido pertenezca a una cierta TA, y hacer que esta celda transmita un TAC a terminales móviles.

10

De acuerdo con esta realización, como una TA a la que pertenece una celda de modo de acceso híbrido, las TAs a las que las celdas en modo de acceso híbrido pueden pertenecer están recientemente dispuestas, cada celda en modo de acceso híbrido es configurada para pertenecer a una de estas TA, y transmite un identificador (TAC) de esta TA a la que pertenece la celda en modo de acceso híbrido. La FIG. 24 muestra un diagrama conceptual en el caso de una TA recientemente dispuesta a la que pueden pertenecer celdas en modo de acceso híbrido. 4401 indica una celda no-CSG, y 4402 indica una celda de modo de acceso híbrido. Una TA para celdas no-CSG es indicada TA#1. Si bien cada celda en modo de acceso híbrido (4402) es usada también en el modo de acceso abierto, esta celda (4402) no se configura para pertenecer a una TA para celdas no-CSG (TA#1 (4403)) en esta realización.

15

20

Debido a que cada celda en modo de acceso híbrido (4402) se usa en modo de acceso cerrado, esta celda se configura para no pertenecer a una TA que corresponde a un CSG-ID#1 cuando el identificador del CSG en este caso es identificado como el CSG-ID#1, por ejemplo. Luego, se dispone de nuevo una TA para celdas en modo de acceso híbrido y cada celda en modo de acceso híbrido (4402) es configurada para pertenecer a este TA (por ej., TA#3 (4404)). A continuación, se describirá un método para informar a TAC de acuerdo con esta realización. Se ilustra un ejemplo del método para informar un TAC a partir de una celda en modo de acceso híbrido en la FIG. 25.

25

30

Dado que cada celda en modo de acceso híbrido pertenece al TA para modo de acceso híbrido que está recién dispuesto, esta celda, en ST4501, transmite solamente el identificador TA (TAC#3) del TA antes mencionado para el modo de acceso híbrido a terminales móviles que son atendidos de esa manera mientras llevan el identificador TA sobre información de transmisión. Haciéndolo de este modo, como información de transmisión proveniente de una celda arbitraria, en el caso en el que esta celda sea una celda que funciona solamente en el modo de acceso cerrado, un TAC correspondiente al CSG-ID es transmitido a los terminales móviles que son atendidos por la celda, en el caso en el que la celda es una celda en modo de acceso híbrido, un TAC recientemente dispuesto para el modo de acceso híbrido es transmitido a terminales móviles atendidos por la celda, o en el caso en el que esta celda sea una celda no-CSG, un TAC para celdas no-CSG es transmitido a terminales móviles atendidos por la celda.

35

40

Un ejemplo de un funcionamiento de un terminal móvil que incluye desde una búsqueda de celda y una selección de celda hasta un modo operativo "idle" será ilustrado a continuación. Un terminal móvil que ha recibido un TAC transmitido desde una celda seleccionada ejecuta un proceso de ST4305 según la FIG. 23 en el caso de aplicar el método convencional de la misma manera.

45

A diferencia del caso de usar el método convencional de ST4306 de la FIG. 23, el terminal móvil determina si este TAC es o no es un TAC para celdas en modo de acceso híbrido. Es preferible que un rango asignado de TAC usado para celdas en el modo de acceso híbrido sea predeterminado. Predeterminando el rango de TAC usado para las celdas en el modo de acceso híbrido, los terminales móviles, HNBs, HeNBs, y la red básica pueden compartir esta información de asignación de TAC sin señalar esta información de asignación de TAC, etcétera.

50

Cuando el TAC mencionado no es un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, el terminal móvil puede determinar que la celda es una celda en modo de acceso cerrado normal o una celda en modo de acceso abierto normal, y entonces ejecuta una transición a una operación en cada uno de los modos. Por el contrario, cuando el TAC mencionado es un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, el terminal móvil puede determinar que la celda es una celda en modo de acceso híbrido, y por lo tanto ejecuta la transición a ST4307 ilustrada en la FIG. 23. El terminal móvil, en ST4307, determina si la transmisión TCA simple desde la celda es igual que la TAC de la lista TA almacenada en el mismo, a diferencia del caso en el que se aplica el método convencional, y, cuando se determina que la única TAC transmitida desde esta celda es la misma que el TAC de la lista TA, adquiere la capacidad de ejecutar una transición desde un modo operativo "idle" para la celda.

55

60

Incluso cuando se determina que el único TAC emitido desde la celda es el mismo que cualquier TAC de la lista TA, el terminal móvil determina que puede acceder a esta celda, y puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle" después de TAU debido a que el terminal móvil conoce que la celda anterior es una celda en modo

65

de acceso híbrido de la determinación de ST4306 de si el TAC antes mencionado es o no es un TAC para celdas en modo de acceso híbrido.

5 Más específicamente, cuando la celda que el terminal móvil ha seleccionado a través de la selección de celda es una celda en modo de acceso híbrido, el terminal móvil adquiere la capacidad de ejecutar una transición a un funcionamiento en modo inactivo ("idle") para la celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca, o la presencia o ausencia de un CSG-ID en el modo de acceso cerrado de esta celda.

10 Debido a que se habilita al terminal móvil a reconocer que la celda también soporta el modo de acceso abierto disponiendo de ese modo un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, el terminal móvil determina que puede acceder a la celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca y que puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle" después de TAU. También cuando la celda anterior es una celda en modo de acceso híbrido, lo que se necesita es solamente habilitar el terminal móvil para acceder a esta celda, habilitar el establecimiento de una conexión RRC, y habilitar la transmisión de un pedido de TAU. La red básica que ha recibido el pedido de TAU desde este terminal móvil hace que el terminal móvil opere en el modo de acceso cerrado cuando dicho terminal móvil está registrado con un CSG en el modo de acceso cerrado que es soportado por celdas en modo de acceso híbrido.

20 Por el contrario, cuando el terminal móvil no está registrado con el CSG, la red básica hace que este terminal móvil opere en el modo de acceso abierto que es soportado por celdas en modo de acceso híbrido. Como se mencionó antes, debido a que se dispone un TAC para celdas en modo de acceso híbrido y se habilita cada terminal móvil para acceder a una celda en modo de acceso híbrido, la red básica puede determinar si hace que cada terminal móvil opere en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto para recibir un servicio provisto por la red en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto y realizar la configuración de acuerdo con dicha determinación.

25 En esta Realización, disponiendo un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, cada terminal móvil es habilitado para reconocer que una celda en cuestión también soporta el modo de acceso abierto. Por lo tanto, cada terminal móvil determina que puede acceder a la celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca. Sin embargo, debido a que cada celda en modo de acceso híbrido no es asumida como una celda no-CSG, cuando un terminal móvil no tiene una lista blanca o cuando un CSG-ID (TAC) en la lista blanca difiere de una emisión de TAC desde la celda, surge el problema de que al terminal móvil se le deniega el acceso a esta celda.

30 En adelante, se describirá un método para resolver este problema. Un método para usar un indicador CSG que está descrito en la Realización 6 y que una celda emita mientras incluye el indicador CSG en la información de transmisión se aplica a celda en modo de acceso híbrido. En esta Realización, cada celda de modo de acceso híbrido tiene un indicador CSG configurado para indicar que la celda no es un CSG. Más específicamente, cada celda de modo de acceso híbrido configura un indicador CSG para una celda no-CSG.

35 Como resultado de ello, cada terminal móvil puede determinar si esta celda es una celda no-CSG o una celda de modo de acceso híbrido, y esta celda sirve como una "celda adecuada " y cada terminal móvil puede acceder a esta celda. Como resultado, cada terminal móvil puede efectuar un pedido de una conexión RRC a esta celda, puede establecer una conexión RRC con esta celda, puede efectuar un pedido TAU a través de esta celda de la red básica y recibir una señal de recepción de TAU desde la red básica, y puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle".

40 Se describirá otro método. El método descrito en la Realización 7 se aplica a las celdas en modo de acceso híbrido. En un ejemplo concreto, cuando una celda opera en el modo de acceso híbrido, sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en cada terminal móvil o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de esta celda en la lista blanca, la celda permite que cada terminal móvil acceda a la celda como "celda adecuada ". A fin de determinar si una celda opera o no opera en el modo de acceso híbrido, se usa el TAC de un TA para celdas en modo de acceso híbrido, que está dispuesto en esta Realización.

45 Como resultado, cuando una celda que ha sido seleccionada por un terminal móvil realizando una selección de celda es una celda en modo de acceso híbrido, el terminal móvil puede acceder a la celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca. Como resultado, el terminal móvil puede efectuar un pedido de una conexión RRC con esta celda, puede establecer una conexión RRC con esta celda, puede efectuar un pedido TAU, a través de esta celda, de la red básica y recibir una señal de recepción de TAU desde la red básica, y puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle".

50 El uso del primer método mencionado antes puede proporcionar la ventaja de resolver el problema sin cambiar el método de restricción de acceso convencional. El uso del segundo método mencionado antes puede proporcionar la ventaja de eliminar la necesidad de proporcionar un indicador CSG, permitiendo que cualquiera pueda ser configurado como indicador CSG sin importar la restricción de acceso, o eliminando un indicador CSG.

65

Este problema surge también cuando se emiten dos TAC desde cada celda en modo de acceso híbrido usando el método convencional. Para resolver este problema, puede aplicarse cualquiera de los dos métodos antes descritos. De acuerdo con el segundo método, lo que se necesita determinar si el TAC de un TA para celdas en modo de acceso híbrido se usa para determinar si una celda opera en el modo de acceso híbrido es solo determinar si se incluyen o no se incluyen dos TAC en el SIB1 para determinar si la celda funciona o no funciona en el modo de acceso híbrido. Como resultado, cuando la celda que el terminal móvil ha seleccionado realizando una selección de celda es una celda en modo de acceso híbrido, el terminal móvil puede acceder a la celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca. También se proporcionan las ventajas antes mencionadas.

El uso de cualquiera de los métodos descritos en esta Realización proporciona una ventaja de habilitar a un terminal móvil que ha seleccionado una celda en modo de acceso híbrido acceder a la celda en modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil mismo y al mismo tiempo evitando un aumento de la cantidad de señalizaciones, una reducción de la eficiencia del uso de los recursos de radio, además de evitar que se complique el control por parte de cada MME y el control por parte de cada estación y también evitando un aumento en la cantidad de señales transmitidas entre la red básica (MMEs) y cada celda; constituyendo estos problemas los que se evidencian en el caso de aplicar el método convencional.

Asimismo, debido a que de reciente se ha dispuesto un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, cada terminal móvil es habilitada para determinar si la celda seleccionada por el mismo es una celda en modo de acceso híbrido, una celda en modo de acceso cerrado o una celda en modo de acceso abierto mediante el uso del TAC, como se mencionó antes. Por lo tanto, se vuelve innecesario un indicador de acceso híbrido, como se explicará a continuación, en el modo híbrido o en el modo cerrado. A fin de definir como un TAC para celdas en modo de acceso híbrido, un TAC que es transmitido desde una celda de modo de acceso híbrido, no hay correspondencia entre el TAC como CSG-ID en el caso en el que la celda se hace funcionar en el modo de acceso cerrado.

Por lo tanto, cuando un terminal móvil muestra el CSG-ID de celdas CSG que el terminal móvil ha encontrado cuando se hace una búsqueda de celda en la pantalla del mismo y el usuario realiza una selección manual para seleccionar una celda que tiene un CSG-ID de entre los CSG-ID, por ejemplo, el usuario no puede hacer una selección manual para seleccionar una celda en modo de acceso híbrido que puede hacerse funcionar en el modo de acceso cerrado. Por lo tanto, para resolver este problema, cada celda en modo de acceso híbrido puede emitir su propio CSG-ID a terminales móviles que son atendidos de esa manera sobre información de transmisión, separadamente. Como resultado, se puede hacer funcionar cada celda en modo de acceso híbrido funcionar también en el modo de acceso cerrado.

### Realización 6.

A fin de resolver el problema que surge en el caso de aplicar el método convencional descrito en la Realización 5, esta Realización describe un método que es diferente del método descrito en la Realización 5, de hacer que una celda en un modo de acceso híbrido pertenezca a un TA único y emita un único TAC. En el caso del método descrito en la Realización 5, cuando todas las celdas en un CSG son configuradas para ser celdas en modo de acceso híbrido, es preferible administrar todas las celdas usando un MME o un HeNBGW.

Por el contrario, cuando solamente algunas de todas estas celdas están configuradas como celdas en modo de acceso híbrido, es preferible disponer un MME o un HeNBGW para administrar individualmente solamente estas celdas. Sin embargo, cuando el número de celdas en modo de acceso híbrido aumenta, en este caso surge el problema de que aumenta el número de MMEs, y por lo tanto el control se hace complicado y la administración de las TA también se complica.

Además, si bien algunas TA a los que pertenecen celdas en modo de acceso híbrido pueden ser gestionadas colectivamente por un único MME a fin de reducir el número de MMEs, la TA no es apropiada para como TA que transmite una señal de paging en este caso. Asimismo, en el caso en el que un rango de TAs que hayan sido recientemente dispuestas en el modo de acceso híbrido y que están asignadas a un identificador de TA (TAC) ya predeterminado, se vuelve imposible manejar con flexibilidad un cambio en el número de celdas en modo de acceso híbrido.

Cuando se notifica información de asignación semi estática a terminales móviles, surge el problema de cuándo notificar la información de asignación y desde qué celda se notifica la asignación de información en el método de notificación. En algunos casos se produce un aumento en la cantidad de control y un aumento en la cantidad de señalizaciones.

En esta Realización, a fin de resolver el problema en el caso de aplicar el método convencional, y también el problema que surge de la anterior Realización 5, se describirá un método para configurar una celda de modo de acceso híbrido para pertenecer a un TA para celdas no-CSG, y luego hacer que la celda en modo de acceso híbrido emita un identificador (TAC) de este TA.

Un diagrama conceptual del caso de configurar una celda de modo de acceso híbrido para pertenecer a un TA para celdas no CSG es ilustrado en la FIG. 26. 4601 indica una celda no-CSG y 4602 indica una celda de modo de acceso híbrido. Un TA para celdas no-CSG está indicado con el símbolo TA#1. Si bien cada celda en modo de acceso híbrido (4602) es usada también en un modo de acceso cerrado, esta celda se configura para no pertenecer a un TA que corresponde a un CSG-ID#1 cuando el identificador de CSG en este caso está definido como CSG-ID#1, por ejemplo. De acuerdo con el método descrito en esta Realización, cada celda en modo de acceso híbrido (4602) está configurada para pertenecer al TA para celdas no-CSG (TA#1 (4603)).

A continuación, se describe un método de notificación de un TAC de acuerdo con esta realización. Un ejemplo del método para notificar un TAC de una celda en modo de acceso híbrido es ilustrado en la FIG. 27. Debido a que la celda en modo de acceso híbrido pertenece al TA para celdas no-CSG, esta celda, en ST4701, emite información de transmisión a terminales móviles que son atendidos de esa manera llevando solamente el único identificador TA (TAC#1) de este TA para celdas no-CSG en la información de transmisión.

Actuando de este modo, una celda arbitraria emite, como información de transmisión desde allí, un único TAC que corresponde a un CSG-ID a terminales móviles que son atendidos de esa manera cuando la celda opera solamente en el modo de acceso cerrado, o emite un único TAC para celdas no-CSG a terminales móviles que son atendidos cuando la celda es una celda no-CSG o una celda en modo de acceso híbrido.

Un ejemplo de un funcionamiento de un terminal móvil que incluye desde una búsqueda de celda y una selección de celda hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle") en esta Realización será ilustrado en la FIG. 28. Debido a que los pasos de ST4801 a ST4806 son los mismos que los pasos ST1201 a ST1206 de la FIG. 12, la explicación de estos pasos será omitida de aquí en adelante. El terminal móvil que ha recibido un TAC emitido desde la celda seleccionada ejecuta una transición a ST4807 cuando, en ST4806, determina que el TAC en el paso SIB1 no es el mismo que un TAC en una lista TA del UE, y determina si la celda antes mencionada es o no es una celda CSG.

La determinación de si la celda antes mencionada es o no es una celda CSG es realizada usando un indicador CSG que ha sido propuesto por el 3GPP, y dicha celda transmite mediante la inclusión del indicador en la información de transmisión (Referencia No Patente 10). En esta Realización, cada celda de modo de acceso híbrido tiene un indicador CSG configurado para indicar que la celda no es un CSG. Más específicamente, cada celda de modo de acceso híbrido tiene un indicador CSG configurado para indicar que la celda es una celda no-CSG.

Por ejemplo, el indicador CSG es mostrado con 1 bit, y el indicador CSG es configurado en "1" cuando la celda es una celda CSG, mientras que el indicador CSG es configurado en "0" cuando la celda es una celda no-CSG. En este caso, cuando la celda está en el modo de acceso híbrido, el "0" que muestra que la celda es una celda no-CSG se configura como indicador CSG. Como resultado de ello, el terminal móvil puede determinar si la celda antes mencionada es o no una celda de modo de acceso cerrado. Cuando, en ST4807, determinando que el indicador CSG muestra que la celda no es una celda CSG, el terminal móvil está en condiciones de determinar que esta celda es una celda no-CSG o una celda de modo de acceso híbrido, y esta celda sirve como "celda adecuada" y el terminal móvil puede acceder a esta celda.

Como resultado de ello, el terminal móvil puede efectuar un pedido de una conexión RRC con esta celda, puede establecer una conexión RRC con esta celda, puede efectuar un pedido TAU, a través de esta celda, de la red básica y recibir una señal de recepción de TAU desde la red básica, y puede ejecutar una transición a un modo operativo "idle". La red básica que ha recibido el pedido TAU de este terminal móvil hace que este terminal móvil funcione en el modo de acceso cerrado cuando este terminal móvil está registrado con un CSG en el modo de acceso cerrado que tiene el soporte de una celda en modo de acceso híbrido. Por el contrario, cuando el terminal móvil no está registrado con el CSG, la red básica hace que este terminal móvil funcione en un modo de acceso abierto.

Como se mencionó antes, de acuerdo con el método descrito en esta Realización, la red básica puede determinar si hacer que cada terminal móvil funcione en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto para recibir un servicio que la red básica suministra en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto y ejecutar una configuración de acuerdo con dicha determinación.

Por el contrario, cuando, en ST4807, determinando que el indicador CSG muestra que la celda es una celda CSG, el terminal móvil puede determinar que esta celda es una celda de modo de acceso cerrado, y entonces ejecuta una transición a ST4808. El terminal móvil, en ST4808, determina si el terminal móvil tiene una lista blanca, y, si tiene una lista blanca, ejecuta una transición a ST4809. El terminal móvil, en ST4809, determina el TAC del SIB1 adquirido en ST4805 es el mismo que un CSG-ID (TAC) en la lista blanca.

Cuando el TAC del SIB1 es el mismo que el CSG-ID en la lista blanca, el terminal móvil ejecuta una transición a ST4810. En ese momento, dado que al terminal móvil se le permite acceso a esta celda, el terminal móvil ejecuta una transición a un funcionamiento en modo "idle" después de TAU. Por el contrario, cuando, en ST4808,



determinando que el terminal móvil no tiene una lista blanca, o cuando, en ST4809, determinando que el resultado de la comparación entre los TAC muestra que no son iguales, el terminal móvil ejecuta una transición a ST4811, y entonces ejecuta una transición a una búsqueda de celda nuevamente, porque se le deniega el acceso a la celda.

5

El uso de cualquiera de los métodos descritos en esta Realización proporciona una ventaja de habilitar a un terminal móvil que ha seleccionado una celda en modo de acceso híbrido acceder a la celda en modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil mismo, y al mismo tiempo evitando un aumento de la cantidad de señalizaciones, una reducción de la eficiencia del uso de los recursos de radio, además de evitar que se complique el control por parte de cada MME y el control por parte de cada estación y también evitando un aumento en la cantidad de señales transmitidas entre la red básica (MMEs) y cada celda; constituyendo estos problemas los que se evidencian en el caso de aplicar el método convencional.

10

Como un TAC que es transmitido desde una celda de modo de acceso híbrido es un TAC para no CSG, no hay correspondencia entre el TAC y un CSG-ID en el caso en el que la celda se hace funcionar en el modo de acceso cerrado. Por lo tanto, cuando un terminal móvil exhibe los CSG-IDs de celdas CSG que el terminal móvil ha encontrado al realizar una búsqueda de celda en su pantalla y el usuario realiza una selección manual para seleccionar una celda que tiene un CSG-ID deseado de entre los CSG-IDs, por ejemplo, el usuario no puede realizar una selección manual para seleccionar una celda en modo de acceso híbrido para que pueda funcionar en el modo de acceso cerrado. Por lo tanto, con el fin de resolver este problema, cada celda en modo de acceso híbrido puede emitir su CSG-ID a terminales móviles que son atendidos de esa manera sobre información de transmisión, separadamente. Como resultado, cada celda en modo de acceso híbrido puede hacerse funcionar también en el modo de acceso cerrado.

15

20

25

Como se describió antes, la red básica puede determinar si hacer que cada terminal móvil funcione en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto para recibir un servicio que la red básica suministra en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto y ejecutar una configuración de acuerdo con lo determinado. Puede darse el caso en el que cada terminal móvil desee dar una alta prioridad ya sea al modo de acceso cerrado o al modo de acceso abierto. En dicho caso, si la red básica determina y configura el modo en el que la red básica suministra un servicio, cada terminal móvil no puede entrar en el modo en el que el terminal móvil ha dado una prioridad más alta.

30

Con el fin de resolver este problema, cada terminal móvil mapea la información de modo que muestra el modo en el que el terminal móvil desea dar alta prioridad ya sea en un pedido de conexión RRC o un pedido de TAU, y transmite este pedido a la red básica a través de una celda en modo de acceso híbrido. Concretamente, la información que muestra una prioridad de modo de acceso abierto o una prioridad de modo de acceso cerrado puede ser usada como la información del modo y puede ser datos de 1 bit que se configura, ya sea en "1" mostrando la prioridad del modo de acceso abierto o bien "0" mostrando la prioridad del modo de acceso cerrado.

35

Haciendo de este modo, cada terminal móvil informa a la red básica que desea usar ya sea el modo de acceso abierto o el modo de acceso cerrado como prioridad y así la red básica puede determinar el modo en el que ha de configurar dicho terminal móvil usando la información de modo que muestra el modo en el que el terminal móvil desea dar mayor prioridad. El método de configurar la información de modo que muestre el modo en el que cada terminal móvil desea dar mayor prioridad y permitir que cada terminal móvil notifique la información de modo a la red básica puede ser aplicado no solamente a esta Realización, sino también a un caso en el que uno de los modos de acceso abierto y modo de acceso cerrado que cada terminal móvil al que presta servicio una celda de modo de acceso híbrido usa como prioridad. Por ejemplo, el método antes descrito también puede ser aplicado a la Realización 5 y a la Realización 7.

40

45

50

En esta Realización, cuando todas las celdas de un CSG están configuradas como celdas en modo de acceso híbrido, haciendo que todas las celdas pertenezcan a un TA idéntico para no-CSG, se lo habilita para gestionar este TA usando un MME o un HeN-BGW. Asimismo, cuando solamente algunas de todas las celdas están configuradas como celdas en modo de acceso híbrido, haciendo que algunas de todas las celdas pertenezcan a un TA para celdas vecinas no-CSG, no es necesario disponer de un MME ni de un HeNBGW separadamente, y por lo tanto es posible gestionarlos sin usar un MME o HeNBGW ya existentes. Por lo tanto, se proporciona una ventaja de evitar que surja el problema de que el número de MMEs aumente y el control y se complique la gestión de las TA.

55

Se proporciona otra ventaja de poder realizar un TA en el que se transmite una señal de paging sea adecuada como área en la que una señal de paging es transmitida haciendo que cada celda de modo de acceso híbrido pertenezca a la TA para celdas vecinas no-CSG. Asimismo, no es necesario predeterminar un rango de TA que están recientemente dispuestas para el modo de acceso híbrido y que están asignadas a identificadores de TA, a diferencia del caso de la Realización 5, y cada celda en modo de acceso híbrido solo tiene que emitir el TAC a terminales móviles que son atendidos de esa manera utilizando la información de transmisión. Por lo tanto, puede lograrse el uso del AT con flexibilidad.

60

65

Realización 7.

En esta Realización, se describirá un método para hacer que una celda en un modo de acceso híbrido (Hybrid Access Mode) pertenezca a un único TA, y también de hacer que esta celda emita un único código de área de rastreo (*Tracking Area Code* - TAC), que sea distinto de los de la Realización 5 y la Realización 6. En esta Realización, a fin de resolver el problema que surge en el caso de aplicar el método convencional, un método para configurar una celda de modo de acceso híbrido para que pertenezca a una TA para celdas no CSG, y luego se describirá cómo hacer que la celda en modo de acceso híbrido emita un identificador (TAC) de esta TA.

Asimismo, en el caso que se utilice el método descrito por la Realización 5 o la Realización 6, el código de área emitido desde una celda de modo de acceso híbrido a terminales móviles atendidos por la celda no es el TAC que es puesto en correspondencia con el CSG-ID. Por lo tanto, cuando se requiere separadamente un CSG-ID, el CSG-ID debe ser emitido además del TAC mientras es transportado con la información de transmisión. Por lo tanto, la información de transmisión emitida desde esta celda aumenta por este CSG-ID, y por lo tanto también aumenta la cantidad de señalizaciones. Asimismo, en el caso que se utilice el método descrito por la Realización 6, celdas no-CSG que no son celdas en modo de acceso híbrido pueden hacerse pertenecer a la misma TA.

En dicho caso, una señal de paging destinada a terminales móviles, cada uno de los cuales se hace funcionar en un modo de acceso cerrado en una celda en modo de acceso híbrido es transmitida no solamente a la celda en el modo de acceso híbrido sino también a todas las celdas no-CSG que pertenecen a la misma TA. Por lo tanto, aumenta la carga de transmisión de la señal de paging en el sistema, y se reduce la eficiencia en el uso de los recursos de radio. Asimismo, si bien algunas celdas en un CSG pueden ser configuradas en el modo de acceso híbrido, en este caso surge el problema que se requieren comunicaciones de información entre un MME para gestionar una TA a la que las celdas en modo de acceso híbrido y las celdas no-CSG pertenecen y un MME para la gestión de las celdas CSG, y por lo tanto la cantidad de comunicaciones aumenta.

En esta Realización, a fin de resolver el problema antes planteado, se explicará el método para configurar una celda de modo de acceso híbrido para pertenecer a una TA para celdas CSG, y luego hacer que la celda en modo de acceso híbrido emita un identificador (TAC) de esta TA. Un ejemplo del caso de configurar una celda de modo de acceso híbrido para pertenecer a una TA para celdas CSG será ilustrado en la FIG. 29. 4901 indica una celda no-CSG y 4902 indica una celda de modo de acceso híbrido. Una TA para celdas no-CSG está indicada con el símbolo TA#1 (4903).

Si bien cada celda en modo de acceso híbrido (4902) también es usada en un modo de acceso abierto, esta celda también se configura para pertenecer a una TA (TA#2) (4904) que corresponde a un CSG-ID#1 cuando el identificador del CSG en el caso en el que la celda se use también en el modo de acceso cerrado esté definido como el CSG-ID#1. A continuación, se describirá, un método para informar un TAC de acuerdo con esta realización. Un ejemplo del método para informar un TAC desde una celda en modo de acceso híbrido será ilustrado en la FIG. 30.

Dado que la celda en modo de acceso híbrido pertenece a la TA para celdas CSG, esta celda, en ST5001, emite información de transmisión a terminales móviles que son atendidos de esa manera llevando solamente el único identificador de TA (TAC#2) de esta TA para celdas CSG en la información de transmisión. Actuando de este modo, una celda arbitraria emite, como información de transmisión desde allí, un único TAC que corresponde a un CSG-ID a terminales móviles que son atendidos de esa manera cuando la celda opera solamente en el modo de acceso cerrado o es una celda en modo de acceso híbrido, o emite un único TAC para celdas no-CSG a terminales móviles que son atendidos de esa manera cuando la celda es una celda no-CSG.

Debido a que un ejemplo de un diagrama de flujo que muestra una operación realizada por un terminal móvil incluye hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle") cuando cada celda de modo de acceso híbrido pertenece a una TA al que pertenece un CSG al mismo tiempo que el modo de acceso cerrado es el mismo que el que está ilustrado en la FIG. 28, el funcionamiento se explicará con referencia a la FIG. 28. Debido a que los pasos de ST4801 a ST4806 son los mismos que los pasos ST1201 a ST1206 de la FIG. 12, la explicación de los pasos será omitida de aquí en adelante.

El terminal móvil que ha recibido una emisión TAC desde una celda seleccionada de ese modo ejecuta una transición a ST4807 cuando, en ST4806, determinando que el TAC en el SIB1 no es el mismo que un TAC en una lista de TA del UE, y determina si la celda antes mencionada es o no es una celda CSG. La determinación de si la celda antes mencionada es o no es una celda CSG puede ser realizada utilizando un indicador CSG que ha sido propuesto por el 3GPP, y que emite la celda incluyendo el indicador en la información de transmisión.

En esta Realización, cada celda de modo de acceso híbrido configura un indicador CSG para un CSG. Más específicamente, cada celda de modo de acceso híbrido configura un indicador CSG para celdas CSG. Por ejemplo, el indicador CSG es mostrado como 1 bit, y "1" se fija como el indicador CSG cuando la celda es una

celda CSG, mientras se fija el "0" como el indicador CSG cuando la celda es una celda no-CSG. En este caso, cuando la celda está en el modo de acceso híbrido, "1" muestra que la celda es una celda CSG está configurada como el indicador CSG.

5 Como resultado de ello, el terminal móvil puede determinar si la celda antes mencionada es o no es una celda en modo de acceso abierto. En esta Realización, cuando, en ST4807, determinando que el indicador CSG muestra que la celda es una celda no-CSG, el terminal móvil ejecuta una transición a una bifurcación ilustrada como "No" en la figura, y luego transmite un pedido TAU a una red básica a través de esta celda y ejecuta un pedido de cambio de TA.

10 La red básica actualiza el TA en base al número de identificación del terminal móvil, y transmite una señal de recepción de TAU al terminal móvil. El terminal móvil que ha recibido la señal de recepción de TAU reescribe (actualiza) la lista TA (o el TAC o una lista TAC) que se encuentra allí de acuerdo con el TAC de la celda. Luego de eso, el terminal móvil comienza el funcionamiento en modo "idle" respecto de esta celda.

15 Cuando, en ST4807, determinando que el indicador CSG muestra que la celda es una celda CSG, el terminal móvil puede determinar que la celda es una celda de modo de acceso híbrido que admite el modo de acceso cerrado o una celda de modo de acceso cerrado, y entonces ejecuta una transición a ST4808. El terminal móvil, en ST4808, determina si el terminal móvil mismo tiene una lista blanca. Cuando, determinando que el terminal móvil mismo tiene una lista blanca, el terminal móvil, en ST4809, compara el TAC (CSG-ID) incluido en el SIB1 recibido allí con cada TAC (CSG-ID) en la lista blanca que tiene el terminal móvil.

20 Cuando compara el TAC (CSG-ID) incluido en el SIB1 con cada TAC (CSG-ID) de la lista blanca y luego encuentra el mismo TAC en la lista blanca, el terminal móvil, en ST4810, determina que la celda antes mencionada CSG es una "celda adecuada" (*suitable cell*), y se le permite acceso a esta celda CSG. El terminal móvil al que se le permite acceso a la celda transmite un pedido de TAU a la red básica vía esta celda, y luego hace un pedido de cambio de TA. Después de ejecutar la transmisión del pedido de TAU y después de recibir una señal de recepción de TAU, el terminal móvil reescribe la lista TA y, luego de eso, comienza un funcionamiento en modo "idle" respecto de esta celda.

25 Por el contrario, cuando el resultado de la comparación del ST4809 entre el TAC (CSG-ID) incluido en el SIB1 recibido por el mismo y cada TAC (CSG-ID) de la lista blanca que tiene el terminal móvil muestra que el mismo TAC que el que está incluido en el SIB1 no existe en la lista blanca, el terminal móvil, en ST4810, determina que la celda antes mencionada CSG no es una "celda adecuada", y se le deniega acceso a esta celda CSG. Esto se debe a que el acceso inútil desde el terminal móvil a la celda CSG, por ej., un pedido para establecer una conexión RRC y una transmisión de un pedido TAU, debe ser eliminado para eliminar el uso innecesario de los recursos de radio.

30 Se supone que un gran número de celdas CSG será instalado en un sistema de comunicación móvil, tal como el sistema LTE o el sistema UMTS, en el futuro. Cuando un terminal móvil no tiene una lista blanca al momento de la búsqueda de una celda CSG, o cuando solamente los CSG-IDs diferentes del CSG-ID de la celda que tiene el terminal móvil que se busca existen en la lista blanca, es decir, cuando este terminal móvil no ha sido registrado con este CSG, al terminal móvil no se le permite sin embargo acceso a esta celda CSG, aun cuando el permiso de acceso a la celda CSG es proporcionado por el terminal móvil. Por ejemplo, se establece una señal de rechazo (*reject signal*) de establecimiento de RRC o una señal de rechazo de TAU es transmitido desde esta celda CSG o desde la red al terminal móvil, y simplemente se usan innecesariamente recursos de radio. Cuando el número de celdas CSG aumente en el futuro, ese uso innecesario de recursos de radio se convertirá en un problema para el sistema.

35 Por lo tanto, cuando un terminal móvil no tiene una lista blanca en el momento de la búsqueda de una celda CSG, o cuando solamente los CSG-IDs diferentes del CSG-ID de la celda que tiene el terminal móvil que se busca existen en la lista blanca, como se mencionó antes, el sistema de comunicación móvil le deniega al terminal móvil acceso a esta celda CSG disponiendo que esta celda CSG no es una "celda adecuada". Por lo tanto, el terminal móvil al que, en ST4811, se le deniega acceso a la celda antes mencionada cuando esta celda está configurada como que no es una "celda adecuada" no puede acceder a la celda y debe ejecutar una nueva búsqueda de celda.

40 Además, también cuando el terminal móvil, en ST4808, determina que el terminal móvil mismo no tiene una lista blanca, al terminal móvil, en ST4811, se le deniega acceso a la celda porque esta celda está configurada como que no es una "celda adecuada". También en este caso, el terminal móvil no puede acceder a la celda y debe ejecutar una búsqueda de celda nuevamente.

45 Como se mencionó antes, cuando no se presume que una celda de modo de acceso híbrido es una celda no-CSG o cuando se presume que una celda de modo de acceso híbrido es una celda CSG, surge el problema de que un terminal móvil que no tiene una lista blanca o que no tiene el CSG-ID (TAC) de la celda en el modo de acceso híbrido aún si el terminal móvil tiene una lista blanca no puede acceder a esta celda en el modo de acceso híbrido,

si bien esta celda en el modo de acceso híbrido admite el modo de acceso abierto.

Por ejemplo, en esta Realización, cuando el indicador CSG emitido desde esta celda en modo de acceso híbrido está configurado como "1" mostrando que la celda es una celda CSG, se presume que la celda es una celda CSG. Por lo tanto, surge el problema antes descrito. Este problema surge no solamente en esta Realización sino también en el caso en el que no se presume que la celda en el modo de acceso híbrido es una celda no-CSG o se presume que la celda en el modo de acceso híbrido es una celda CSG.

Con el fin de resolver este problema, se determina imponer una restricción al acceso a esta celda usando información del modo sobre esta celda. Para resolver este problema, alternativamente, se determina imponer una restricción al acceso a esta celda usando información TAC (CSG-ID) incluida en la información de transmisión e información de modo sobre la celda. En un ejemplo concreto de la restricción de acceso, cuando la información de modo acerca de la celda muestra el modo de acceso híbrido, se determina que dicha celda es una "celda adecuada" y se permite el acceso de esta celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca.

Por el contrario, cuando la información de modo relativo a la celda no muestra el modo de acceso híbrido, se impone una restricción de acceso convencional al acceso a la celda. Por consiguiente, puede resolverse el problema de que, si bien una celda de modo de acceso híbrido admite el modo de acceso abierto, un terminal móvil no puede acceder a la celda en el modo de acceso híbrido. Un ejemplo de un diagrama de flujo que muestra una operación realizada por un terminal móvil que incluye hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle") es ilustrado en la FIG. 31.

Como se muestra en esta figura, los pasos en ST5211 to ST5213 de la FIG. 31 difieren del paso en ST4811 y de los pasos siguientes en el diagrama de flujo ilustrado en la FIG. 28. Se explicarán los principios de las partes diferentes. El terminal móvil, en ST5209, compara un TAC (CSG-ID) incluido en un SIB1 recibido allí con cada TAC (CSG- ID) en la lista blanca que tiene el terminal móvil. Cuando compara el TAC (CSG-ID) incluido en el SIB1 con cada TAC (CSG-ID) de la lista blanca y luego encuentra el mismo TAC en la lista blanca, el terminal móvil, en ST5210, determina que una celda CSG en cuestión es una "celda adecuada", y se le concede acceso a esta celda CSG.

El terminal móvil al que se le permite acceso a la celda transmite un pedido TAU a la red básica vía esta celda, y luego hace un pedido de cambio de TA. Después de ejecutar la transmisión del pedido de TAU y luego de recibir una señal de recepción de TAU, el terminal móvil reescribe la lista TA, y, después de eso inicia un funcionamiento en modo "idle" respecto de esta celda.

Por el contrario, cuando el resultado del a comparación de ST5209 entre el TAC (CSG-ID) incluido en el SIB1 recibido por el mismo y cada TAC (CSG-ID) en la lista blanca que tiene el terminal móvil muestra que el mismo TAC que el que está incluido en el SIB1 no existe en la lista blanca, o cuando, en ST5208, determinando que el terminal móvil no tiene una lista blanca, el terminal móvil, en ST5211, determina si la celda antes mencionada CSG está o no está en el modo de acceso híbrido.

En esta Realización, cuando la información de modo acerca de la celda muestra el modo de acceso híbrido, a fin de permitir acceso a esta esta celda como una "celda adecuada" sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca, al terminal móvil, en ST5212, se le permite acceso a la celda. El terminal móvil al que se le permite acceso a la celda ejecuta la transmisión de un pedido de TAU a la red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU, y la reescritura de la lista de TA a través de esta celda, y luego de eso, inicia un funcionamiento en modo "idle" respecto de esta celda.

El terminal móvil, en ST5211, determina si esta celda está o no está en el modo de acceso híbrido, y, cuando la información de modo acerca de la celda no muestra el modo de acceso híbrido, determina que esta celda no es una "celda adecuada" porque el terminal móvil no tiene una lista blanca o porque el CSG-ID (TAC) de esta celda no existe en la lista blanca debido a la restricción de acceso convencional. Por lo tanto, al terminal móvil, en ST5213, se le deniega acceso a la celda, y debe ejecutar una búsqueda de celda nuevamente.

Como se mencionó antes, cada terminal móvil de acuerdo con esta realización puede acceder a una celda de modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en el modo de acceso híbrido en la lista blanca. Por consiguiente, cada terminal móvil puede efectuar la transmisión de un pedido TAU a la red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU, y la reescritura de la lista TA del mismo vía la celda en el modo de acceso híbrido, y, luego de lo cual, puede iniciar un funcionamiento en modo "idle" respecto de la celda en el modo de acceso híbrido.

Un ejemplo de una secuencia que incluye hasta un paso de un terminal móvil que recibe una señal de recepción

de TAU (*a TAU accept*) en esta Realización es ilustrado en la FIG. 32. Un terminal móvil que ha sido registrado para tener acceso de usuario a una celda en el modo de acceso híbrido (es decir, un terminal móvil registrado) y un terminal móvil que no ha sido registrado para tener acceso de usuario a una celda en modo de acceso híbrido (es decir, un terminal móvil no registrado) son ilustrados en la figura. El terminal móvil registrado y el terminal móvil no registrado realizan una búsqueda de celda y una selección de celda en ST5303 y ST5304, respectivamente, para seleccionar la celda en el modo de acceso híbrido.

El terminal móvil registrado y el terminal móvil no registrado reciben información de transmisión desde esta celda en ST5305 y ST5306, respectivamente. El terminal móvil registrado y el terminal móvil no registrado que ha recibido la información de transmisión comprueban el CSG-ID (TAC) de esta celda incluido en la información de transmisión en ST5307 y ST5308, respectivamente. Cada uno de ellos realiza esta comprobación funcionando de la misma manera en la que un terminal móvil funciona en los pasos de ST5206 a ST5209 ilustrados en la FIG. 31 para comparar el CSG-ID (TAC) incluido en la información de transmisión recibido por el mismo con cada CSG-ID (TAC) en la lista blanca

Debido a que al terminal móvil registrado se le permite acceso a la celda (ST5309), el terminal móvil registrado, en ST5313, transmite un pedido de establecimiento de conexión RRC (*RRC Connection Request*) a la celda. Por el contrario, el terminal móvil no registrado, en ST5310, ejecuta una comprobación de modo. Debido a que la celda seleccionada es una celda de modo de acceso híbrido, al terminal móvil no registrado se le permite acceso a la celda, también (ST5311), y, en ST5313, transmite un pedido de establecimiento de conexión RRC (*RRC Connection Request*) a la celda. La celda que ha recibido el pedido de establecimiento de conexión RRC de cada uno de los terminales móviles transmite una señal de aceptación de conexión RRC (*RRC Connection Accept*) a cada uno de los terminales móviles en ST5315 y ST5317.

Como resultado de ello, como se muestra en ST5316 y ST5318 (*RRC Connection Establishment*), se establece una conexión RRC entre cada uno de los terminales móviles registrados y de los terminales móviles no registrados, y la celda. Los terminales móviles con los que se han establecidos conexiones RRC transmiten pedidos de TAU a la red básica (CN) (um MME y un HeNBGW) a través de esta celda en ST5319 y ST5320, y ST5321 y ST5322, respectivamente. En ese momento, un identificador de terminal móvil (un número de identificación de terminal móvil, un código de identificación de terminal móvil, UE-ID, IMSI, o similar) es transportado en el pedido de TAU desde cada uno de los terminales móviles.

Asimismo, un identificador (un número de identificación de celda, un código de identificación de celda, ID-Celda, GCI, o similar) de la celda es llevado en cada pedido de TAU (ST5320, ST5322) de esta celda a la red básica. La red básica, en ST5323, comprueba si cada uno de los terminales móviles está o no está incluido en el CSG-ID del CSG al que esta celda pertenece en base al pedido de TAU transmitido desde cada uno de los terminales móviles y el identificador de terminal móvil incluido en el pedido de TAU.

En ese momento, la red básica también comprueba si la celda que ha transmitido este TAU es o no es una celda de modo de acceso híbrido. En el caso en el que la celda sea una celda de modo de acceso híbrido, la red básica transmite la señal de aceptación de TAU a cada uno de los terminales móviles sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en cada uno de los terminales móviles que ha transmitido el pedido de TAU, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en el modo de acceso híbrido en la lista blanca.

La red básica puede notificar información de lista TA a cada uno de los terminales móviles mientras incluye la información de la lista TA en la señal de aceptación TAU. Alternativamente, la red básica puede notificar la lista TA a cada uno de los terminales móviles usando un mensaje NAS diferente de la señal de aceptación TAU. La red básica que ha recibido el TAU de cada uno de los terminales móviles hace que este terminal móvil funcione en el modo de acceso cerrado cuando este terminal móvil ha sido registrado con un CSG en el modo de acceso cerrado que es asistido por celdas en modo de acceso híbrido. De otro modo, la red básica hace que el terminal móvil funcione en el modo de acceso abierto.

Como se mencionó antes, de acuerdo con el método descrito en esta Realización, la red básica puede determinar si hacer que cada terminal móvil funcione en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto para recibir un servicio que la red básica suministra en el modo de acceso cerrado o en el modo de acceso abierto y ejecutar una configuración de acuerdo con lo determinado. Cuando la celda no es una celda de modo de acceso híbrido, la red básica comprueba si cada terminal móvil está incluido o no en el CSG-ID del CSG al que esta celda pertenece, como en el caso de un sistema de comunicación móvil convencional, y, cuando el terminal móvil está incluido en el CSG-ID del CSG al que esta celda pertenece, transmite una señal de aceptación de TAU al terminal móvil, mientras que cuando el terminal móvil no está incluido en el CSG-ID del CSG al que esta celda pertenece, la red básica transmite una señal de rechazo del TAU al terminal móvil.

En el ejemplo ilustrado en la figura, debido a que la celda es una celda en modo de acceso híbrido, la red básica, en ST5323, otorga (acepta) el pedido de TAU de cada uno de los terminales móviles sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca in cada uno de los terminales móviles, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC)

de la celda en el modo de acceso híbrido en la lista blanca, y luego transmite una señal de aceptación de TAU a cada uno de los terminales móviles a través de la celda (ST5324 y ST5325, y ST5326 y ST5327, TAU *Accept* (notificación de la lista TA)). Los terminales móviles que han recibido la señal de aceptación TAU actualizan la lista TA recibida desde la red básica en ST5328 y ST5329, respectivamente.

5

Actuando en el modo antes descrito, una celda en modo de acceso híbrido puede ser usada como una celda de modo de acceso abierto, cada terminal móvil puede acceder a celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG- ID (TAC) de la celda en el modo de acceso híbrido en la lista blanca, también puede establecer una conexión RRC, puede asimismo realizar la transmisión de una señal de pedido de TAU, la recepción de una señal de aceptación TAU y la recepción de una lista TA, y además puede reescribir la lista TA. Asimismo, después de eso, cada terminal móvil puede iniciar un funcionamiento en modo "idle" respecto de esta celda.

10

Como se describe en la FIG. 32, la red básica, en ST5323, también comprueba si la celda que ha transmitido el pedido de TAU es o no es una celda de modo de acceso híbrido. En el caso en el que el modo que se determine cuando la celda sea instalada por primera vez sea usado como el modo de esta celda, la red básica puede realizar la comprobación antes mencionado simplemente ingresando el modo a la red básica anticipadamente. Sin embargo, se requiere cambiar el modo de esta celda con flexibilidad.

15

En esta Realización, se describirá un método para configuración de modo en el caso de habilitar un cambio de configuración de modo con flexibilidad y un método para determinar si la celda que ha transmitido el pedido de TAU a la red básica (un MME y un HeNBGW) es o no es una celda de modo de acceso híbrido. En ST5320 y ST5322, la información de modo acerca de una celda es provista en la señal de pedido de TAU a ser transmitida a la red básica a través de la celda en el modo de acceso híbrido.

20

25

Actuando de este modo, la red básica también puede verificar si la celda que ha transmitido el pedido de TAU es o no es una celda de modo de acceso híbrido. Se ilustrará otro método a continuación. En la FIG. 33, se ilustrará el caso en el que el propietario de un HNB o un HeNB determina el modo de acceso. El propietario, en ST5401, ejecuta la configuración de modo para el HeNB (o puede realizar una configuración de modo para el HNB). El HeNB para el que la configuración de modo ha sido ejecutada informa la configuración de modo en ST5402 a la red básica.

30

La red básica a la que se le ha informado el modo de configuración determina a qué TA pertenece esta celda de acuerdo con el modo de configuración, y, en ST5403, informa el TAC a esta celda. La red básica puede informar el modo y el TAC a la celda utilizando un mensaje NAS. Alternativamente, la red básica puede informar el modo y el TAC a la celda a través de un canal de banda ancha o similar. Como resultado, la red básica está en condiciones de reconocer en qué modo está configurada esta celda. Asimismo, la TAC de acuerdo con el modo de configuración es mapeado a la celda desde la red.

35

Un método que es usado en el caso en el que un operador de red realiza una configuración de modo para la celda será descrito en la FIG. 34. El operador de red, en ST5501, informa el modo de configuración desde la red a esta celda. La red también determina el TA al que esta celda pertenece de acuerdo con el modo que el operador de red la ha configurado y luego, en ST5502, informa el TAC de este TA a la celda. La red básica puede informar el modo y el TAC a la celda usando un mensaje NAS. Alternativamente, la red básica puede informar el modo y el TAC a la celda a través de una línea de banda ancha.

40

45

Cada uno de los métodos descritos en las FIG. 33 y 34 es ejecutado antes de que la celda transmita el TAC usando información de transmisión por primera vez. Por ejemplo, cada uno de los métodos descritos en las FIG. 33 y 34 es ejecutado cuando se realiza una configuración inicial después de que se han instalado el HeNB o el. Asimismo, es preferible que después de ejecutar cualquiera de los métodos descritos en las FIG. 33 y 34, cambiar la información de transmisión que transmite la celda y que la información de transmisión cambiada sea transmitida mientras la TAC incluida en dicha información de transmisión es reemplazada por la TAC informada desde la red básica y transmitir esta TAC en su lugar.

50

Usando un de los métodos descritos en las FIG. 33 y 34, la red básica, en ST5323, queda habilitada para verificar también si la celda que ha transmitido el pedido de TAU es o no una celda de modo de acceso híbrido, como se describe en la FIG. 32. Asimismo, cada uno de estos métodos puede ser aplicado también a una configuración de modo que se realiza cuando la celda es instalada por primera vez.

55

De acuerdo con cualquiera de los modos descritos en esta Realización, todas las celdas de un CSG pueden ser configuradas en el mismo modo o el mismo modo puede ser configurado para solo una o para más celdas en un CSG. Aplicando cualquiera de los métodos descritos antes respecto de estos casos, una configuración de modo (cambio de modo) puede ser realizada para una celda que es el objetivo de la configuración de modo (*mode change*) con flexibilidad, y la red básica queda habilitada para reconocer el modo de esta celda.

60

65

El uso de cualquiera de los métodos descritos en esta Realización proporciona la ventaja de habilitar un terminal móvil que ha seleccionado una celda en modo de acceso híbrido acceder a la celda en modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil mismo y a la vez evitar un aumento de la cantidad de señalizaciones, una reducción de la eficiencia del uso de los recursos de radio, y evitar asimismo que se complique el control por parte de cada MME y el control por parte de cada estación base, además de evitar un aumento de la cantidad de señales transmitidas entre la red básica (MMEs) y cada celda, problemas que se muestran como los problemas que surgen en el caso de aplicar el método convencional. Además, debido a que una celda de modo de acceso híbrido pertenece a la TA de un CSG, el TAC emitido desde esta celda a terminales móviles atendidos por la celda está destinado al CSG, y se pone en correspondencia con el CSG-ID. Por lo tanto, si se transmite el TAC, como información de transmisión, desde la celda, se vuelve innecesario transmitir el CSG-ID separadamente.

Como resultado, se proporciona una ventaja de evitar el aumento en la cantidad de señalizaciones. Asimismo, cada celda en modo de acceso híbrido pertenece al TA de un CSG. Por lo tanto, una celda incluida en este CSG puede transmitir una señal de paging a terminales móviles que son atendidos de esa manera desde allí. Por lo tanto, se proporciona una ventaja de poder evitar un aumento en la carga de señales de paging al sistema. Asimismo, como se mencionó antes, algunas celdas de un CSG pueden ser configuradas en el modo de acceso híbrido, o todas las celdas pueden ser configuradas en el modo de acceso híbrido. Por lo tanto, se proporciona una ventaja de poder realizar una gestión flexible de los modos de las celdas.

#### Realización 8.

En la Realización 7, se describe que la TA de una celda en modo de acceso híbrido está configurado en el que pertenece un CSG, en el momento en el que la celda está en el modo de acceso cerrado, y se determina la imposición de una restricción al acceso a esta celda utilizando información de TAC (CSG-ID) incluida en la información de transmisión e información de modo acerca de la celda.

También se describe, como un ejemplo concreto del método para determinar la restricción de acceso, que cuando la información de modo acerca de la celda muestra el modo de acceso híbrido, se habilita el acceso de cada terminal móvil a esta celda como "celda adecuada" sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca, mientras que, cuando la información de modo acerca de la celda no muestra el modo de acceso híbrido, se impone una restricción de acceso convencional al acceso a la celda. En esta Realización, se describirá un método para usar, como información de modo acerca de una celda, un indicador de acceso híbrido incluido en la información de transmisión proveniente de esta celda en el método de determinación de restricción de acceso que está descrito como ejemplo concreto de la Realización 7.

En el 3GPP, se examinó un ejemplo concreto de un servicio en cada modo de acceso de una celda. Un ejemplo concreto de un servicio en el modo de acceso cerrado será ilustrado a continuación. Permitiendo que solo un terminal móvil registrado acceda a la celda, se aumenta la cantidad de recursos de radio que este terminal móvil puede usar a fin de permitir que el terminal móvil realice comunicaciones a alta velocidad. Un operador configura una carga más alta que la normal de acuerdo con el aumento. De ese modo se proporciona el servicio.

Por el contrario, una celda de modo de acceso híbrido proporciona simultáneamente tanto un servicio en el modo de acceso cerrado como un servicio en el modo de acceso abierto. En este caso, solo un terminal móvil registrado no está necesariamente autorizado para acceder a la celda. Un terminal móvil en el modo de acceso abierto usa los recursos de radio de esta celda, también. Por lo tanto, la velocidad de transmisión en el modo de acceso cerrado en una celda en el modo de acceso híbrido se vuelve más baja que en una celda de modo de acceso cerrado. El operador establece una carga inferior a la normal de acuerdo con esta reducción.

Este uso apropiado de los diferentes servicios ha sido estudiado. Así, cada terminal móvil necesita poder determinar si seleccionar otra celda de modo de acceso cerrado o una celda en modo de acceso híbrido entre otras celdas que tiene el terminal móvil ha encontrado y seleccionado a través de una búsqueda de celda y una selección de celda. Por lo tanto, en el 3GPP, se ha propuesto un método de llevar un indicador (*hybrid access indicator*) que muestre que el modo de acceso de una celda es híbrido o cerrado en la información de transmisión, y emita esta información de transmisión a terminales móviles atendidos por la celda (Referencia No Patente 9).

En esta Realización, se ilustrará un método para usar el indicador de acceso híbrido mencionado como información de modo acerca de una celda cuando se determina una restricción de acceso. Un funcionamiento de un terminal móvil en el caso de usar el indicador de acceso híbrido como información de modo acerca de una celda cuando se determina una restricción de acceso. En el funcionamiento del terminal móvil que incluye desde una búsqueda de celda hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle"), que está descrito en la FIG. 31 de la Realización 7, la determinación utilizando la información de modo acerca de la celda de ST5211, que está dispuesto para determinar la imposición de una nueva restricción de acceso a la celda, se ejecuta utilizando el indicador de acceso híbrido como un indicador de modo, y luego determinando si el indicador de acceso híbrido muestra que es híbrido,

como se muestra en ST5601 de la FIG. 35.

Esta celda mapea el indicador de acceso híbrido a un SIB1 y luego emite la información de transmisión, a fin de que el terminal móvil, en ST5205 de la FIG. 31, pueda recibir el SIB1 cuando realiza una selección de celda, y pueda adquirir el indicador de acceso híbrido. El terminal móvil, en ST5601, utiliza el indicador de acceso híbrido que ha adquirido recibiendo el SIB1. Cuando el indicador de modo, en ST5601, se muestra híbrido, haciendo que la celda antes mencionada sea una "celda adecuada" para habilitar al terminal móvil a acceder a esta celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca, como se describe en la Realización 7, al terminal móvil se le permite acceso a la celda en ST5602.

Como resultado de ello, el terminal móvil al que se le permite acceso a la celda puede en modo similar efectuar la transmisión de un pedido de TAU a la red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU, y la reescritura de una lista TA a través de la celda, y, luego de lo cual, inicia un funcionamiento en modo "idle" respecto de la celda. Por el contrario, cuando el indicador de modo se muestra cerrado, se impone una restricción de acceso convencional al acceso a la celda, y se determina que esta celda no es una "celda adecuada" debido a que el terminal móvil no tiene una lista blanca o que el CSG-ID (TAC) de esta celda no existe en la lista blanca. Por lo tanto, al terminal móvil, en ST5603, se le deniega acceso a la celda, y debe ejecutar una búsqueda de celda nuevamente.

Como se mencionó antes, cada terminal móvil de acuerdo con esta realización puede acceder a una celda de modo de acceso híbrido sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en el modo de acceso híbrido en la lista blanca. Por lo tanto, cada terminal móvil puede efectuar la transmisión de un pedido TAU a la red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU y la reescritura de una lista TA a través de la celda en el modo de acceso híbrido, y, luego de lo cual, puede iniciar un funcionamiento en modo "idle" respecto de la celda en el modo de acceso híbrido.

Asimismo, debido a que, al determinar el método para determinar imponer una restricción de acceso al acceso a una celda, el indicador de acceso híbrido incluido en la información de transmisión desde esta celda se usa como la información de modo acerca de la celda, cada terminal móvil no tiene que recibir nuevamente la información de modo acerca de la celda desde esta celda. Por lo tanto, se proporciona la ventaja de poder reducir la cantidad de señalizaciones.

#### Variante 1 de la Realización 8

De acuerdo con esta realización, se usa un indicador de acceso híbrido en la información de transmisión desde una celda, como información de modo acerca de la celda, en el método de determinación para determinar una restricción de acceso.<sup>11</sup> En esta variante, un indicador que muestra in cuál de los siguientes modos de acceso: modo de acceso híbrido, modo de acceso cerrado, y modo de acceso abierto, está dispuesta la celda. A los terminales móviles atendidos por esta celda se le transmite la información relativa al modo de acceso en información de transmisión.

Como el indicador de modo ilustrado en ST5601 de la FIG. 35, el indicador que muestra en cuál de los siguientes modos de acceso: el modo de acceso híbrido, el modo de acceso cerrado, y el modo de acceso abierto se usa la celda que está dispuesta la celda. Se presume que un terminal móvil ejecuta una transición a ST5602 cuando el indicador de modo se muestra híbrido o abierto. En ese momento, como se describió en la Realización 7, haciendo que la celda antes mencionada sea una "celda adecuada" para permitir que el terminal móvil acceda a dicha celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca, al terminal móvil se le permite acceso a la celda in ST5602.

Por consiguiente, el terminal móvil al que se le permite acceso a la celda ejecuta similarmente la transmisión de un pedido de TAU a una red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU y la reescritura de una lista TA a través de la celda, y, luego de lo cual, comienza a funcionar en modo "idle" respecto de la celda. Por el contrario, cuando el indicador de modo se muestra cerrado, el terminal móvil ejecuta una transición a ST5603. En este caso, se impone una restricción de acceso convencional al acceso a la celda, y se determina que esta celda no es una "celda adecuada" ya que el terminal móvil no tiene una lista blanca o el CSG-ID (TAC) de esta celda no existe en la lista blanca. Por lo tanto, el terminal móvil, en ST5603, se le deniega acceso a la celda, y debe ejecutar una búsqueda de celda nuevamente.

En el método ilustrado en esta variante, debido a que la determinación de si la celda está o no en el modo de acceso abierto es realizada en ST5601 al mismo tiempo que se realiza la determinación de si la celda está o no en otro modo, la determinación de ST5207 ilustrada en la FIG. 31 de si la celda es o no es una celda CSG se vuelve innecesaria. El uso del método descrito en esta variante, como se mencionó antes, proporciona las mismas ventajas que las que ofrece la Realización 7.



Asimismo, debido a que el indicador CSG ilustra si la celda es o no una celda CSG y dicha celda transmite a terminales móviles que son atendidos de esa manera mientras llevar al indicador CSG información de transmisión ya se hace innecesario, se proporciona la ventaja de reducir la cantidad de señalizaciones. Además, debido a que la determinación de si la celda está o no en el modo de acceso abierto se ejecuta en ST5601 al mismo tiempo que se efectúa la determinación de si la celda está o no en otro modo, y por lo tanto la determinación de ST5207 ilustrada en la FIG. 31 de si la celda es o no una celda CSG se vuelve innecesario; se proporciona así la ventaja de poder simplificar el procesamiento que efectúa cada terminal móvil, y se puede reducir el tamaño del circuito y el consumo de energía de cada terminal móvil.

El indicador descrito en esta variante puede ser usado no solamente como el indicador de modo, sino como un indicador correspondiente a varios servicios. Una forma de servicio puede ser suministrar un servicio en el que una celda se usa para hacer que esta celda cambie entre la celda en modo de acceso cerrado, la celda en modo de acceso híbrido, y la celda en modo de acceso abierto respecto al tiempo. Por ejemplo, los terminales móviles que no han sido registrados como CSG con la celda son habilitados a acceder a la celda durante las horas del día, mientras también se permite el acceso de los terminales móviles que han sido registrados con CSG con la celda acceder a la celda solamente durante las horas nocturnas.

En este caso, esta celda se hace funcionar como celda en modo de acceso abierto durante las horas del día y se hace funcionar como celda en modo de acceso cerrado o celda en modo de acceso híbrido durante las horas de la noche. En dicho caso, se requiere un indicador que informe a cada terminal móvil en qué modo se hace funcionar la celda. Para este indicador, puede usarse el indicador descrito en esta variante. Debido a que el sistema de comunicación móvil puede ser operado con flexibilidad usando el indicador descrito en esta variante, se proporciona aquí la ventaja de poder introducir varias formas de servicio en el sistema de comunicación móvil.

#### Realización 9.

En la Realización 8, se usa un indicador de acceso híbrido para la información transmitida desde una celda, para informar el modo acerca de la celda, en el método de determinación para determinar una restricción de acceso. En esta Realización, se describirá un método para usar, como información de modo acerca de una celda, un PCI de la celda que es adquirido cuando se ejecuta una búsqueda de celda en el método de determinación para determinar una restricción de acceso.

En la Realización 7, en la FIG. 31 se ilustra un funcionamiento de un terminal móvil que incluye desde una búsqueda de celda y una selección de celda hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle"). El terminal móvil, en ST5201 de la FIG. 31, especifica el PCI de la celda seleccionada usando un P-SS como un S-SS. Por lo tanto, en esta Realización, se describirá un método para usar, como información de modo acerca de la celda, el PCI de la celda que tiene el terminal móvil especificado. Se describirá un ejemplo concreto del método.

Cuando ejecuta una búsqueda de celda, el terminal móvil, en el paso ST5201, establece la sincronización de los tiempos entre intervalos y entre tramas usando la primera señal de sincronización (*first synchronization signal* (P-SS) y la segunda señal de sincronización (*second synchronization signal* (S-SS)) que le son transmitidas al mismo desde una estación base vecina. Un código de sincronización que tiene una correspondencia de uno a uno con el PCI (*Physical Cell Identity*) que es mapeado a cada celda, es mapeado a ambas señales de sincronización P-SS y S-SS (SS). Actualmente, se han examinado 504 diferentes PCIs, y por lo tanto se establece la sincronización usando estos 504 diferentes PCIs y se detecta (es especificado) el PCI de una celda con la que se establece la sincronización.

Debido a que el terminal móvil usa el PCI que ha especificado como información de modo acerca de la celda, el terminal móvil debe poder determinar si la celda es o no una celda en modo de acceso híbrido a partir del PCI especificado. Al igual que este método, puede usarse cualquiera de los métodos descritos en la Realización 1 y la Realización 2. En la Realización 1, en el sistema, se hace superponer un rango PCI para celdas CSG y un rango PCI para celdas no-CSG (pueden superponerse total o parcialmente), y un rango PCI en el que se superponen es mapeado a celdas en el modo de acceso híbrido.

En este caso, es preferible que el rango PCI en el que se superponen sea asignado solamente a celdas en el modo de acceso híbrido. Como resultado, el terminal móvil está en condiciones de determinar si el PCI que ha especificado cuando ejecutó una búsqueda de celda es o no uno de los PCIs mapeados a celdas en el modo de acceso híbrido. El terminal móvil que ha determinado si el PCI especificado es o no uno de los PCIs mapeados a celdas en el modo de acceso híbrido puede almacenar información que muestre el resultado de esta determinación como información de modo acerca de la celda. El método descrito en la Realización 1 puede ser aplicado como notificación del rango PCI.

Asimismo, en la Realización 2, se describirá la disposición de un rango PCI para celdas en el modo de acceso híbrido separadamente del rango PCI para celdas CSG y el rango PCI para celdas no-CSG en el sistema. Este método puede ser usado alternativamente. Como resultado de ello, el terminal móvil puede ahora determinar si el

PCI que ha especificado cuando realizó una búsqueda de celda es o no es uno de los PCIs mapeado a celdas en el modo de acceso híbrido. El terminal móvil que ha determinado si el PCI especificado es o no uno de los PCIs mapeado a celdas en el modo de acceso híbrido puede almacenar, como información de modo acerca de la celda, información que muestra el resultado de esta determinación en un medio de almacenamiento del terminal móvil.

Puede aplicarse el método descrito en la Realización 2 como notificación del rango PCI. Como medio de almacenamiento, puede usarse una unidad de memoria de una unidad de procesamiento de protocolo (3201), una unidad de control (3210), o similar, o un SIM/USIM montada en el terminal móvil. Se describirá el funcionamiento del terminal móvil. En el funcionamiento del terminal móvil, comprendiendo desde una búsqueda de celda hasta un funcionamiento en modo inactivo ("idle"), según se describe en la FIG. 31 de la Realización 7, la determinación usando la información de modo acerca de la celda de ST5211, que está dispuesta para determinar la imposición de una nueva restricción de acceso a la celda, es realizada usando la información de modo de la celda que está almacenada en el terminal móvil y que se determina a partir del PCI que tiene el terminal móvil especificado cuando se realizó una búsqueda de celda, como se muestra en ST5701 de la FIG. 36.

Cuando de modo de información, en ST5701, muestra "híbrido", haciendo que la celda antes mencionada sea una "celda adecuada" para permitirle al terminal móvil acceso a esta celda sin importar la presencia o la ausencia de una lista blanca en el terminal móvil, o la presencia o ausencia del CSG-ID (TAC) de la celda en la lista blanca, como se describió en la Realización 7, al terminal móvil se le permite acceso a la celda en ST5702. El terminal móvil al que se le permite acceso a la celda realiza, en modo similar, una transmisión de un TAU a la red básica, la recepción de una señal de recepción de TAU y la reescritura de una lista TA a través de la celda, y, luego de lo cual, comienza un funcionamiento en modo "idle" respecto de la celda.

Por el contrario, cuando el indicador de modo muestra que el PCI no lo es para híbrido, se impone una restricción de acceso convencional al acceso a la celda, y se determina que esta celda no es una "celda adecuada" porque el terminal móvil no tiene una lista blanca o el CSG-ID (TAC) de esta celda no existe en la lista blanca. Por lo tanto, al terminal móvil, en ST5703, se le deniega acceso a la celda, y debe ejecutar una búsqueda de celda nuevamente.

Asimismo, debido a que el terminal móvil puede determinar si el modo de esta celda es o no el modo híbrido, usando, como información de modo de esta celda, el PCI de la celda que tiene el terminal móvil especificado cuando ejecuta una búsqueda de celda, el indicador de acceso híbrido que ha sido propuesto por el 3GPP puede ser eliminado. Debido a que se ha propuesto que el indicador de acceso híbrido sea incluido en el SIB1 como información de transmisión, la cantidad de señalizaciones puede ser reducida eliminando el indicador de acceso híbrido.

Como se mencionó antes, el uso del método descrito en esta Realización puede proporcionar las mismas ventajas que las ofrecida por la Realización 7. Asimismo, dado que se puede eliminar la necesidad de proporcionar un indicador de acceso híbrido que muestre si el modo de la celda es o no híbrido, se ofrece la ventaja de poder reducir la cantidad de señalizaciones.

#### Realización 10.

En la Variante 1 de la Realización 3, se describe la notificación de un estado híbrido vecino desde una estación base a terminales móviles que están siendo atendidos por la estación base. Como ejemplo concreto de la notificación de un estado híbrido vecino, se describe la notificación de si existe un HeNB que funciona en un modo de acceso híbrido en celdas vecinas. A modo de otro ejemplo concreto de la notificación de un estado híbrido vecino, se describe la notificación de si existe un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido en la vecindad de la celda de la estación base o en celdas que son el objetivo de medición a terminales móviles que están siendo atendidos por la estación base.

En esta Realización 10, se describen, a continuación, siete otros ejemplos concretos de notificación de un estado híbrido vecino.

(1) Notificar que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en una vecindad (en adelante llamada celdas vecinas o celdas que son el objetivo de medición). "Celdas que son el objetivo de medición" significa celdas respecto de cada una de las cuales una red puede ejecutar un pedido de realización de búsqueda, por ejemplo.

(2) Notificar que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido no existe en el vecindario.

(3) Notificar que el PCI de un HeNB que existe en la vecindad y que funciona en el modo de acceso híbrido. Por ejemplo, se considera un caso en el que el estado híbrido vecino es notificado usando una lista de celdas vecinas de intra-frecuencia (NCL: *Neighboring Cell List*), una lista de celdas vecinas de Inter frecuencia, o una lista de celdas vecinas de intersistema. Notificando el estado híbrido vecino usando una o más de las listas de celdas vecinas antes mencionado, cada terminal móvil puede recibir la información acerca de celdas vecinas.

Por lo tanto, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del funcionamiento de cada terminal móvil, evitando que se produzca una demora de control en el funcionamiento de cada terminal móvil, y reduciendo la carga de procesamiento de cada terminal móvil. A continuación, se describirán dos ejemplos concretos del método de notificación de PCI de un HeNB que existe en la vecindad y del funcionamiento en el modo de acceso híbrido usando una lista de celdas vecinas.

(3-1) Notificar el estado híbrido vecino usando una lista de celdas vecinas actual. Puede agregarse información para habilitar a cada terminal móvil para distinguir si la celda opera en el modo de acceso híbrido, como así también los PCIs de celdas vecinas. A continuación, se describirán cuatro ejemplos concretos de la información para habilitar a cada terminal móvil a distinguir si la celda funciona en el modo de acceso híbrido.

(3-1-1) Información que muestra en qué modo de acceso se encuentra la celda. Por ejemplo, la información muestra el modo de acceso cerrado, el modo de acceso abierto, o el modo de acceso híbrido.

(3-1-2) Información que muestra si la celda se encuentra en el modo de acceso híbrido.

(3-1-3) Información que muestra que la celda está en el modo de acceso híbrido.

(3-1-4) Información que muestra que la celda no está en el modo de acceso híbrido.

(3-2) Notificar el PCI de un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido separando este PCI de la lista de celdas vecinas actual. La lista de celdas vecinas puede ser dividida en partes de acuerdo con el modo de accesos de celdas vecinas. Utilizando las partes de la lista de celdas vecinas divididas según el modo de accesos, cada terminal móvil puede determinar que cada celda con un PCI incluido en una de estas partes de la lista de celdas vecinas funciona en el modo de acceso correspondiente.

Asimismo, puede disponerse una lista de celdas vecinas para celdas que funcionan en el modo de acceso híbrido. Cada terminal móvil puede determinar que una celda con un PCI incluido en la lista de celdas vecinas para celdas que funcionan en el modo de acceso híbrido funcione en el modo de acceso híbrido.

(4) Notificar un rango de PCIs mapeados a celdas híbridas (celdas que funcionan en el modo de acceso híbrido). La notificación de un rango de PCIs mapeado a celdas híbridas puede ser limitado solamente cuando una celda que funciona en el modo de acceso híbrido existe en la vecindad.

El 3GPP ha propuesto reservar un subconjunto de PCIs/PSCs para celdas híbridas de un conjunto de PCIs/PSCs disponibles para celdas macro y que la información acerca del subconjunto sea transmitida a los terminales móviles (Referencia No Patente 11). Más específicamente, el 3GPP ha propuesto que se reserve un rango PCI (a partir de ahora llamado "rango PCI para celdas híbridas") usado por celdas híbridas en PCIs para celdas no-CSG. Por otra parte, no se describe ninguna información detallada acerca de un método de notificación para notificar el rango PCI para celdas híbridas a terminales móviles.

Pueden obtenerse las siguientes ventajas notificando el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas desde una celda de servicio solamente cuando una celda que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas. De ese modo se notifica el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas, sin tener que ejecutar una notificación de si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe o no en celdas vecinas, como se muestra en la Variante 1 de la Realización 3, una "notificación de que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en la vecindad", que es además el ejemplo concreto (1) del estado híbrido vecino en esta Realización, o una "notificación de que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido no existe en el vecindario", que es además el ejemplo concreto (2) del estado híbrido vecino en esta Realización, el sistema de comunicación móvil es habilitado a notificar la misma información que uno de ellos. Por consiguiente, puede proporcionarse la ventaja de que se puede hacer uso efectivo de los recursos de radio y aumentar la información acerca de la notificación y de ese modo evitar un aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

(5) Notificar el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas que existen en la vecindad. Como resultado, comparado con el ejemplo concreto adicional (4) del estado híbrido vecino en esta Realización, puede reducirse el número de PCIs que cada terminal móvil usa para realizar una búsqueda de celda para la detección de un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido. Por consiguiente, puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en cada terminal móvil.

(6) Notificar que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en una frecuencia portadora actual (*current carrier frequency*) (también llamada frecuencia de servicio), que no existe un HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en la frecuencia portadora actual, o si existe un HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en la frecuencia portadora actual. Debido a que esta información no se basa en los estados de celdas vecinas, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

(7) Notificar que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en el actual sistema de comunicación móvil, que no existe un HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en el actual sistema de comunicación móvil, o si existe un HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en el actual sistema de comunicación móvil. Debido a que esta información no se basa en los estados de celdas vecinas y la

frecuencia portadora, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

5 La información sobre la liberación puede ser dividida según si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en el actual sistema de comunicación móvil, una notificación de la versión de la liberación puede ser establecida incluyendo la información acerca de la notificación de que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en el actual sistema de comunicación móvil, la notificación de que no existe un HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en el actual sistema de comunicación móvil, o la notificación de si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en el actual sistema de comunicación móvil. Como resultado, puede  
10 proporcionarse la ventaja de que puede hacerse un uso efectivo de los recursos de radio y aumentar la información sobre la notificación, previniendo de ese modo el aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

15 En esta Realización, debido a que un método de notificación para notificar el estado híbrido vecino es el mismo que el que se ilustra en la Variante 1 de la Realización 3, la explicación del método de notificación será omitida de aquí en adelante.

20 Se explicará un ejemplo del funcionamiento de un terminal móvil de acuerdo con esta realización. Debido a que el ejemplo de funcionamiento de un terminal móvil en el caso de aplicar cualquiera de los ejemplos concretos adicionales (1) y (2) del estado híbrido vecino en esta Realización es el mismo (FIG. 20) que el de la Variante 1 de la Realización 3, la explicación de dicho funcionamiento será omitida de aquí en adelante. Un ejemplo del funcionamiento de un terminal móvil en el caso de aplicar el ejemplo concreto adicional (3) del estado híbrido vecino en esta Realización se explicará con referencia a la FIG. 37. Debido a que son los mismos caracteres de referencia que los ilustrados en las FIG. 14 y 15 y también los mismos pasos, la explicación de estos pasos será omitida de aquí en adelante.

25 El terminal móvil, en el paso ST3701, determina si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas (o celdas que son el objetivo de medición). El terminal móvil puede usar el PCI de un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido que existe en la vecindad para esta determinación, el PCI es el "estado híbrido de vecindad" (*neighboring hybrid status*) notificado desde una estación base. Cuando recibe una notificación del PCI de un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido que existe en la vecindad, el terminal móvil determina que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST3702. Por el contrario, cuando no hay notificación de que el PCI de un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido que existe en la vecindad, el terminal móvil determina que no existe HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST1405.

30 El terminal móvil, en el paso ST3702, ejecuta una búsqueda de celda usando el PCI del HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido que existe en la vecindad, el PCI es el "estado híbrido de vecindad" notificado desde la estación base. El terminal móvil, en el paso ST3703, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece a un rango PCI para celdas CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI.

35 Un ejemplo de la operación realizada por un terminal móvil en el caso de aplicar el ejemplo concreto adicional (4) del estado híbrido vecino en esta Realización se explicará con referencia a la FIG. 37. Debido a que los mismos caracteres de referencia ya ilustrados en las Figs. 14 y 15 indican los mismos pasos, la explicación de estos pasos será omitida de aquí en adelante.

40 El terminal móvil, en el paso ST3701, determina si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas (o celdas que son el objetivo de medición). El terminal móvil puede usar el rango de PCIs mapeados a celdas híbridas, que es el "estado híbrido de vecindad" notificado desde una estación base y que es notificado solamente cuando una celda en modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas, para esta determinación.

45 Cuando recibe una notificación del rango de PCIs mapeado a celdas híbridas, el terminal móvil determina que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST3702. Por el contrario, cuando no hay notificación del rango de PCIs mapeados a celdas híbridas, el terminal móvil determina que no hay un HeNB operando en el modo de acceso híbrido en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST1405.

50 El terminal móvil, en el paso ST3702, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI incluido en el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas, que es el "estado híbrido de vecindad" notificado desde la estación base. El terminal móvil, en el paso ST3703, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece a un rango PCI para celdas CSG de acuerdo con la información PIC sobre la división PCI.

55 Un ejemplo de la operación realizada por un terminal móvil en el caso de aplicar el ejemplo concreto adicional (5) del estado híbrido vecino en esta Realización se explicará con referencia a la FIG. 37. Debido a que los mismos caracteres de referencia ya ilustrados en las FIG. 14 y 15 indican los mismos pasos, la explicación de estos pasos será omitida de aquí en adelante.

El terminal móvil, en el paso ST3701, determina si un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas (o celdas que son el objetivo de medición). El terminal móvil puede usar el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas que existen en la vecindad, que es el "estado híbrido de vecindad" notificado desde una estación base, para esta determinación.

Cuando recibe una notificación del rango de PCIs mapeado a celdas híbridas que existen en la vecindad, el terminal móvil determina que un HeNB que funciona en el modo de acceso híbrido existe en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST3702. Por el contrario, cuando no hay notificación del rango de PCIs mapeado a celdas híbridas que existen en la vecindad, el terminal móvil determina que no existe HeNB funcionando en el modo de acceso híbrido en celdas vecinas, y ejecuta una transición al paso ST1405.

El terminal móvil, en el paso ST3702, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI incluido en el rango de PCIs mapeado a celdas híbridas que existen en la vecindad que es el "estado híbrido de vecindad" notificado desde la estación base. El terminal móvil, en el paso ST3703, ejecuta una búsqueda de celda usando un PCI que el terminal móvil determina que pertenece a un rango PCI para celdas CSG f según la Información PIC sobre la división PCI.

Esta Realización 10 puede proporcionar las siguientes ventajas además de las ventajas proporcionadas por la Realización 3, como la Variante 1 de la Realización 3. Esta Realización puede lograr una aceleración de la operación de búsqueda de celdas de cada terminal móvil que tiene una lista blanca. Se vuelve innecesario que un terminal móvil que tiene una lista blanca realice una búsqueda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas no-CSG en un ambiente en donde no existe un HeNB que se está ejecutando en el modo de acceso híbrido.

Esto puede proporcionar la ventaja de poder realizar la operación de búsqueda a alta velocidad. Esto puede asimismo proporcionar la ventaja adicional de evitar que se produzca una demora de control en el sistema de comunicación móvil. Asimismo, puede proporcionarse la ventaja de reducir el consumo de energía de cada terminal móvil.

Asimismo, comparado con el caso de aplicar la Variante 1 de la Realización 3 o cualquiera de los casos concretos adicionales (1) y (2) del estado híbrido vecino en esta Realización, en el caso de aplicar cualquiera de los ejemplos concretos adicionales (3), (4), y (5) del estado híbrido vecino en esta Realización, pueden proporcionarse las siguientes ventajas en la operación realizada por cada terminal móvil.

Un terminal móvil que ha sido registrado con un CSG puede simplificar el proceso de ejecutar una búsqueda de celda para detectar una celda CSG y una celda híbrida que son celdas que son celdas listas para el modo de acceso cerrado. Un terminal móvil que se ha registrado con un CSG puede ejecutar una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, y un PCI que pertenece al rango PCI para celdas híbridas a fin de detectar una celda lista para el modo de acceso cerrado. Alternativamente, un terminal móvil que se ha registrado con un CSG puede ejecutar una búsqueda de celda usando un PCI que pertenece al rango PCI para celdas CSG, y un PCI para celdas híbridas que existen en la vecindad a fin de detectar una celda lista para el modo de acceso cerrado.

Más específicamente, un terminal móvil que se ha registrado con un CSG puede reducir su operación de búsqueda de celda y ejecutar una búsqueda de celda usando un PCI para celdas no-CSG que no se usa para celdas CSG y para celdas híbridas sin tener que ejecutar una búsqueda de celda usando todos los PCIs para detectar una celda lista para el modo de acceso cerrado. Por consiguiente, esto puede proporcionar la ventaja de poder realizar la operación de búsqueda a mayor velocidad. Esto puede proporcionar la ventaja adicional de evitar más efectivamente que ocurra una demora de control en el sistema de comunicación móvil. Asimismo, puede proporcionarse la ventaja de reducir aún más el consumo de energía de terminal móvil.

#### Realización 11.

Se explicará un problema a ser resuelto en la Realización 11. Puede considerarse que tanto un HeNB y un HNB tienen una pluralidad de modos operativos. Hay una posibilidad de que el modo operativo de un HeNB y el modo operativo de un HNB se cambien después de que se hayan instalado, respectivamente, el HeNB y el HNB. Existe también la posibilidad de que el modo de acceso de que se cambie un HeNB vecino se cambie también en el caso en el que se aplique la Variante 1 de la Realización 3 o la Realización 10, por ejemplo.

Por ejemplo, cuando el modo operativo de un HeNB vecino que funciona en un modo de acceso cerrado es cambiado a un modo de acceso híbrido, surge la necesidad de esta celda de servicio de cambiar a un "estado híbrido de vecindad" que la celda de servicio notifica a terminales móviles que son atendidos de esa manera.

En esta Realización 11, se describirá un método para cambiar el "estado híbrido de vecindad". Se describirá un método de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" en caso de establecer un modo operativo a través de una red.

Por ejemplo, un operador establece el modo operativo de un HeNB/HNB a través de la red. El operador emite una orden de cambio del modo operativo estableciendo un HeNB/HNB a través de la red. Una unidad de red notifica un cambio de la configuración del modo operativo al HeNB/HNB. Ejemplos concretos de unidad de red son un EPC (*Evolved Packet Core*), un MME, un S-GW, un HeNBGW, o similares.

A modo de otro ejemplo concreto de la unidad de red, puede haber un sistema, un nodo, una entidad, una función, un elemento, o similares para O&M (*Operation & Maintenance*). Una interfaz S1 o una línea de banda ancha pueden ser usadas para la notificación del cambio. Alternativamente, puede usarse una interfaz para O&M. La notificación del cambio en la configuración del modo operativo puede incluir el modo operativo actual, o el modo operativo inmediatamente anterior y el modo operativo actual.

La unidad de red notifica el "estado híbrido de vecindad" cambiado a una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio antes mencionado de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. Pueden usarse una interfaz S1 o una línea de banda ancha para la notificación del "estado híbrido de vecindad".

Alternativamente, la unidad de red puede notificar un pedido de cambio a una celda que necesita cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio antes mencionado de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. La celda que ha recibido el pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" cambia el "estado híbrido de vecindad". Pueden usarse una interfaz S1 o una línea de banda ancha para la notificación de este pedido de cambio. El pedido de cambio de cambiar el "estado híbrido de vecindad" puede incluir información de identificación (un PCI, un GCI o similar) del HeNB/HNB cuya configuración del modo operativo ha sido cambiada, el modo operativo actual, o el modo operativo inmediatamente anterior y el modo operativo actual.

Una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio en la configuración del modo operativo del HeNB/HNB puede ser una celda que tiene la posibilidad de seleccionar el HeNB/HNB cuya configuración del modo operativo ha sido cambiada como destino de entrega u objeto para la reelección de celda. Alternativamente, cuando una estación base notifica el "estado híbrido de vecindad" a terminales móviles que son atendidos de esa manera usando un NCL, la unidad de red puede seleccionar una celda que debe cambiar un "NCL" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

En adelante se presentan siete ejemplos concretos de un método de selección de una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo de un HeNB/HNB.

(1) Un método para usar un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por un HeNB/HNB en lugar del HeNB/HNB cuya configuración del modo operativo ha sido cambiada. Asimismo, se describirán a continuación dos ejemplos concretos de este método.

(1-1) Un método, cuando se selecciona como destino de entrega (una celda objetivo), el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada de un informe de medición de un terminal móvil atendido por un HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido vecino" de la celda de servicio del terminal móvil antes mencionado de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

(1-2) Un método, cuando un terminal móvil al que se le entrega un HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada informa que la calidad de recepción del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada es mayor que la de la celda de servicio, para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido vecino" de la celda de servicio del terminal móvil antes mencionado de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

Debido a que un informe de medición de un terminal móvil atendido por un HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada se ha usado en este ejemplo concreto, se hace posible seleccionar con exactitud una celda que tiene una oportunidad de seleccionar el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada como un destino de entrega o un objeto de reelección de celda. Más específicamente, puede proporcionarse la ventaja de no seleccionar una celda innecesaria que debe cambiar el "estado híbrido vecino".

(2) Un método para usar un informe de medición de un terminal móvil atendido por el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada. A continuación, se describirán tres ejemplos concretos de este método,

(2-1) Un método, cuando se selecciona una celda como destino de entrega (una celda objetivo) de un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, de determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido vecino" de la celda seleccionada de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

(2-2) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido vecino" de una celda de servicio, es decir, una celda que proporciona la calidad de recepción que es mejor que la que proporciona el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, este hecho es reportado por un terminal móvil que es atendido por la celda, de acuerdo con el cambio de configuración de modo operativo del HeNB/HNB.

2-3) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda que proporciona mejor calidad de recepción que la que mostrada en cierto umbral, este hecho es reportado por un terminal móvil que es atendido por la celda, de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. El umbral puede ser determinado estática o semiestáticamente.

Debido a que este ejemplo concreto (2) no tiene que usar un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por un HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, sino que simplemente usa un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, en comparación con el ejemplo concreto (1), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

(3) Un método para usar la información de posición acerca de una celda. La unidad de red determina, como celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB, una celda instalada a una cierta distancia desde el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada en base a la información de posición acerca de cada celda. La cierta distancia puede ser determinada estáticamente o semiestáticamente.

Dado que este ejemplo concreto no tiene que almacenar y procesar el informe de medición, comparándolo con los ejemplos concretos (1) y (2), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

(4) Un método, cuando la información acerca del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada está incluida en la información de celda vecina de un HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada o en una lista de celdas vecinas, para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" del HeNB/HNB distinto del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada de acuerdo con el cambio de la configuración de modo operativo del HeNB/HNB.

Debido a que este ejemplo concreto no tiene que almacenar y procesar el informe de medición, o ejecutar una comparación con un umbral, o similar, en comparación con los ejemplos concretos (1), (2) y (3), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

(5) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda que está incluida en la información de celda vecina del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada o en la lista de celdas vecinas de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. Dado que este ejemplo concreto no tiene que almacenar ni procesar el informe de medición, ni ejecutar una comparación con un umbral, o similar, en comparación con los ejemplos concretos (1), (2) y (3), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

Asimismo, dado que este ejemplo concreto no tiene que tomar en consideración la información de celda vecina acerca de celdas vecinas distintas del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, en comparación con el ejemplo concreto, puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

(6) Un método para determinar, cuando una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, otra celda conectada a uno o más MMEs al que el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada está conectado. La estructura total de un sistema de comunicación móvil que cumple con un método LTE que ha sido debatida en el 3GPP se explicará con referencia a la FIG. 38.

En el 3GPP, se ha estudiado la estructura total de un sistema que incluye una celda CSG (*Closed Subscriber Group*) ((Home- eNodeB (*Home-eNB* or *HeNB*) de e-UTRAN, o Home-NB (HNB) de UTRAN)) y una celda no-CSG ((eNodeB (eNB) de e-UTRAN, NodeB (NB) de UTRAN, o BSS de GERAN)) y se ha propuesto e-UTRAN con una estructura tal como se ilustra en la FIG. 38 (véase el Capítulo 4.6.1 de la Referencia de No Patentes 1). Se explicará a continuación la FIG. 38.

Un terminal móvil (UE) 3801 ejecuta la transmisión y la recepción con una estación base 3802. La estación base 3802 es categorizada en un eNB 3802-1 o un Home-eNB 3802-2. Cada eNB 3802-1 se conecta con un MME 3803 a través de una interfaz S1, y la información de control es comunicada entre el eNB y el MME. Una pluralidad de MMEs 3803 puede ser conectado a cada eNB 3802-1. Dos eNBs cualesquiera se conectan entre sí mediante una interfaz X2, y la información de control se comunica entre los dos eNBs.

Cada Home-eNB 3802-2 está conectado a un MME 3803 vía una interfaz S1, y se comunica la información de control entre cada Home-eNB y el MME. Una pluralidad de Home-eNBs puede conectarse a cada MME. Un Home-eNB 3802-2 puede alternativamente conectarse a un MME 3803 a través de un HeNBGW (Home-eNB GateWay) 3804. En este caso, el Home-eNB y el HeNBGW se conectan entre sí a través de una interfaz S1, y el HeNBGW 3804 y el MME 3803 se conectan entre sí a través de una interfaz S1.

Uno o más Home-eNBs 3802-2 se conectan a un HeNBGW 3804, y la información es comunicada entre los mismos mediante S1. Cada HeNBGW 3804 se conecta a uno o más MMEs 3803, y la información es comunicada entre los mismos mediante S1. Asimismo, la siguiente estructura ha sido estudiada en el 3GPP. La Interfaz X2 no es admitida entre dos Home-eNBs 3802-2 cualesquiera.

Se puede presumir que cada HeNBGW 3804 es un eNB 3802-1 de cada MME 3803. Se puede presumir que cada HeNBGW 3804 es un MME 3803 de cada Home-eNB 3802-2. Sin importar si un Home-eNB 3802-2 está o no conectado a un EPC a través de un HeNBGW 3804, la interfaz S1 entre el Home-eNB 3802-y el EPC es idéntica. No se admite la movilidad desde un Home-eNB 3802-2 que se extiende hasta un MME 3803 ni la movilidad desde un a Home-eNB 3802-2 que se extiende hasta un MME 3803. Cada Home-eNB 3802-2 admite una sola celda.

Debido a que este ejemplo concreto permite que la red seleccione únicamente una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" sin importar el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, en comparación con los ejemplos concretos (1), (2), (3), (4) y (5), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad"

(7) Un método de determinar, cuando una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, otra celda conectada a un HeNBGW al que el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada está conectada. Debido a que este ejemplo concreto permite a la red únicamente seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" sin importar el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, en comparación con los ejemplos concretos (1), (2), (3), (4) y (5), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

A continuación, se explicará el funcionamiento del sistema de comunicación móvil. Un ejemplo de la disposición de celdas que se usan para la explicación es ilustrado en la FIG. 39. Un HeNB/HNB 3909 es instalado en la cobertura 3902 de una macro celda 3901. La cobertura del HeNB/HNB 3909 es identificada por 3910. Una macro celda 3903 es instalada adyacente a la macro celda 3901. La cobertura de la macro celda 3903 es indicada por 3904. Un HeNB/HNB 3905 y un HeNB/HNB 3907 son instalados adyacentes al límite de la celda entre la macro celda 3901 y la macro celda 3903. La cobertura del HeNB/HNB 3905 es indicada por 3906. La cobertura de HeNB/HNB 3907 es indicada por 3908.

Un ejemplo del funcionamiento del sistema de comunicación móvil será ilustrado con referencia a la FIG.40. La red, en el paso ST4001, recibe de un operador una orden de cambiar la configuración del modo operativo de un HeNB, por ejemplo. Si es necesario cambiar un PCI de acuerdo con el cambio en el modo operativo, la red puede seleccionar un PCI adecuado para el nuevo modo operativo. El PCI apropiado para el nuevo modo operativo puede ser un PCI incluido en un rango PCI para el nuevo modo operativo.

La red, en el paso ST4002, notifica un cambio de la configuración del modo operativo al HeNB respecto del cual la red ha recibido la orden de cambiar la configuración del modo operativo del operador. La red puede alternativamente notificar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo al HeNB para el cual la red ha recibido la orden de cambiar la configuración del modo operativo del operador. En este caso, un PCI inmediatamente anterior y un nuevo PCI, solo el nuevo PCI, un GCI inmediatamente anterior y un nuevo GCI, o solamente el nuevo GCI pueden ser transmitidos al HeNB. El HeNB que, en el paso ST4003, ha recibido la orden de cambiar la configuración del modo operativo cambia su configuración del modo operativo de acuerdo con la orden.

Cuando, en el paso ST4001, recibiendo la notificación del PCI adecuado para el nuevo modo operativo, el HeNB cambia el PCI de acuerdo con la orden. Alternativamente, el HeNB que ha recibido la orden de cambiar la configuración del modo operativo puede seleccionar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo. El PCI apropiado para el nuevo modo operativo puede ser un PCI incluido en el rango de PCI para el nuevo modo operativo. Cuando selecciona un PCI apropiado para el nuevo modo operativo, el HeNB puede medir la calidad de recepción de una celda vecina. Un ejemplo de un método de selección de PCI concreto será descrito a continuación.

El HeNB determina que fácilmente recibe interferencias de una celda vecina que proporciona una calidad de



recepción buena (en el caso de definir un SIR como la calidad de recepción, una celda que tiene un SIR alto) para no seleccionar un PCI que sea el mismo que el de la celda o un PCI que es similar al de la celda. Un PCI similar significa un PCI que tiene alta correlación. La cantidad de celdas que proporciona una buena calidad de recepción puede ser una o más.

5

Cuando determina que una celda proporciona una buena calidad de recepción, el HeNB puede usar un umbral. Por ejemplo, cuando una celda proporciona una calidad de recepción que es mejor que la que muestra el umbral (n el caso de definir un SIR como la calidad de la recepción, la celda proporciona una calidad de recepción que es mayor que la que muestra el umbral), el HeNB puede determinar que esta celda proporciona una buena calidad de recepción. El HeNB puede seleccionar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo aun después de recibir la orden de cambiar la configuración del modo operativo del paso ST4002. Este HeNB cambia el PCI.

10

Cuando selecciona un PCI apropiado para el nuevo modo operativo, el HeNB puede notificar este PCI a la red. Para esta notificación, puede usarse una interfaz S1 o un canal de banda ancha. Alternativamente, puede usarse una interfaz para O&M para la notificación. En este caso, el PCI inmediatamente anterior y el nuevo PCI, solo el nuevo PCI, el GCI inmediatamente anterior y el nuevo GCI, o solamente el nuevo GCI pueden ser transmitidos a la red.

15

La red, en el paso ST4004, selecciona una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad". Alternativamente, la red puede seleccionar una celda que debe cambiar el NCL. Se explicará un ejemplo con referencia a la FIG. 39. Se examinará un caso en el que la configuración del modo operativo del HeNB/HNB 3905 es cambiado del modo de acceso cerrado al modo de acceso híbrido. En este caso, en el paso ST4004, la macro celda 3901, la macro celda 3903, y el HeNB/HNB 3907 son seleccionadas como celdas que deben cambiar la "condición híbrida vecina", por ejemplo.

20

25

Otro ejemplo se explicará con referencia a la FIG. 39. Se examinará un caso en el que la configuración del modo operativo del HeNB/HNB 3909 es cambiado desde el modo de acceso cerrado al modo de acceso híbrido. En este caso, en el paso ST4004, la macro celda 3901 es seleccionada como una celda que debe cambiar el "condición híbrida vecina", por ejemplo.

30

La red, en el paso ST4005, cambia el "estado híbrido de vecindad" de una o más celdas seleccionadas en el paso ST4004. Alternativamente, la red puede cambiar el NCL de esa celda o de más celdas. La red, en el paso ST4006, notifica el "estado híbrido de vecindad" que ha cambiado en el paso ST4005 a dicha una o más celdas seleccionadas en el paso ST4004. Alternativamente, la red puede notificar el NCL que ha cambiado a dicha una o más celdas. Cada una de dicha o dichas celdas que han recibido el "estado híbrido de vecindad" en el paso ST4007 notifica el "estado híbrido de vecindad" recibido a terminales móviles que son atendidos de esa manera.

35

La Realización 11 puede proporcionar las siguientes ventajas. Aun en el caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB o HNB sea cambiada después de su instalación, puede proporcionarse la ventaja poder cambiar el "estado híbrido de vecindad" o "NCL" en modo apropiado. Asimismo, esta Realización puede eliminar la necesidad de que un operador o el propietario del HeNB/HNB realice la operación de cambio del "estado híbrido de vecindad".

40

Actuando de este modo, el sistema de comunicación móvil puede actualizar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo, al tiempo que suprime la carga de trabajo del operador o el propietario del HeNB/HNB, y la ocurrencia de costos adicionales. Por consiguiente, aun en el caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB o HNB sea modificada después que se haya instalado, puede aplicarse la Variante 1 de la Realización 3 o la Realización 10 y pueden obtenerse las mismas ventajas que las proporcionadas por la Variante 1 de la Realización 3 o de la Realización 10.

45

50

#### Variante 1 de la Realización 11

Un problema a ser resuelto por la Variante 1 de la Realización 11 es el mismo que el que se describe en la Realización 11, por lo que la explicación del problema será omitida de aquí en adelante.

55

En esta Variante 1 de la Realización 11, se describirá un método de cambio para cambiar un "estado híbrido de vecindad" en el caso de configurar un modo operativo mediante un HeNB/HNB. Por ejemplo, el propietario de un HeNB/HNB emite una orden para cambiar la configuración del modo operativo del HeNB/HNB directamente a este HeNB/HNB. El HeNB/HNB ejecuta el pedido de cambio de una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo. La celda que ha recibido el pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" cambia el "estado híbrido de vecindad".

60

Una interfaz X2 o un canal de banda ancha pueden ser usados para esta notificación de cambio. El pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" puede incluir información de identificación (un PCI, un GCI,

o similar) del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, el modo operativo actual, el modo operativo inmediatamente anterior y el modo operativo actual.

Una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio en la configuración del modo operativo del HeNB/HNB puede ser una celda que tiene la posibilidad de cambiar el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada como destino de entrega u objeto para la re-selección de celda. Alternativamente, cuando una estación base notifica el "estado híbrido de vecindad" a terminales móviles que son atendidos de esa manera utilizando un NCL, una red puede seleccionar una celda que debe cambiar un "NCL" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

A continuación, se describirán tres ejemplos concretos de un método de seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo de un HeNB/HNB.

(1) Un método para usar los resultados de la medición de celdas vecinas que realiza el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada. Puede determinarse que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda que está proporcionando una calidad de recepción que es mejor que la de una celda que proporciona una calidad de recepción que es mejor que la que muestra un cierto umbral de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. El umbral puede ser determinado estáticamente o semiestáticamente.

(2) Un método para usar un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada. Asimismo, se describirán a continuación tres ejemplos concretos de este método.

(2-1) Un método, cuando se selecciona una celda como destino de entrega (una celda objetivo) de un informe de medición de un terminal móvil que es atendido por un HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de la celda de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

(2-2) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda de servicio, es decir, una celda que proporciona una calidad de recepción que es mejor que la que proporciona el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, este hecho es informado por un terminal móvil que es atendido por la celda, de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

(2-3) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda que proporciona una calidad de recepción que es mejor que la que muestra un cierto umbral, y este hecho es informado por un terminal móvil que está siendo atendido por la celda, de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. El umbral puede ser determinado estáticamente o semiestáticamente.

Este ejemplo concreto elimina la necesidad de agregar una nueva función de medición de las celdas vecinas con cada celda, en comparación con el ejemplo concreto (1). Por consiguiente, puede proporcionarse la ventaja de evitar el aumento de la complejidad del sistema de comunicación móvil.

(3) Un método para determinar que es necesario cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda que está incluida en la información de celda vecina del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada o en una lista de celdas vecinas de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. Dado que este ejemplo concreto no tiene que almacenar ni procesar el informe de medición, ni ejecutar una comparación con un umbral, o similar, en comparación con los ejemplos concretos (1) y (2), puede proporcionarse la ventaja de reducir la carga de procesamiento en el método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad".

A continuación, se explica el funcionamiento del sistema de comunicación móvil. Un ejemplo de la disposición de las celdas que se usan para la explicación es ilustrado en la FIG. 39. Un ejemplo del funcionamiento del sistema de comunicación móvil es ilustrado en la FIG. 41. Debido a que el ejemplo de la disposición de celdas ilustrado en la FIG. 39 es el mismo que el ilustrado en la Realización 11, la explicación del ejemplo será omitida de aquí en adelante

Un ejemplo del funcionamiento del sistema de comunicación móvil será ilustrado con referencia a la FIG. 41. Debido a que los mismos caracteres de referencia ya ilustrados en la FIG. 40 indican los mismos pasos, la explicación de los pasos será omitida de aquí en adelante. Un HeNB, en el paso ST4101, recibe una orden de cambiar la configuración del modo operativo del propietario del mismo.

El HeNB, en el paso ST4102, selecciona una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad". Alternativamente, el HeNB puede seleccionar una celda que debe cambiar el NCL. Se examinará un caso en el

que la configuración del modo operativo de un HeNB/HNB 3905 es modificado del modo de acceso cerrado al modo de acceso híbrido en el ejemplo ilustrado en la FIG. 39.

En este caso, en el paso ST4102, una macro celda 3901, una macro celda 3903, y un HeNB/HNB 3907 son seleccionados como celdas que deben modificar el "estado híbrido de vecindad", por ejemplo. Asimismo, se examinará un caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB/HNB 3909 es modificado del modo de acceso cerrado al modo de acceso híbrido en el ejemplo ilustrado en la FIG. 39. En este caso, en el paso ST4102, la macro celda 3901 es seleccionada como celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad", por ejemplo.

El HeNB, en el paso ST4103, ejecuta un pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una o más celdas seleccionadas en el paso ST4102. Alternativamente, el HeNB puede ejecutar un pedido de cambio para cambiar el NCL de una o más celdas. El HeNB puede alternativamente notificar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo a la celda o a más celdas seleccionadas en el paso ST4102. En este caso, el PCI inmediatamente anterior y el nuevo PCI, solamente el nuevo PCI, el GCI inmediatamente anterior y el nuevo GCI, o solamente el nuevo GCI pueden ser transmitidos a la red.

Cada una de la celda o las celdas que han recibido el pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad", en el paso ST4104, cambia su estado híbrido de vecindad. Alternativamente, cada una de la o las celdas puede cambiar el NCL del mismo. Cada una de la u olas celdas que, en el paso ST4105, ha recibido el "estado híbrido de vecindad" notifica el "estado híbrido de vecindad" modificado en el paso ST4104 a terminales móviles que son atendidos de esa manera.

Esta Variante 1 de la Realización 11 puede ser usada en combinación con la Realización 11.

La Variante 1 de la Realización 11 puede proporcionar las mismas ventajas adicionalmente a las proporcionadas por la Realización 11. También en el caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB o HeNB es modificado a través del HNB o HNB, aun cuando la configuración del modo operativo del HeNB o HNB sea modificada después que se haya instalado, puede proporcionarse la ventaja poder cambiar el "estado híbrido de vecindad" o "NCL" apropiadamente. Asimismo, también en el caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB o HeNB es modificado a través del HNB o HNB, esta Realización puede eliminar la necesidad de que un operador o el propietario del HeNB/HNB ejecuten una operación de cambio del "estado híbrido de vecindad".

Actuando de este modo, el sistema de comunicación móvil puede actualizar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo al tiempo que suprime la carga de trabajo al operador o al propietario del HeNB/HNB, y la ocurrencia de costos adicionales. Como resultado, también en el caso en el que la configuración del modo operativo de un HeNB o HeNB es modificada a través del HNB o HNB, aun cuando la configuración del modo operativo del HeNB o HNB sea modificada después que se haya instalado, la Variante 1 de la Realización 3 o la Realización 10 pueden ser aplicadas y pueden proporcionarse las mismas ventajas que las proporcionadas por la Variante 1 de la Realización 3 o la Realización 10.

#### Variante 2 de la Realización 11

Un problema a ser resuelto por la Variante 2 de la Realización 11 es el mismo que el que se ilustra en la Realización 11 y la Variante 1 de la Realización 11, y la explicación del problema será omitida de aquí en adelante.

En esta Variante 2 de la Realización 11, se describirá otra solución al método de cambio para cambiar un "estado híbrido de vecindad" en el caso de configurar un modo de operación a través de un HeNB/HNB, que es diferente del proporcionado en la Variante 1 de la Realización 11.

Por ejemplo, el propietario de un HeNB/HNB emite una orden para cambiar la configuración del modo operativo directamente al HeNB/HNB. El HeNB/HNB que ha recibido la orden de cambiar la configuración del modo operativo cambia la configuración del modo operativo de acuerdo con la orden.

El HeNB/HNB notifica a una unidad de red que ha cambiado la configuración del modo operativo. Una interfaz S1 o un canal de banda ancha pueden ser usados para esta notificación. Esta notificación puede incluir información de identificación (un PCI, un GCI, o similar) acerca del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, el modo operativo actual, o el modo operativo inmediatamente anterior y el modo operativo actual. Ejemplos concretos de la unidad de red, son: un EPC (*Evolved Packet Core*), un MME, un S-GW, un HeNBGW, o similares.

La unidad de red que ha recibido la notificación notifica el "estado híbrido de vecindad" modificado a una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. Una interfaz S1 o un canal de banda ancha pueden ser usados para la notificación del cambio.

Alternativamente, la unidad de red que ha recibido la notificación puede notificar un pedido de cambio a una celda que necesita cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio antes mencionado de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB. La celda que ha recibido el pedido de cambio para cambiar el "estado híbrido de vecindad" cambia el "estado híbrido de vecindad".

5

Una interfaz S1 o un canal de banda ancha pueden ser usados para esta notificación del cambio. El pedido de cambio de cambiar el "estado híbrido de vecindad" puede incluir información de identificación (un PCI, un GCI, o similar) del HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada, el modo operativo actual, o el modo operativo inmediatamente anterior y el modo operativo actual.

10

Una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio en la configuración del modo operativo del HeNB/HNB puede ser una celda que tiene la posibilidad de seleccionar el HeNB/HNB cuya configuración de modo operativo ha sido cambiada como destino de entrega u objeto para la reelección de celda. Asimismo, cuando una estación base notifica el "estado híbrido de vecindad" a terminales móviles que son atendidos de esa manera utilizando un NCL, la unidad de red puede seleccionar una celda que debe cambiar un "NCL" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB.

15

En razón a que un ejemplo concreto de un método de selección para seleccionar una celda que debe cambiar el "estado híbrido de vecindad" de acuerdo con el cambio de la configuración del modo operativo del HeNB/HNB es el mismo que ya ha sido ilustrado en la Realización 11, la explicación del método de selección será omitida de aquí en adelante.

20

A continuación, se explicará el funcionamiento de un sistema de comunicación móvil. Un ejemplo de disposición de celdas que son usadas para la explicación es ilustrado en la FIG. 39. Un ejemplo del funcionamiento del sistema de comunicación móvil será ilustrado en la FIG. 42. Debido a que los mismos caracteres de referencia ya ilustrados en las FIG. 40 y 41 indican los mismos pasos, la explicación de los pasos será omitida de aquí en adelante.

25

Un HeNB, en el paso ST4201, notifica a la unidad de red que ha cambiado la configuración del modo operativo. El HeNB puede alternativamente notificar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo a la unidad de red. En este caso, PCI inmediatamente anterior y el nuevo PCI, solo el nuevo PCI, el GCI inmediatamente anterior y el nuevo GCI, o solamente el nuevo GCI pueden ser transmitidos a la unidad de red.

30

Esta Variante 2 de la Realización 11 puede proporcionar las mismas ventajas que las que proporciona la Variante 1 de la Realización 11.

35

En cualquiera de: la Realización 11, la Variante 1 de la Realización 11, y la Variante 2 de la Realización 11 se describe el método de selección para seleccionar un PCI apropiado para el nuevo modo operativo de acuerdo con una modificación de la configuración del modo operativo. Por el contrario, cuando se aplica la Realización 1 no hay necesidad de cambiar el PCI de acuerdo con un cambio de la configuración del modo operativo. El método descrito en la Realización 1 es superior también en este punto.

40

En cualquiera de las siguientes: la Realización 11, la Variante 1 de la Realización 11, y la Variante 2 de la Realización 11, se describe el método para cambiar el "estado híbrido de vecindad" cuando es modificado el modo operativo de un HeNB/HNB. No solamente cuando el modo operativo de un HeNB/HNB es modificado sino también cuando un HeNB/HNB es nuevamente configurado, surge la necesidad de cambiar el "estado híbrido de vecindad" de una celda vecina en la vecindad de la localización en donde el HeNB/HNB ha sido recientemente instalado.

45

También en esta situación, cualquiera de las siguientes puede ser aplicada: la Realización 11, la Variante 1 de la Realización 11, y la Variante 2 de la Realización 11.

50

Se ha estudiado que en un sistema LTE, que se admita una función de autoconfiguración o una función de auto optimización. En dicho estudio, se ha estudiado una función ANR (*Automatic Neighbor Relation*) (Referencia No Patente 1). La función ANR es la que realiza automáticamente el manejo de las relaciones con celdas vecinas (*Neighbor Relations* (NRs)), en lugar de un operador que manualmente realiza efectúa el manejo de las relaciones con celdas vecinas. Haciendo que la función ANR automáticamente realice el manejo de las relaciones con las celdas vecinas, el sistema de comunicación móvil puede reducir la carga del operador y del aumento de costos.

55

El método descrito en cualquiera de las siguientes: Realización 11, Variante 1 de la Realización 11, y Variante 2 de la Realización 11 puede ser incorporado a la función ANR como parte de esta función ANR. Es preferible que el método para cambiar el "estado híbrido de vecindad" sea incorporado a la función ANR. Esta función ANR puede estar dispuesta en cada eNB o en cada HeNB/HNB, o puede estar dispuesta en la unidad de red.

60

En el caso en el que la función ANR se configure de esta manera, el método descrito en esta Realización puede ser implementado sin aumento de la carga para el operador o el propietario del HeNB/HNB ni aumento del costo,

y puede proporcionarse la ventaja adicional de mejorar el desempeño del sistema de comunicación móvil, y además reducir el consumo de energía de cada terminal móvil.

5 Asimismo, también cuando el número de HeNB/HNB(s) instalados aumente en el futuro, el sistema de comunicación móvil puede ser configurado de manera tal que soporte la instalación flexible de la pluralidad de HeNB/HNB(s) y un cambio del modo operativo de cada HeNB/HNB. En la presente invención, si bien las realizaciones desde la Realización 1 a la Variante 1 de la Realización 11 han sido descritas individualmente, algunas de estas realizaciones pueden ser utilizadas en combinación entre sí.

10 En la presente invención, si bien se ha descrito principalmente un sistema LTE (E-UTRAN), cada una de las realizaciones puede ser aplicadas a un sistema W-CDMA (UTRAN, UMTS) y a un sistema LTE Avanzado (*LTE-Advanced system*). Asimismo, la presente invención puede ser aplicada al sistema de comunicación móvil en el que se introduce un CSG (*Closed Subscriber Group*), y un sistema de comunicación en el que un operador especifica un abonado, como en el caso de un CSG, y al abonado especificado se le permite acceso al sistema  
15 de comunicación.

En la presente invención, se ha descrito principalmente el caso en el que un HeNB/HNB admite el modo de acceso. La presente invención puede ser aplicada también al caso en el que otras entidades del sistema de comunicación móvil admiten el modo de acceso híbrido. A modo de ejemplo concreto, la presente invención puede  
20 ser aplicada al caso en el que una celda que tiene una gran cobertura, por ej., una macro celda admite el modo de acceso híbrido, y el caso en el que una celda con cobertura pequeña, por ej., una micro celda, una picocelda, una femtocelda, un hot spot, un relé y similar admite al modo de acceso híbrido.

En la presente invención, se ha descrito principalmente el caso en el que un HeNB/HNB admite una pluralidad de modos. La presente invención puede ser aplicada también al caso en el que otras entidades del sistema de comunicación móvil admiten una pluralidad modos. A modo de ejemplo concreto, la presente invención puede ser aplicada al caso en el que una celda con gran cobertura, por ej., una macro celda, admite una pluralidad de modos y el caso en el que una celda con pequeña cobertura, por ej., por ej., una micro celda, una picocelda, una femtocelda, un hot spot, un relé y similar, admite una pluralidad de modos.  
25  
30

#### Aplicación Industrial

Debido a que el sistema de comunicación móvil de acuerdo con la presente invención presenta una ventaja de reducir el consumo de energía de un terminal móvil, entre otras, el sistema de comunicación móvil de acuerdo con  
35 la presente invención es adecuado para ser usado como un sistema de comunicación móvil en el que una estación base realiza comunicaciones de radio con una pluralidad de terminales móviles, etc.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación móvil que comprende terminales móviles (71) cada uno de los cuales para transmitir y recibir datos de acuerdo con un método OFDM, (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) como método de acceso de enlace descendente, y de acuerdo con un método SC-FDMA, *Single Career Frequency Division Multiple Access* como método de acceso de enlace ascendente, una estación base (72) dispuesta en una celda CSG, (*Closed Subscriber Group*) (72-2), y adaptada para funcionar en un modo de acceso cerrado en el que uno de los terminales móviles especificados (71) está adaptado para tener acceso a una celda CSG (72-2), y una estación base (72) dispuesta en una celda no CSG (72-1) y adaptada para funcionar en un modo de acceso abierto en donde uno de dichos terminales móviles no especificados (71) está adaptado para acceder a la celda no CGS (72-1), en donde cada celda está adaptada para transmitir un indicador de CSG que indica si la celda es o no CSG, **caracterizado por que** el sistema de comunicación móvil incluye una celda dispuesta en una celda de modo de acceso híbrido y está adaptado para operar en un modo híbrido que admite el modo de acceso cerrado y el modo de acceso abierto simultáneamente; y **porque** la celda híbrida (4602) está adaptada para poder configurar el indicador CSG para que indique que la celda no es la celda CSG y está adaptada para transmitir un CSG-ID, que es un número de identificación específico; y **porque** los terminales móviles (71) están adaptados para recibir el indicador CSG y el CSG-ID transmitido en la información difundida; y en donde dicha celda dispuesta en una celda de modo de acceso híbrido pertenece a un área de rastreo, TA (*tracking area*) de la celda no-CGS (72-1) y el CSG-ID se usa para determinar si la celda es o no es una celda CSG.
2. Una estación base incluida en un sistema de comunicación móvil según la reivindicación 1, el sistema también incluye terminales móviles (71), cada uno de los cuales para transmitir y recibir datos de acuerdo con un método OFDM como método de acceso de enlace descendente, y de acuerdo con un método SC-FDMA de acceso de enlace ascendente, una estación base (72) dispuesta en una celda CSG (72-2) y adaptada para funcionar en un modo de acceso cerrado en el que uno de los terminales móviles especificados (71) está adaptado para tener acceso a la celda CSG (72-2), y una estación base (72) dispuesta en una celda no CSG (72-1) y adaptada para funcionar en un modo de acceso abierto en el que uno de los terminales móviles (71) no especificados está adaptado para acceder a la celda no-CSG (72-1), en donde cada celda está adaptada para transmitir un indicador CSG que indica si la celda es o no es CSG, **caracterizada por que** la estación base está dispuesta en una celda en modo de acceso híbrido adaptada para operar en un modo híbrido que admite el modo de acceso cerrado y el modo de acceso abierto simultáneamente; y porque la celda híbrida (4602) está adaptada para poder regular el indicador CSG para que indique que la celda no es la celda CSG y está adaptada para transmitir un CSG-ID, que es un número de identificación específico; y está adaptada para transmitir a los terminales móviles (71) el indicador CSG y el CSG-ID en la información de difusión; y en donde dicha celda dispuesta en una celda de modo de acceso híbrido pertenece a un área de rastreo, TA (*tracking area*) de la celda no-CGS (72-1) y el CSG-ID se usa para determinar si la celda es o no es CSG.
3. Un terminal móvil incluido en un sistema de comunicación móvil según la reivindicación 1, como uno de los terminales móviles (71) configurados para transmitir y recibir datos de acuerdo con un método OFDM como método de acceso de enlace descendente, y de acuerdo con un método SC-FDMA, como método de acceso de enlace ascendente, el sistema también incluye una estación base (72) dispuesta en una celda CSG (72-2) y adaptada para funcionar en un modo de acceso cerrado en el que uno de los terminales móviles especificados (71) está adaptado para tener acceso a la celda CSG (72-2), y una estación base (72) dispuesta en una celda no CSG (72-1) y adaptada para funcionar en un modo de acceso abierto en el que uno de los terminales móviles (71) no especificados está adaptado para acceder a la celda no-CSG (72-1), en donde cada celda está adaptada para transmitir un indicador CSG que indica si la celda es o no CSG, **caracterizado por que** el terminal móvil (71) está adaptado para recibir desde una estación base el indicador CSG y el CSG-ID transmitido en la información difundida y para determinar que la estación base esté dispuesta en un modo de acceso híbrido adaptado para operar en un modo híbrido que admite el modo de acceso cerrado y el modo de acceso abierto simultáneamente; en base a la celda híbrida (4602) que tiene el indicador CSG configurado para indicar que la celda no es la celda CSG, y transmitir un CSG-ID, que es un número de identificación específico que indica que dicha celda dispuesta en una celda de modo de acceso híbrido pertenece a un área de rastreo, TA (*tracking area*) de la celda no-CGS (72-1) y que se usa para determinar si la celda es una celda CSG o no es una celda CSG.

FIG.1

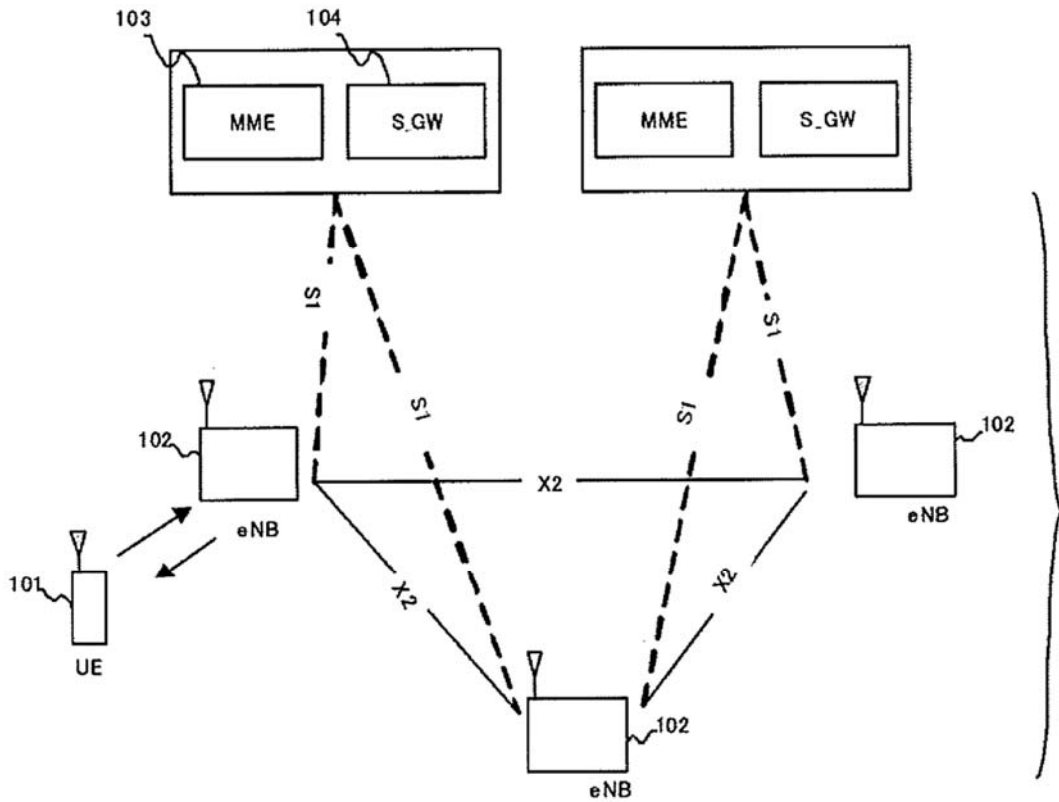


FIG.2

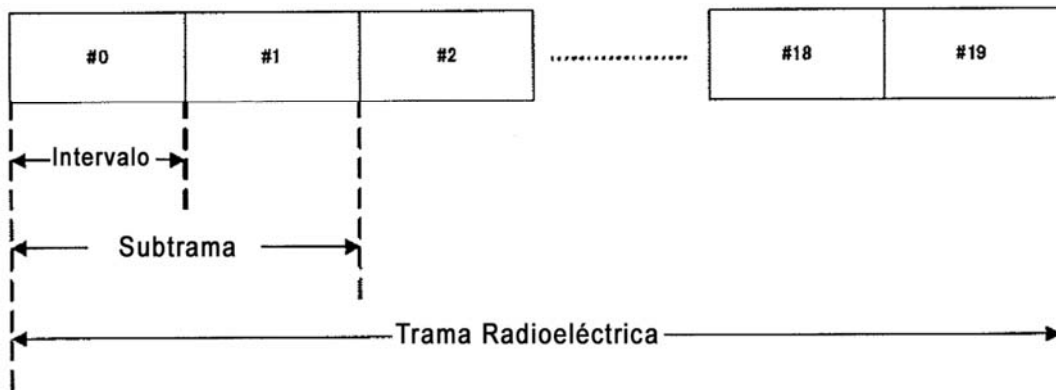


FIG.3

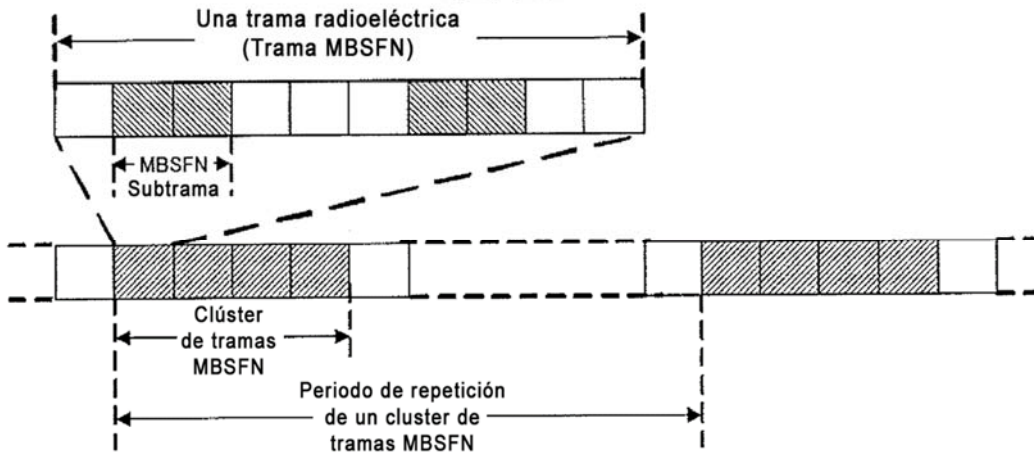


FIG.4

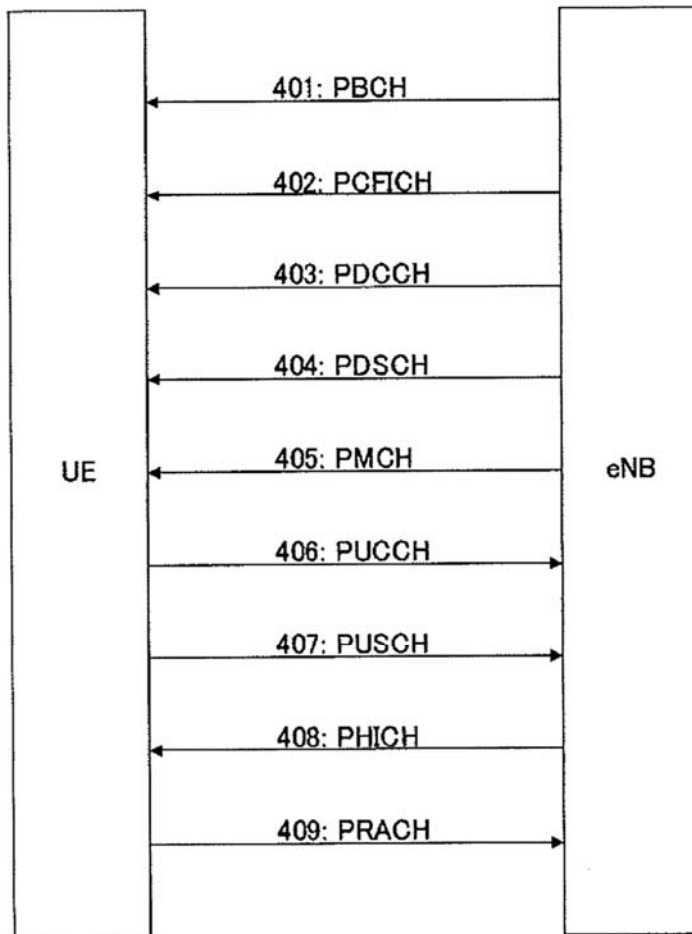




FIG.5

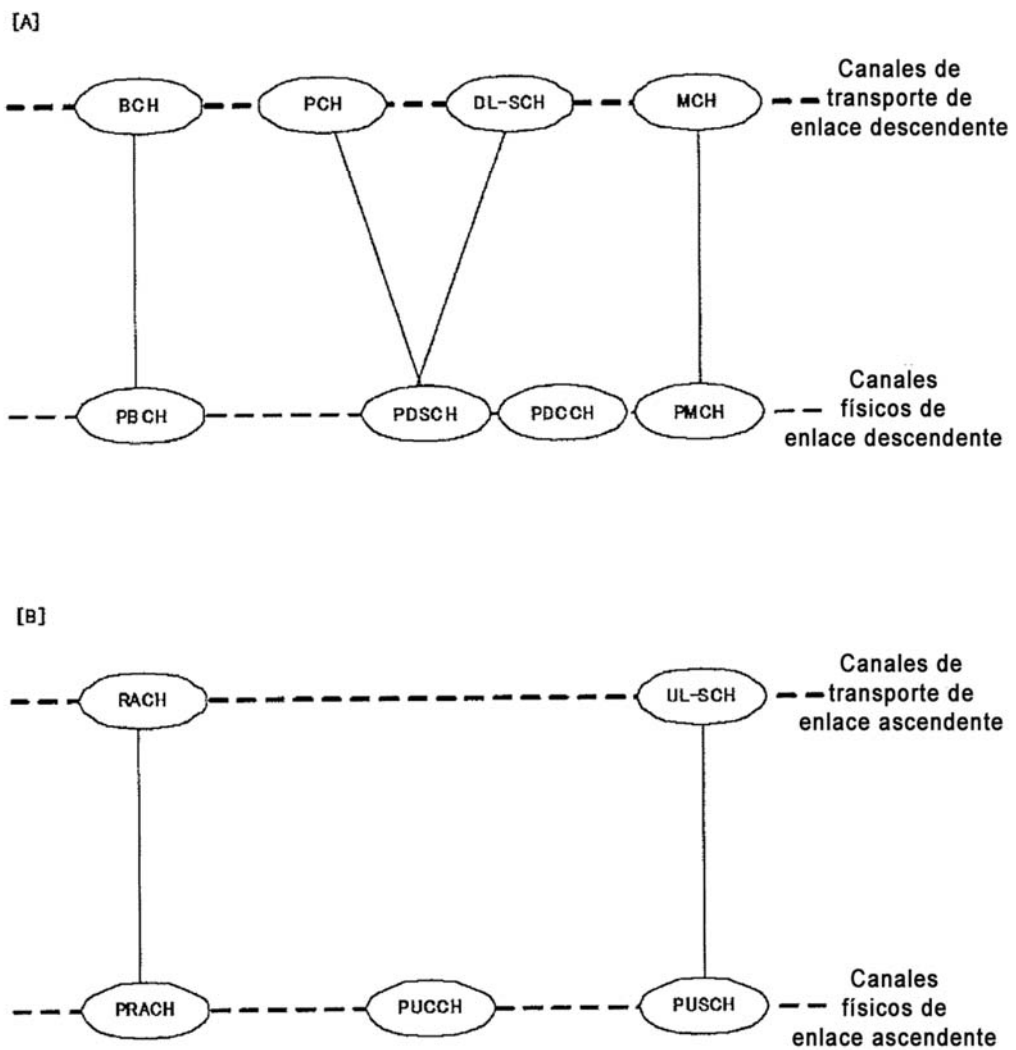
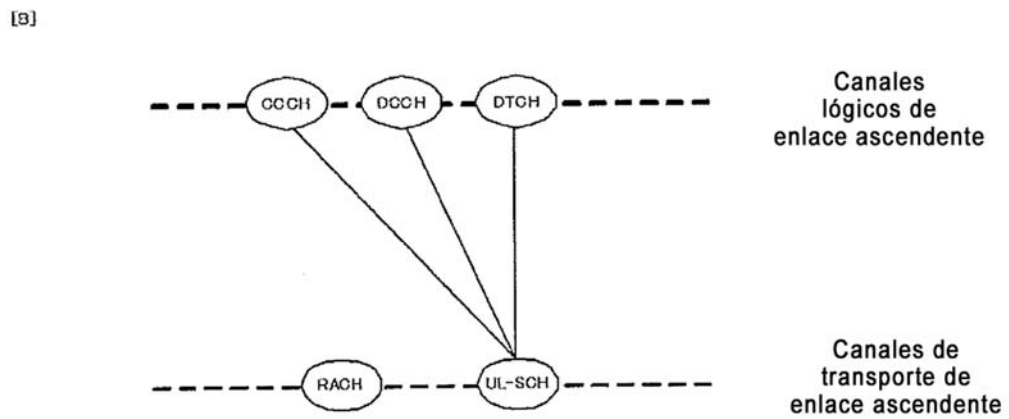
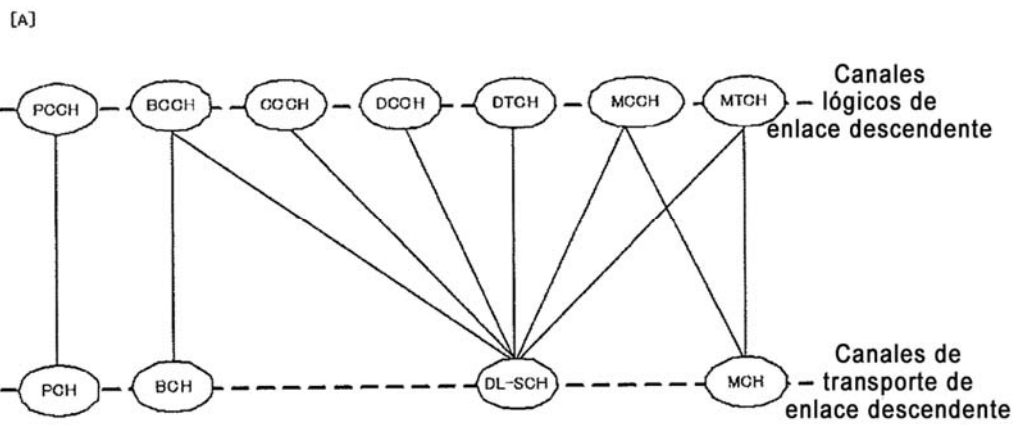
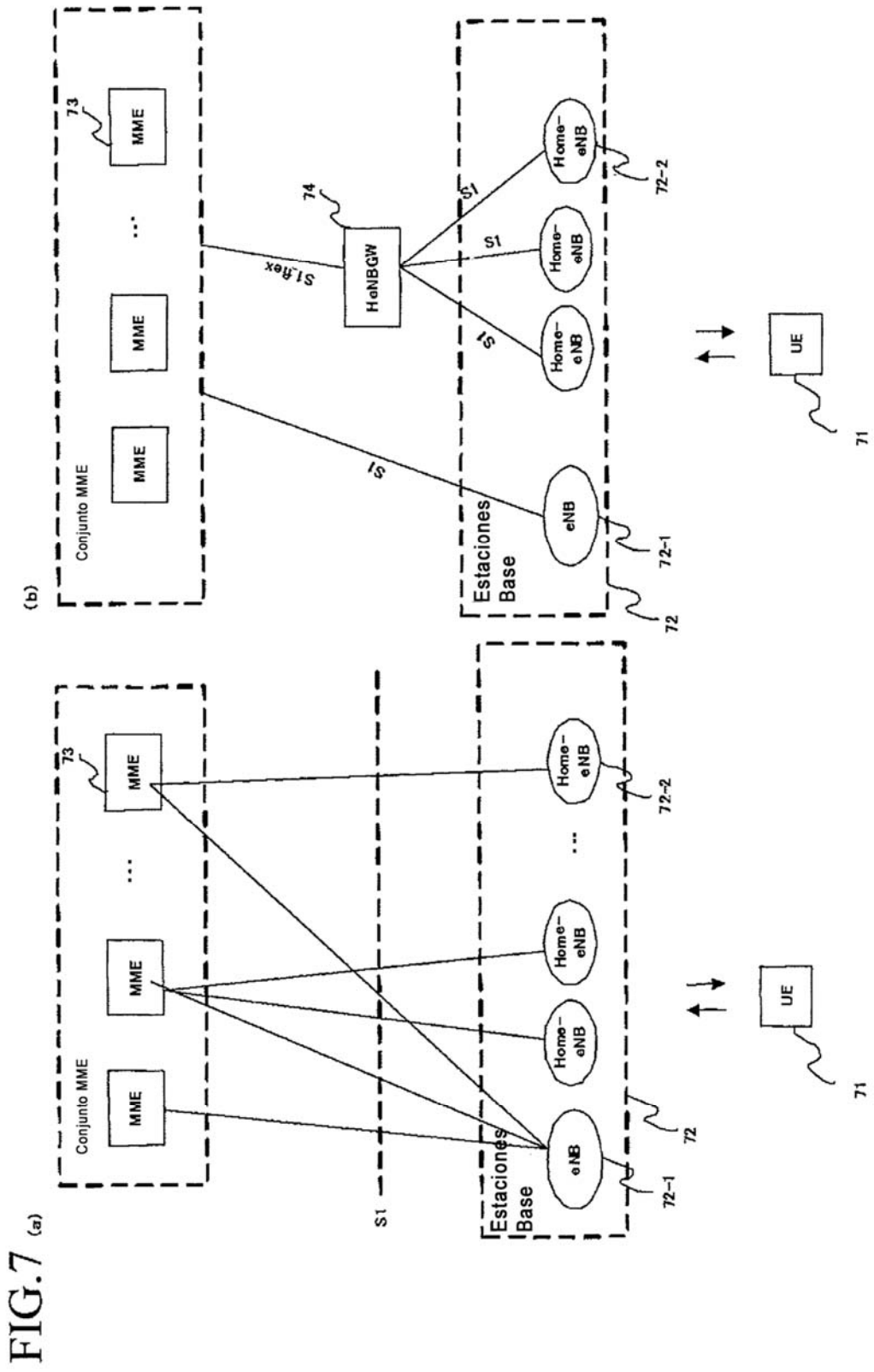
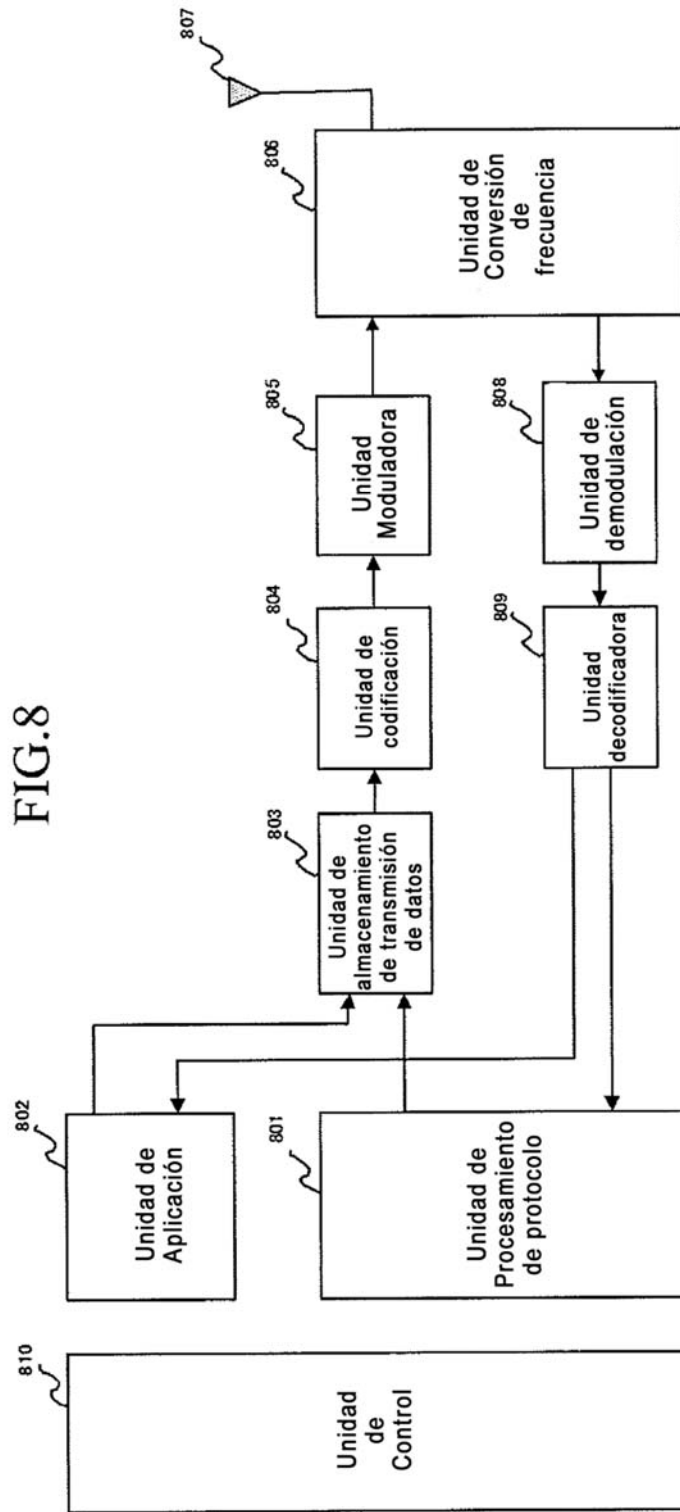
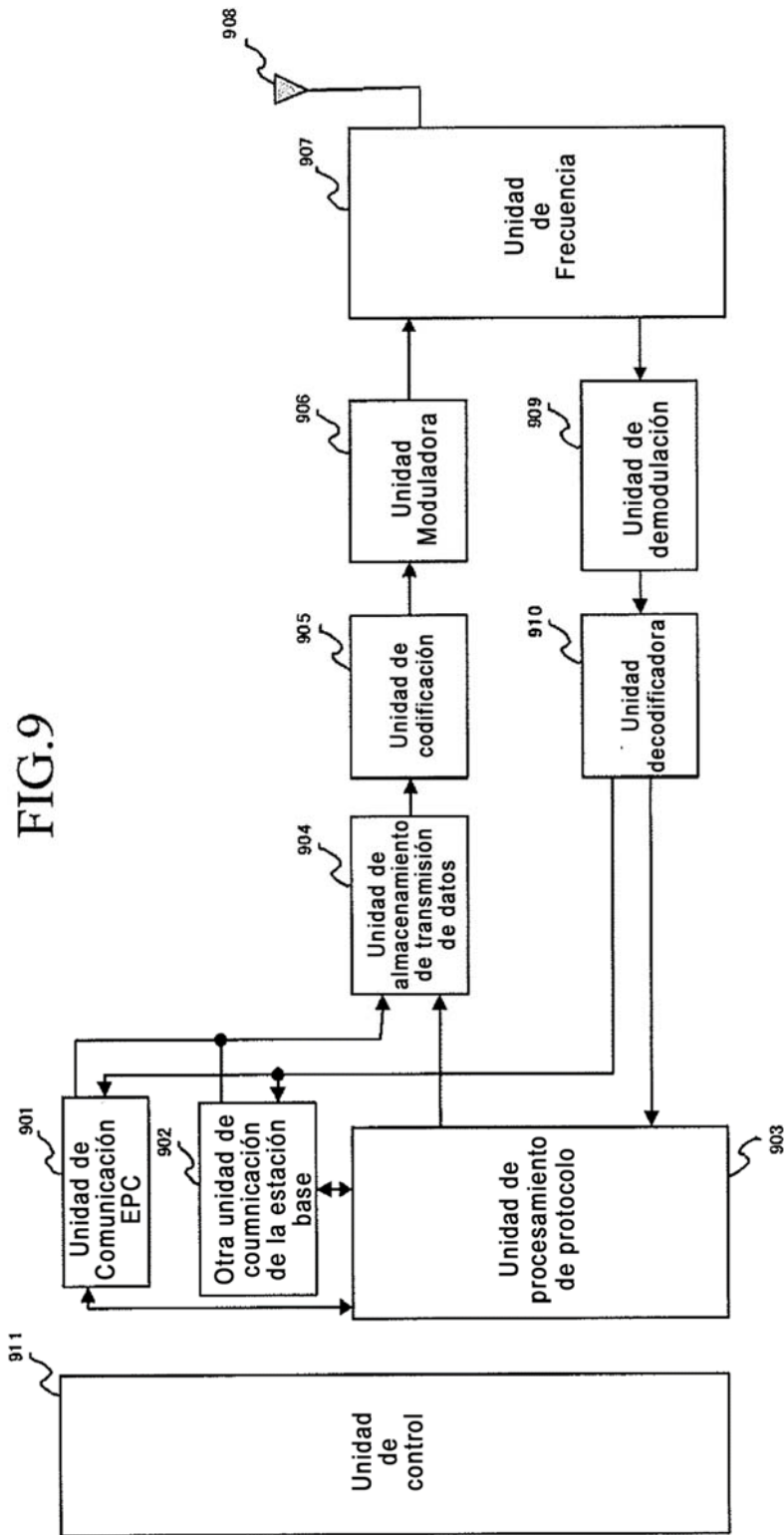


FIG.6









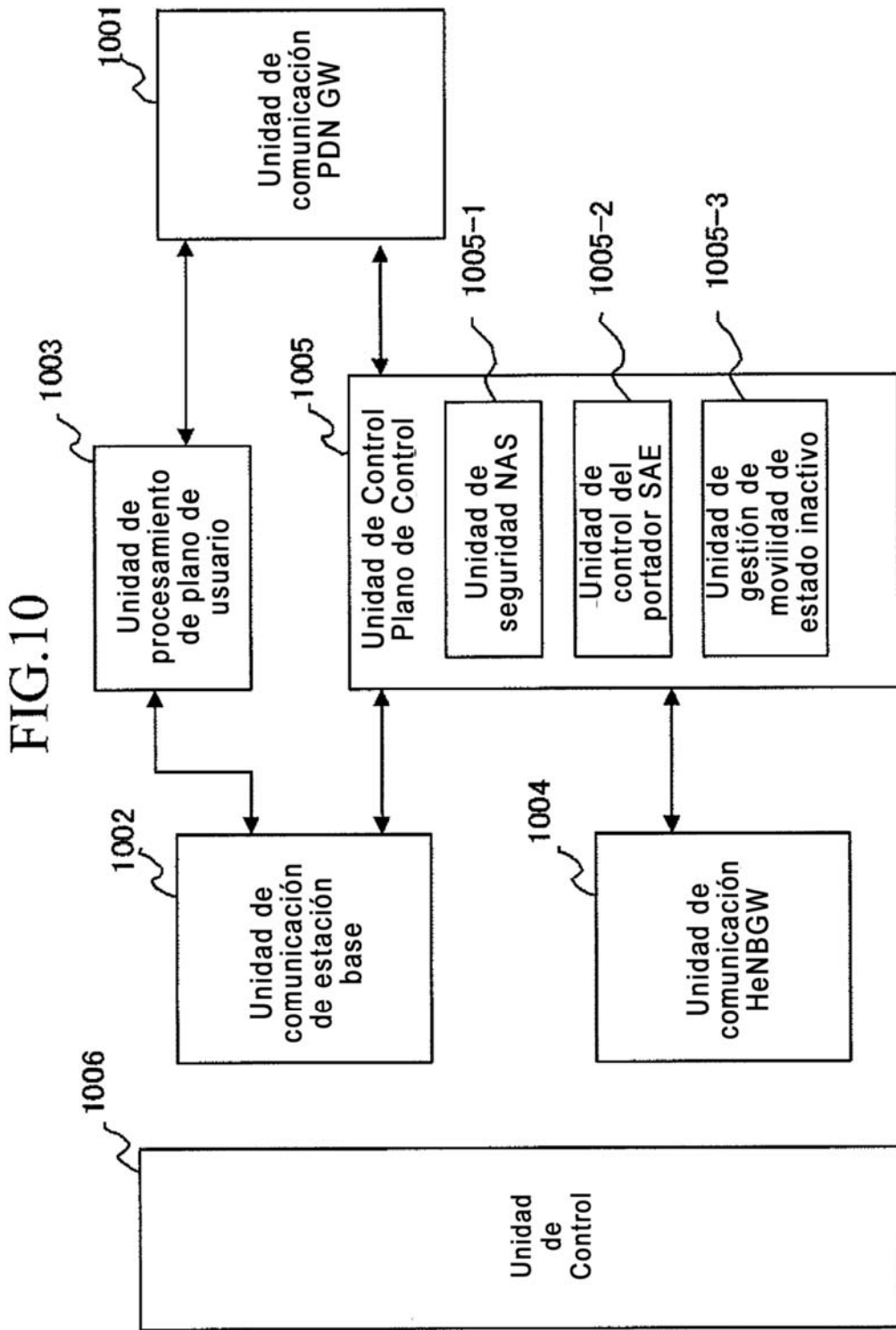


FIG.11

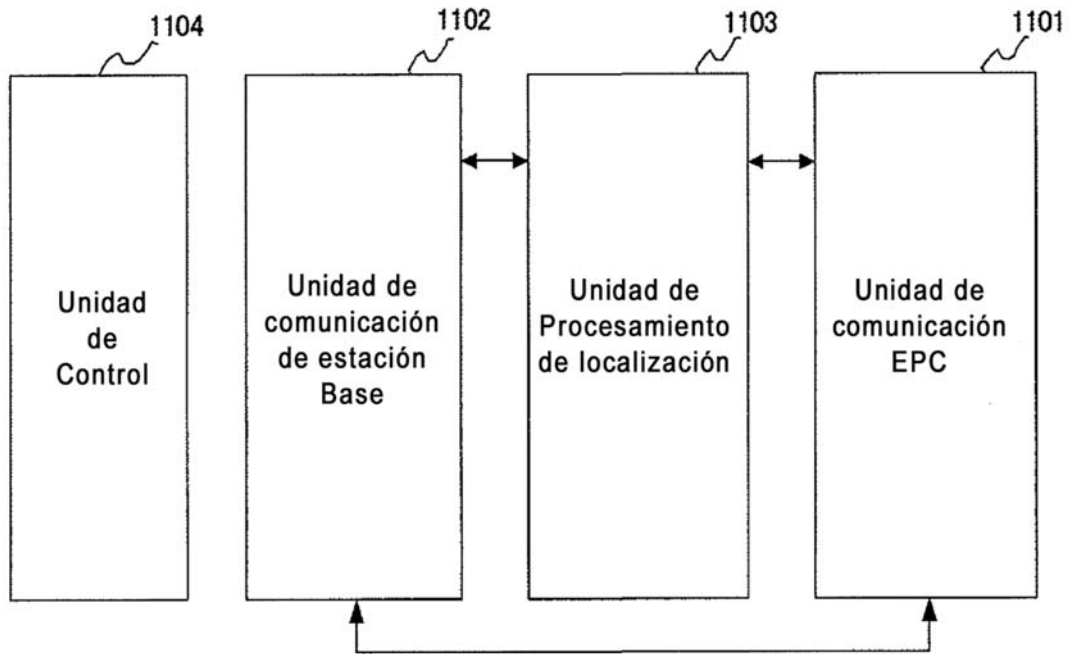


FIG.12

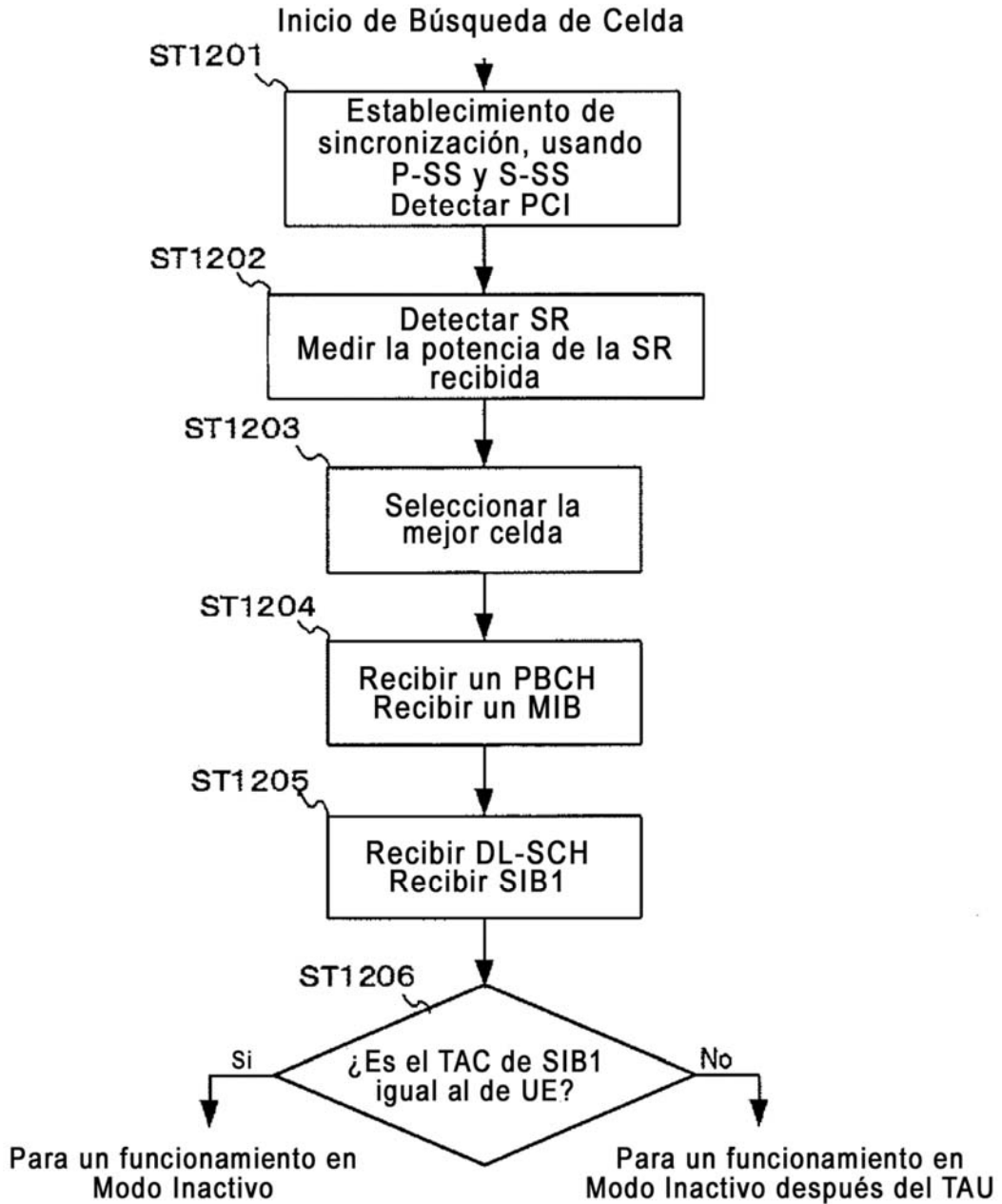




FIG.13

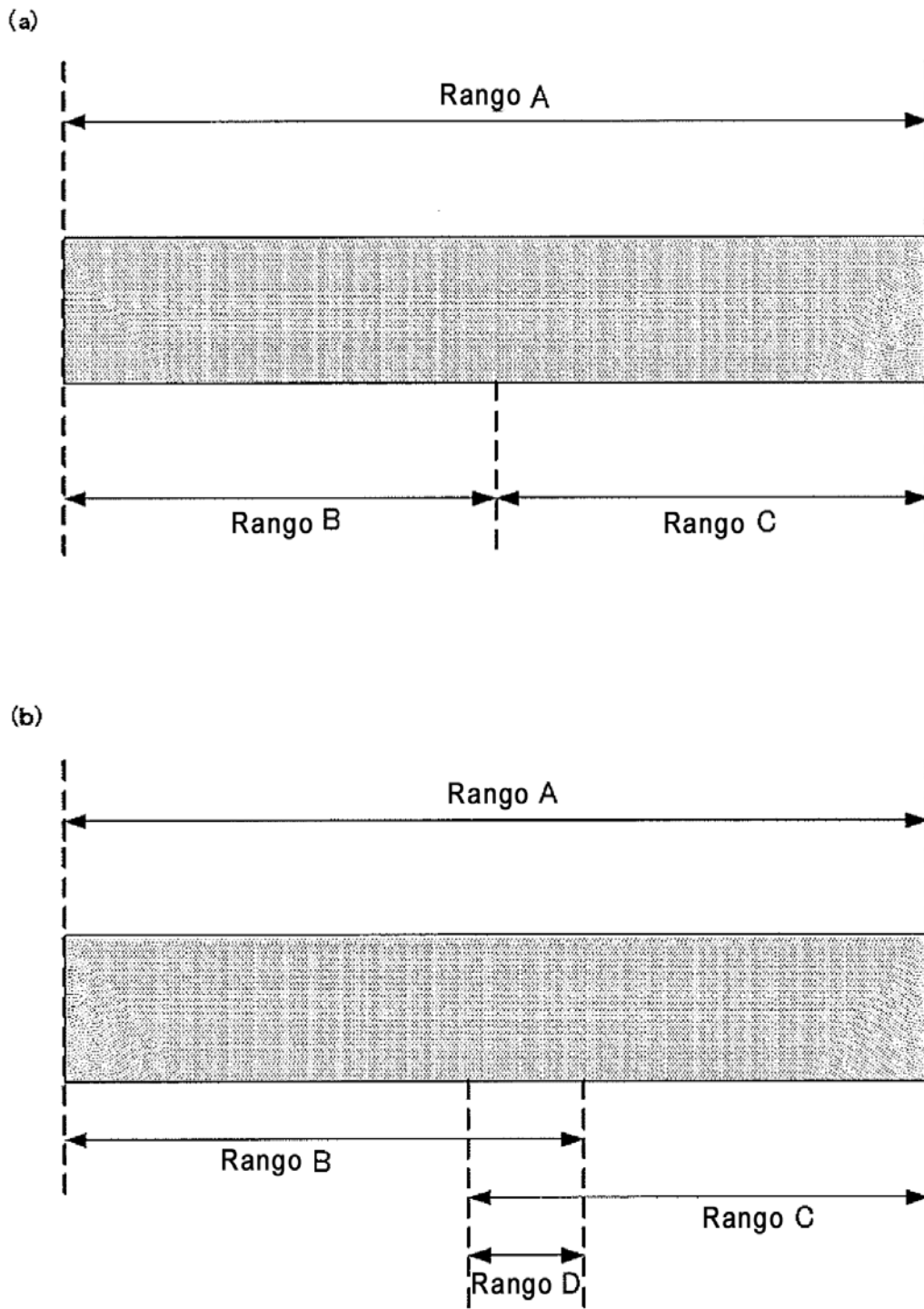


FIG.14

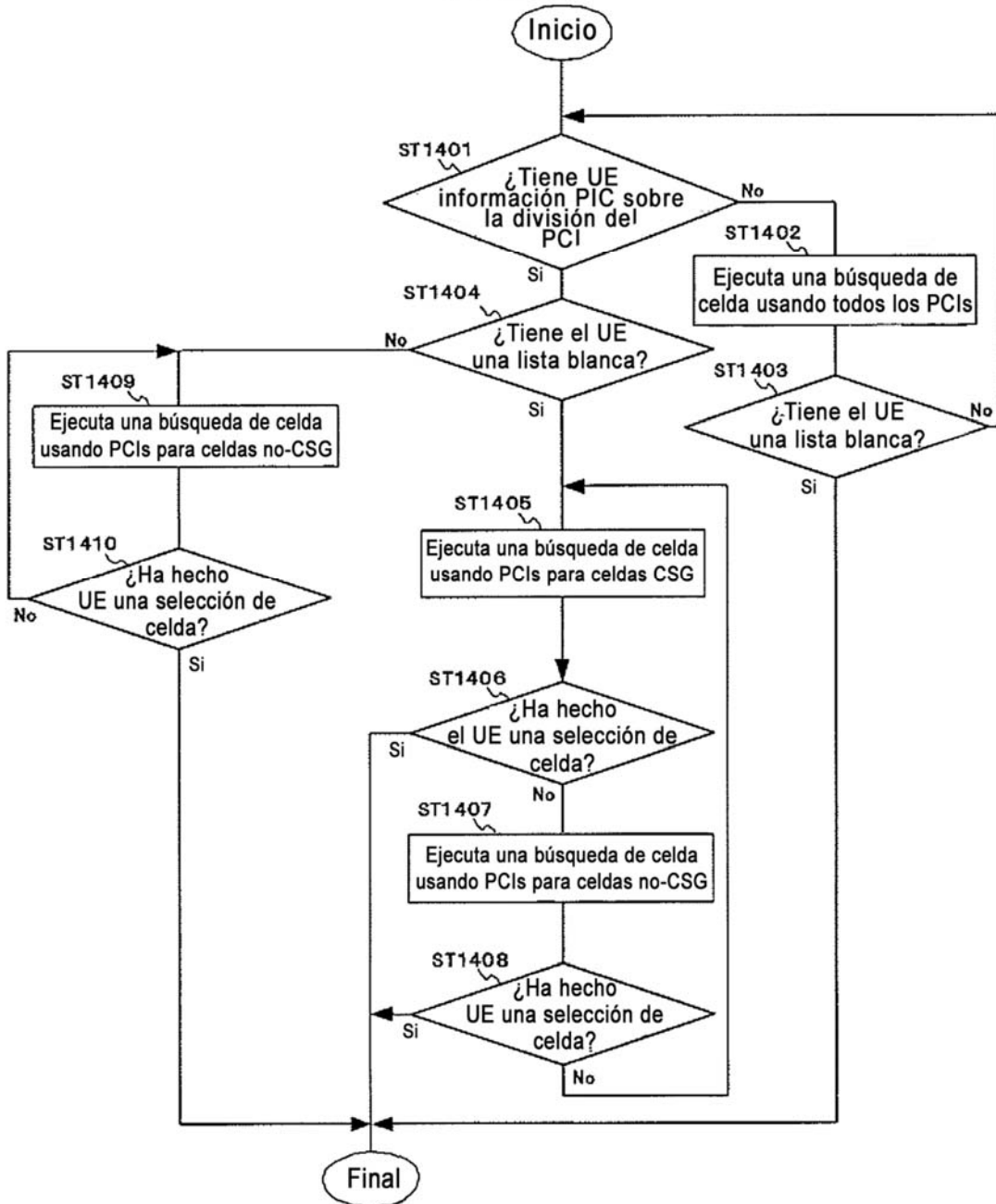


FIG.15

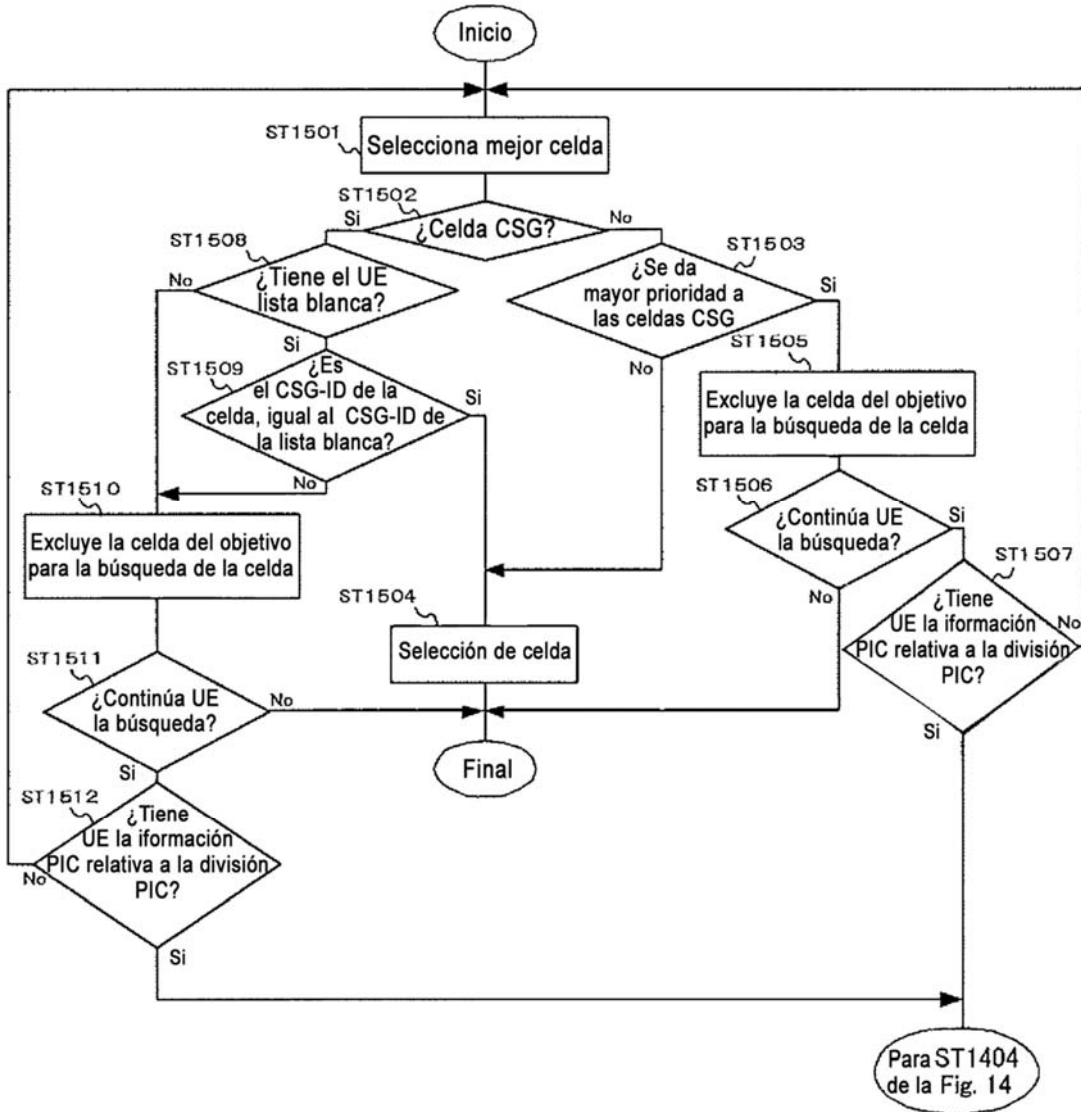
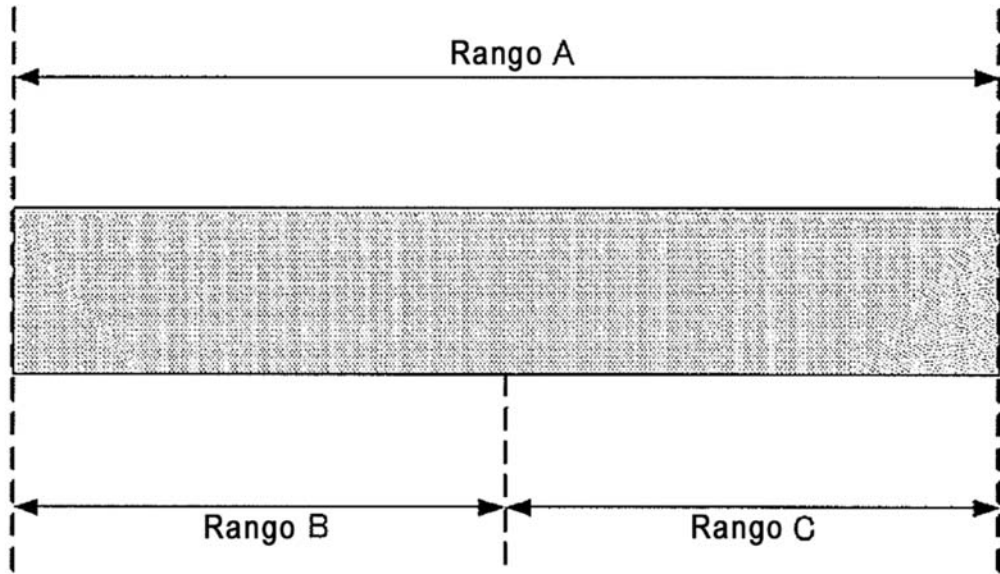


FIG.16

(a)



(b)

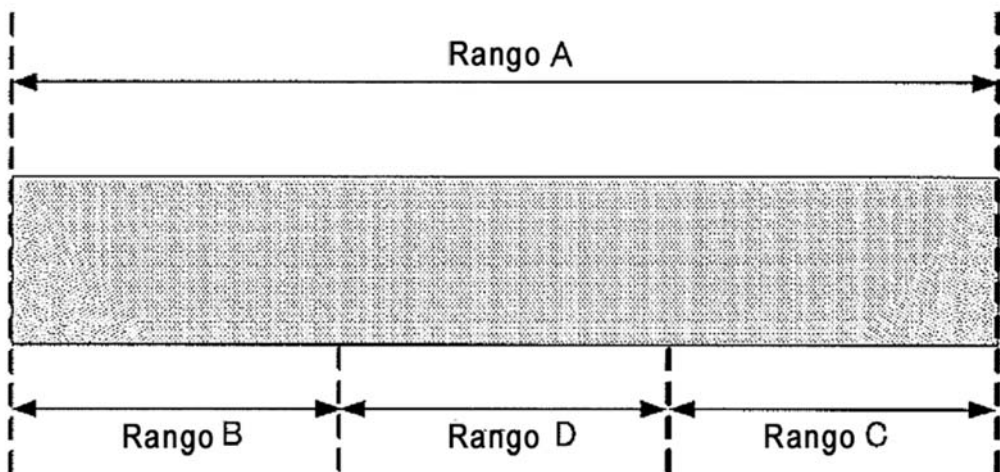


FIG.17

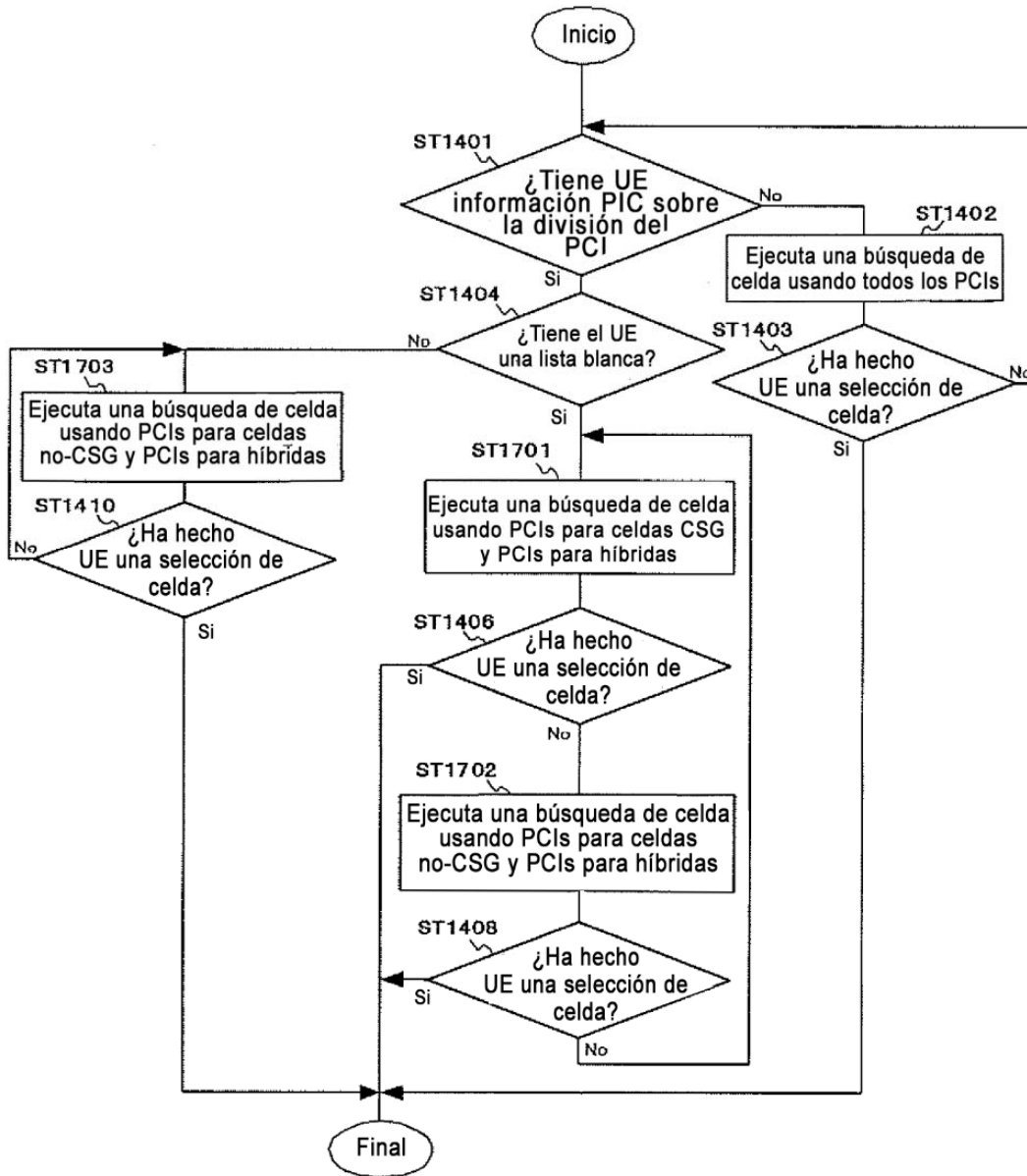


FIG.18

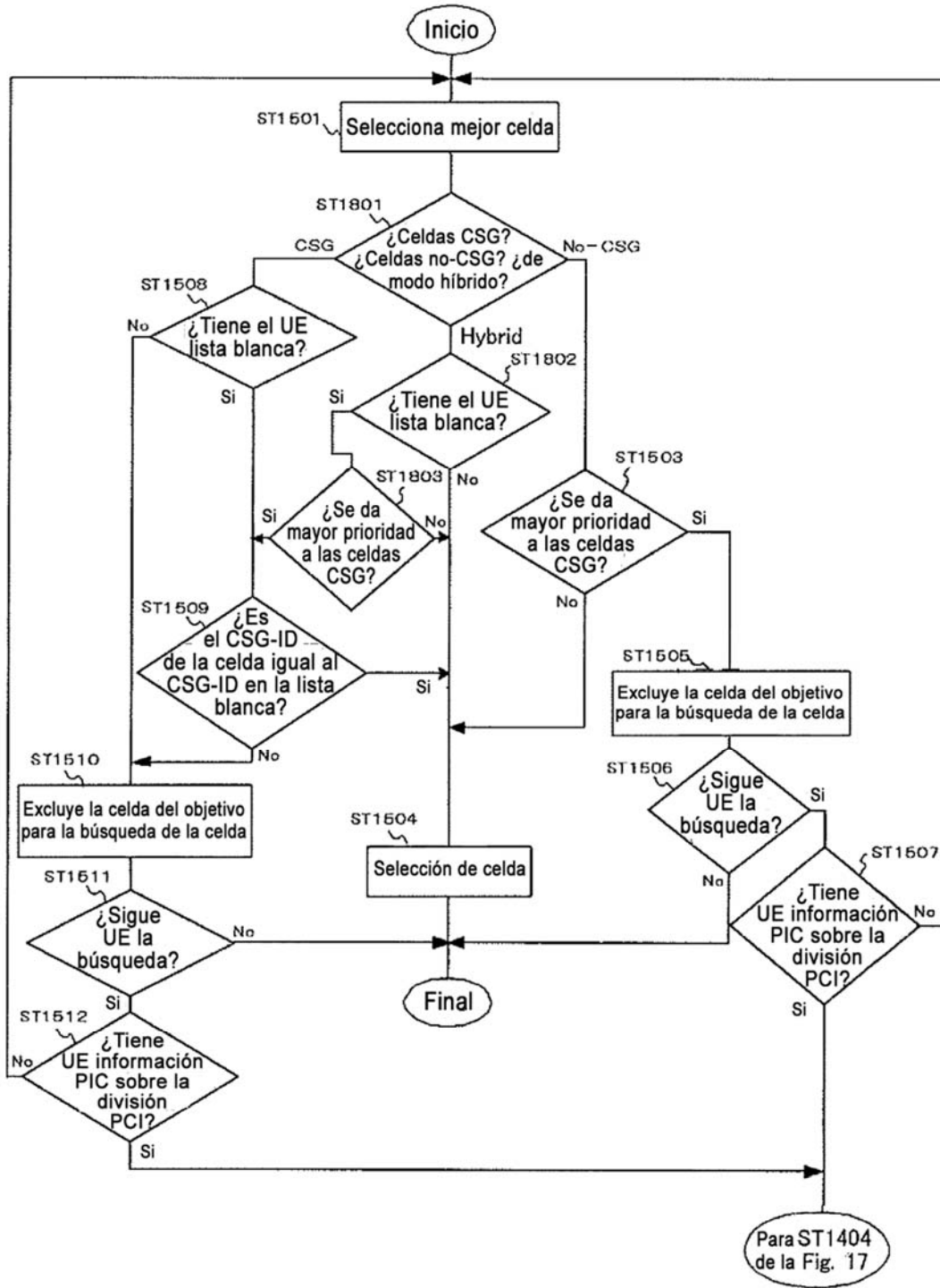


FIG.19

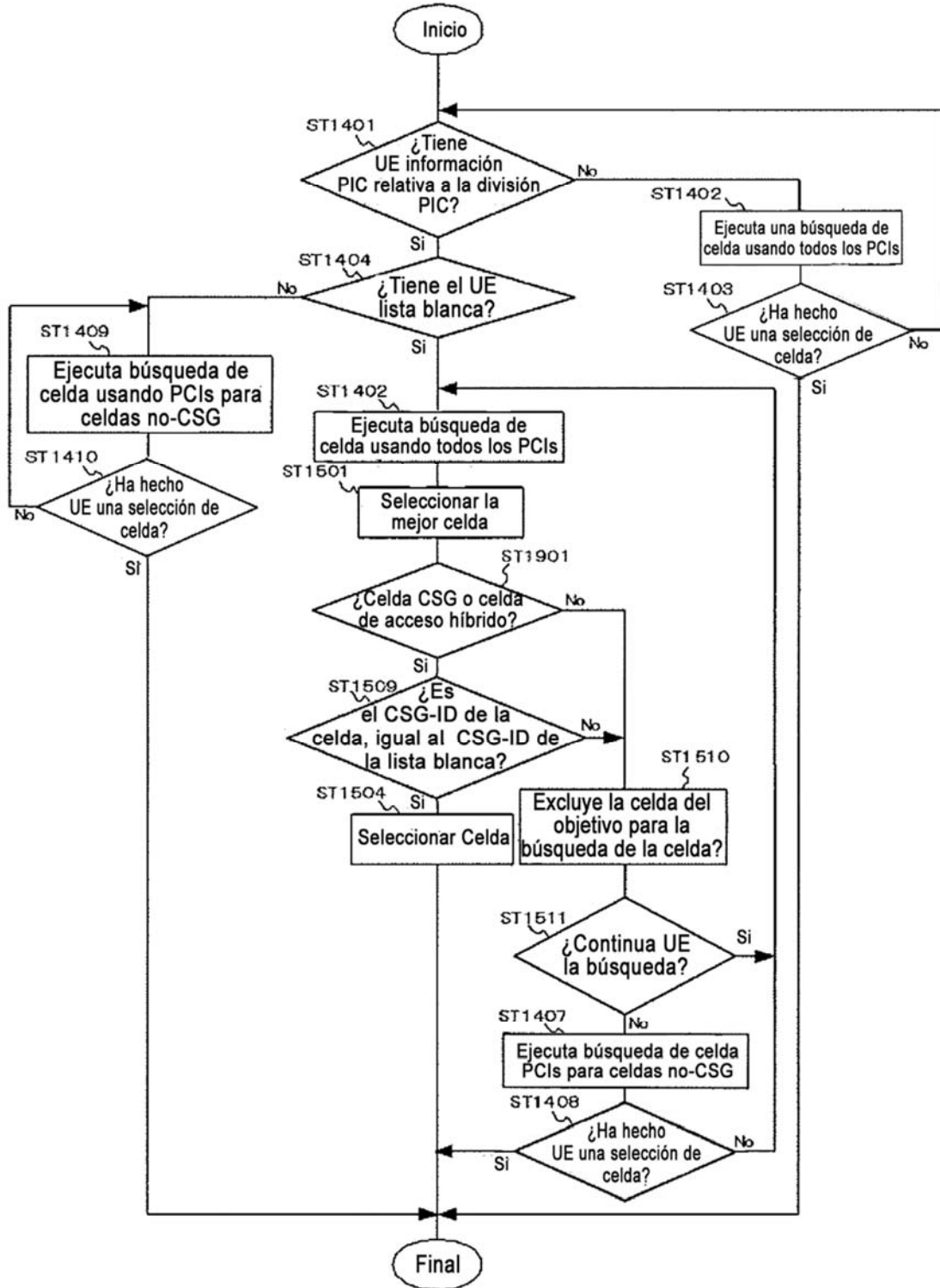


FIG.20

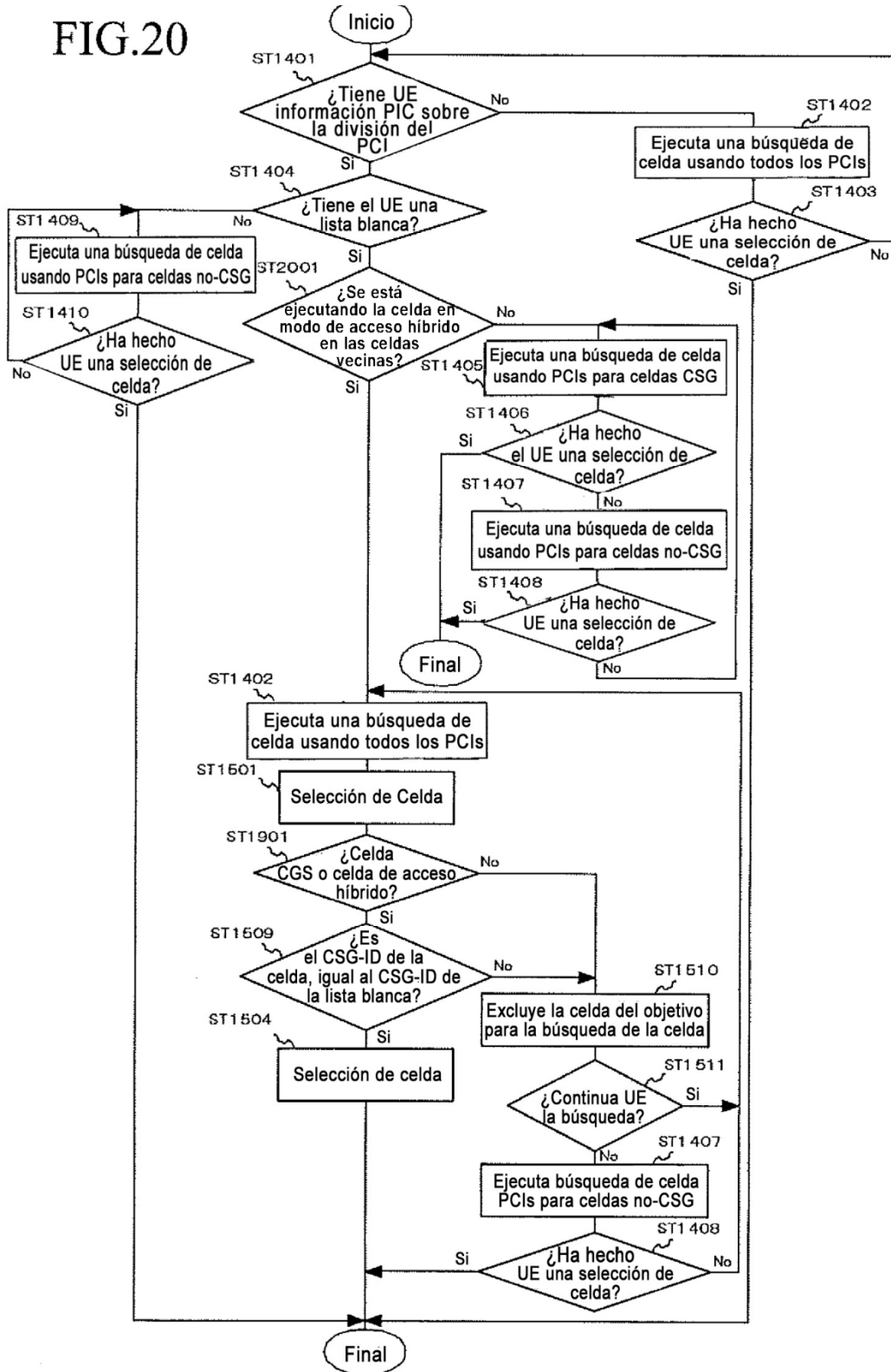




FIG.21

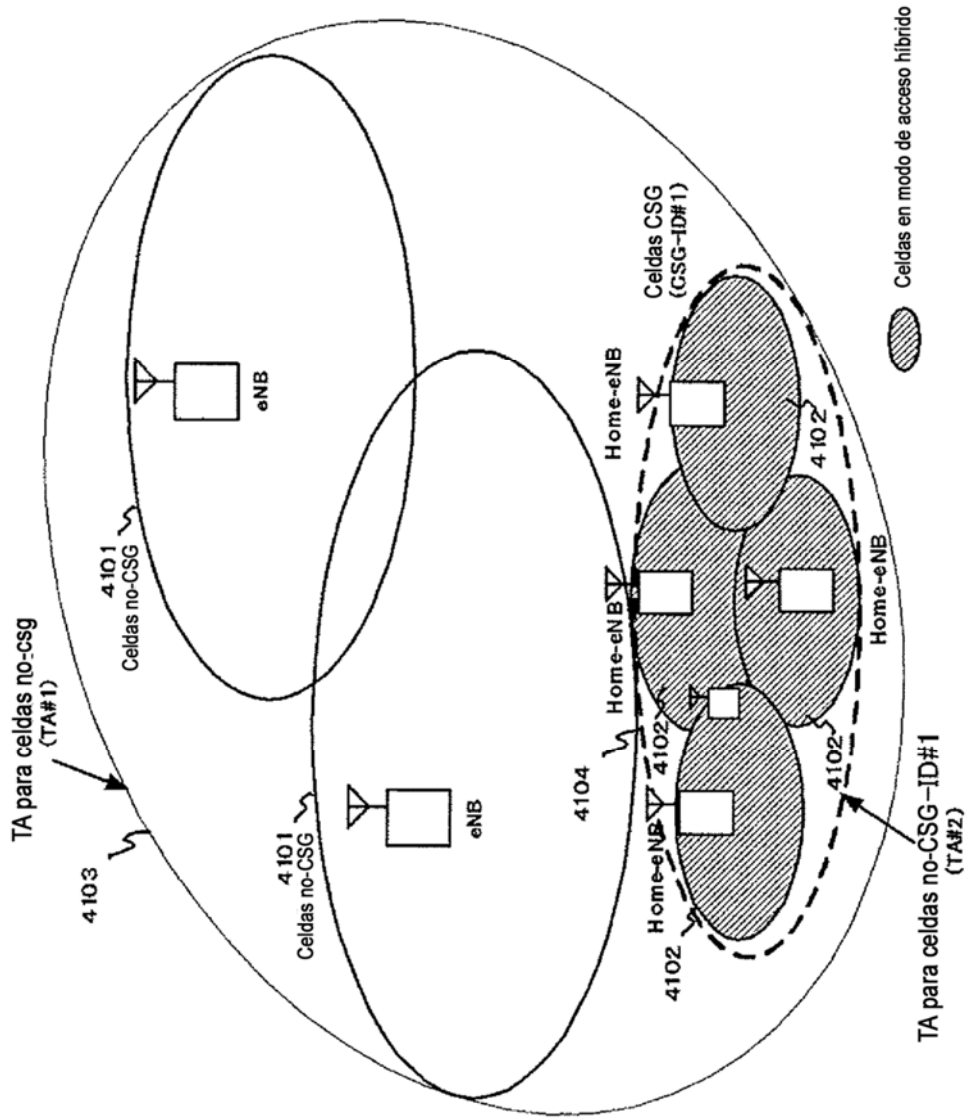


FIG.22

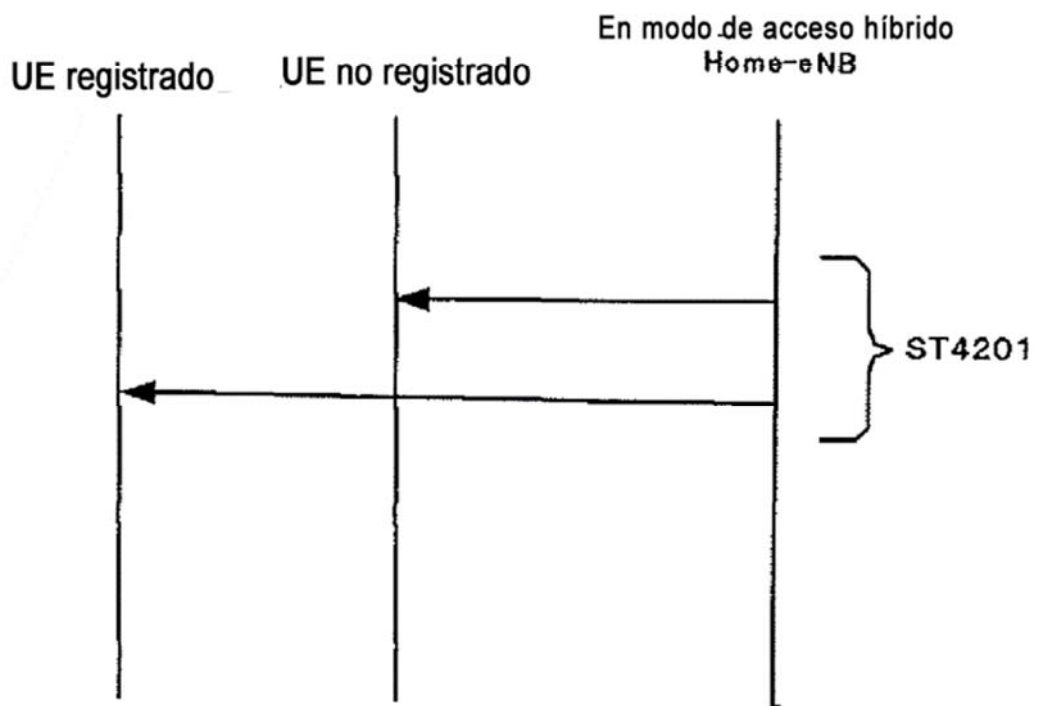


FIG.23

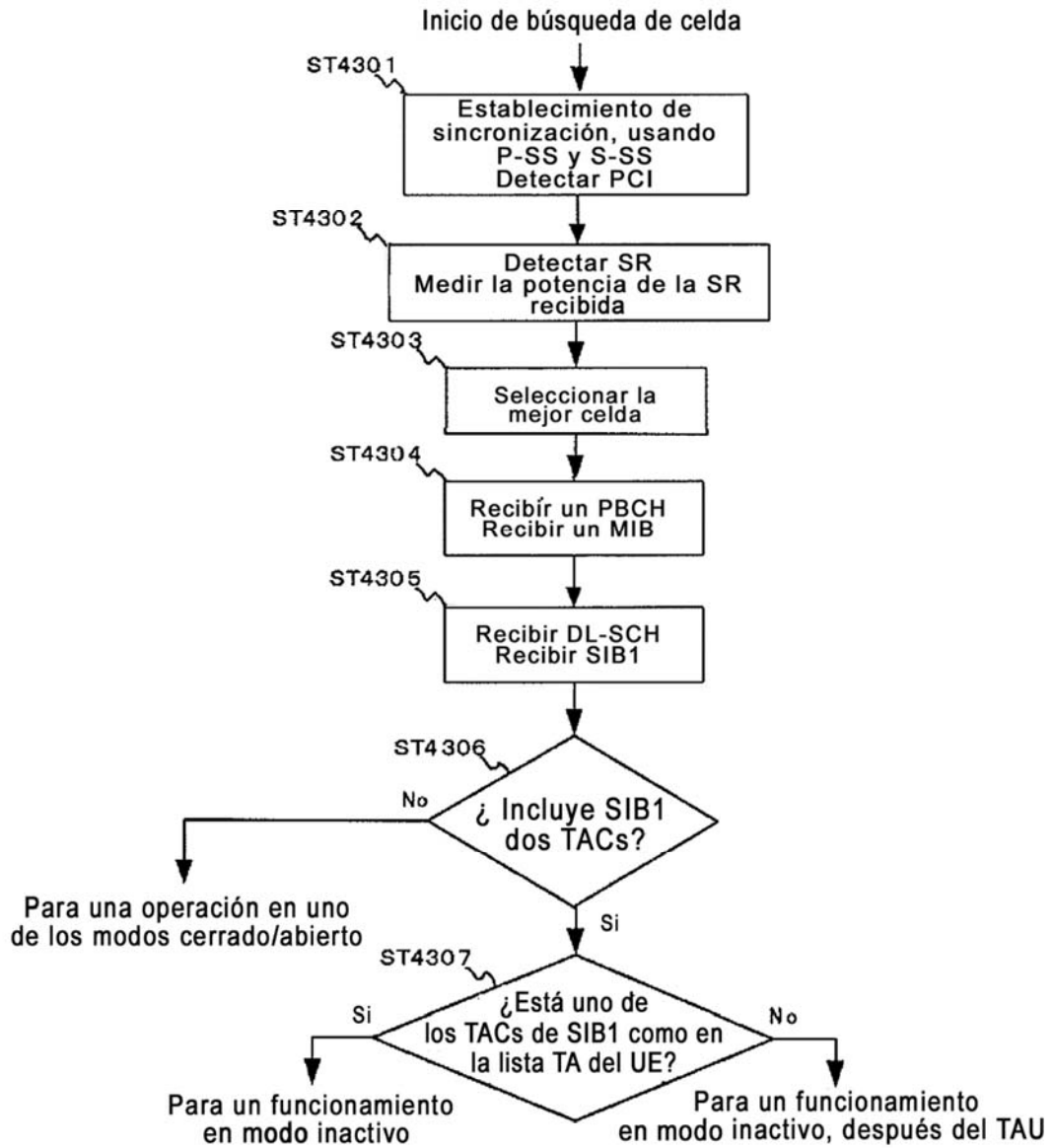


FIG.24

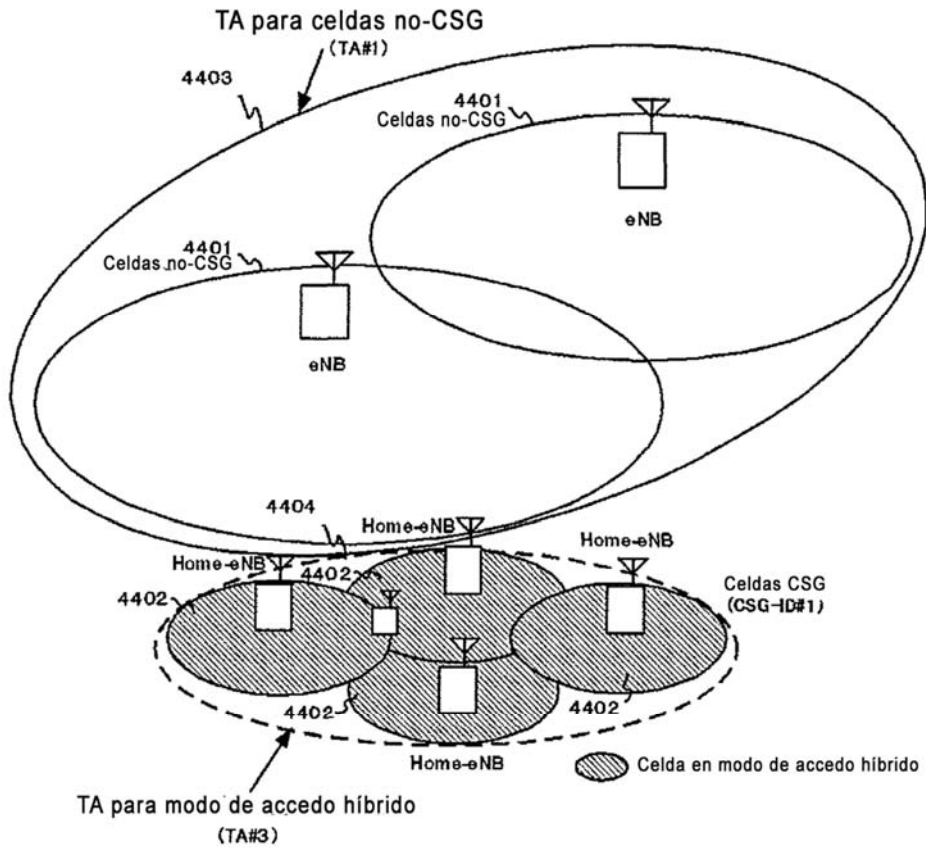


FIG.25

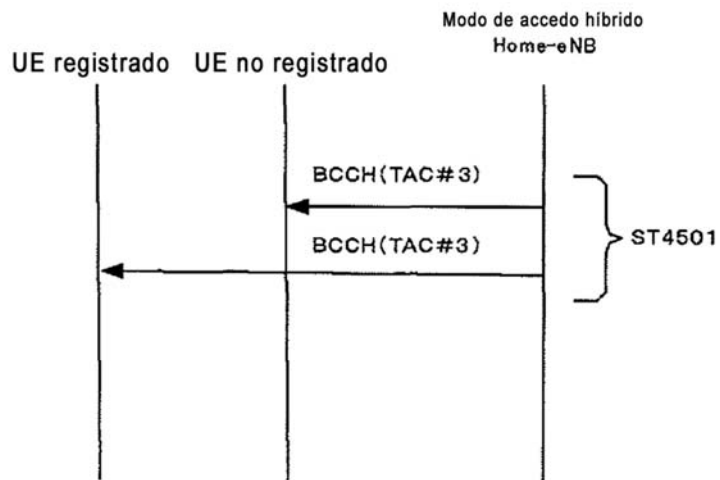


FIG.26

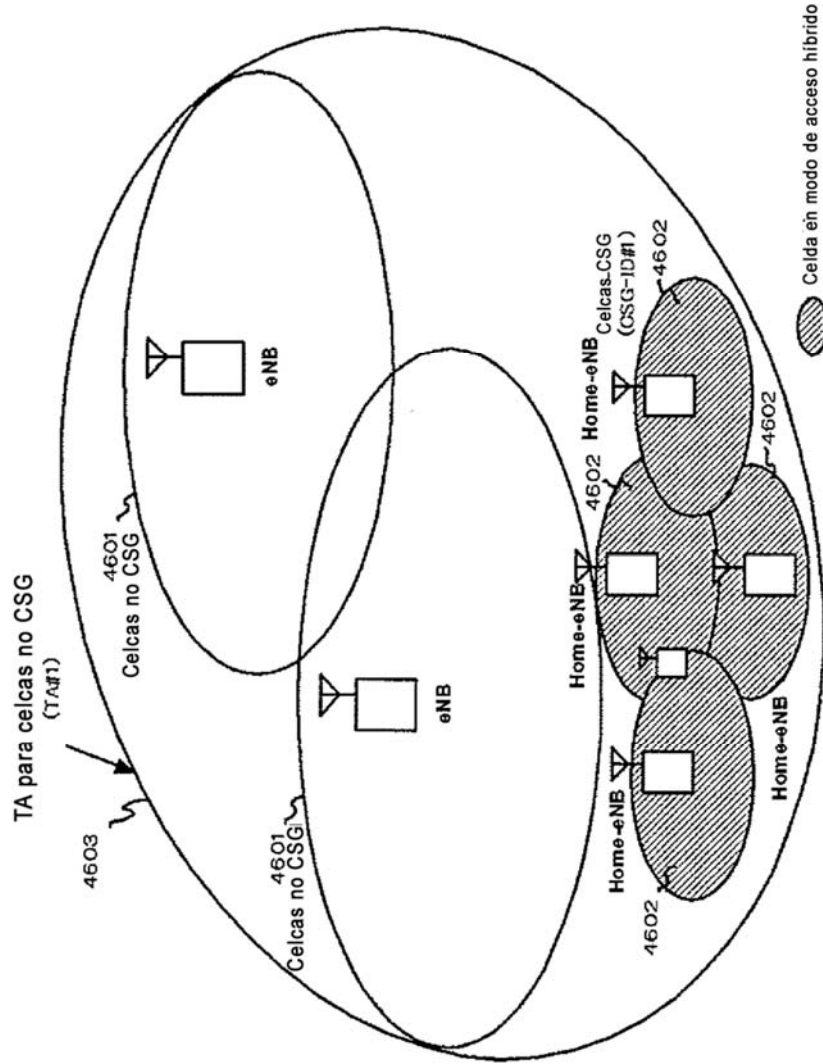


FIG.27

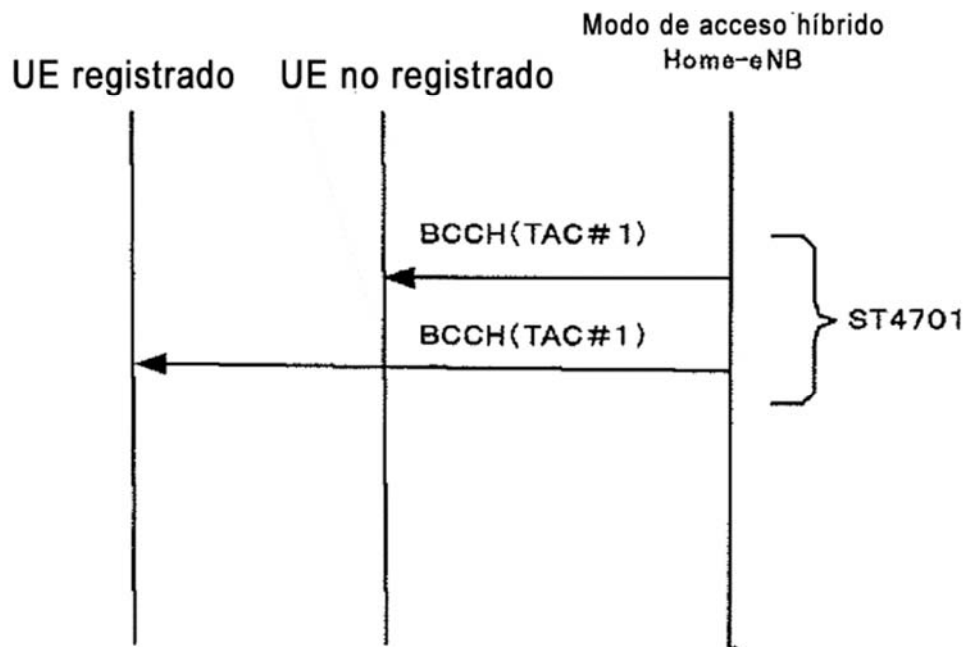
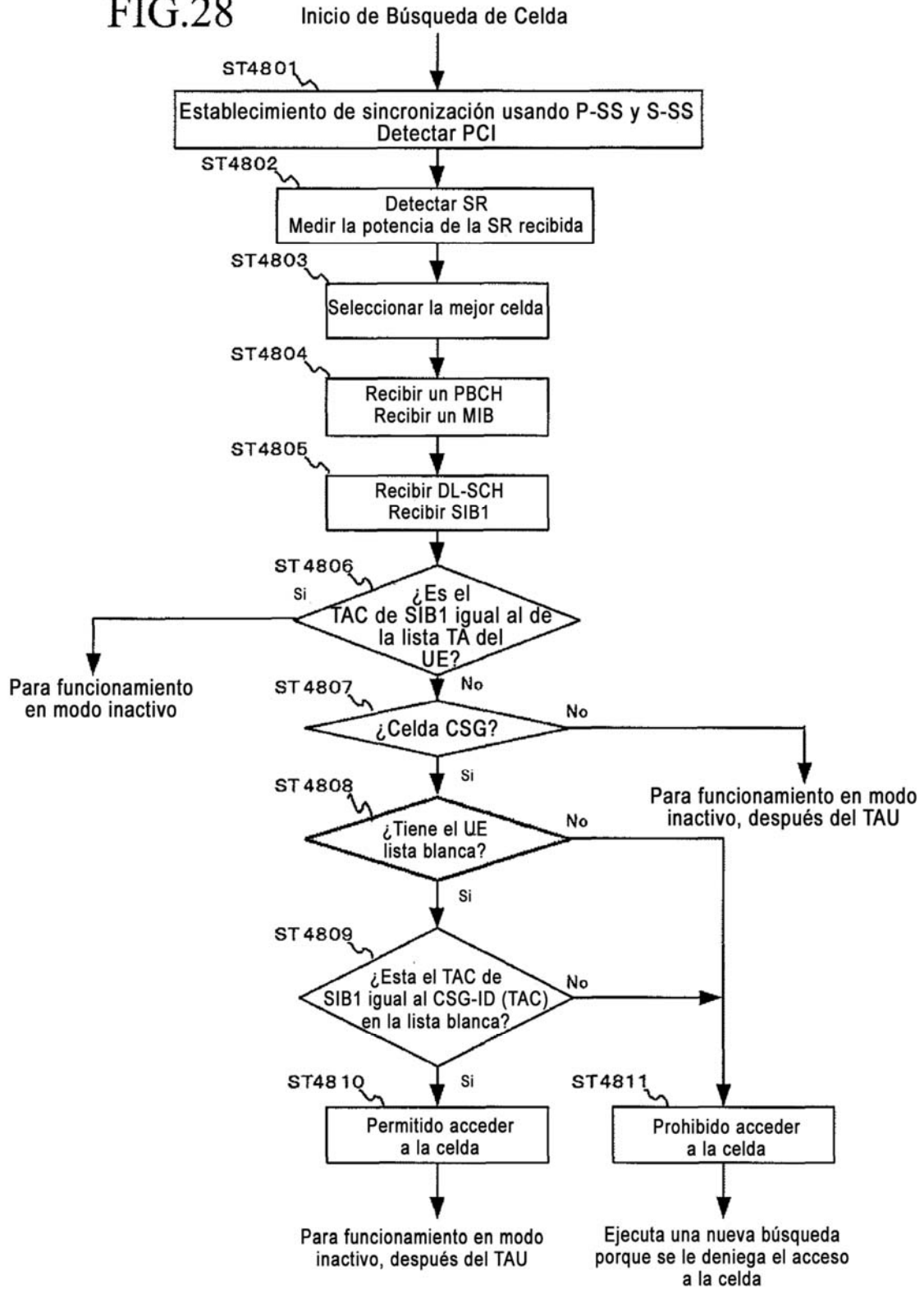


FIG.28



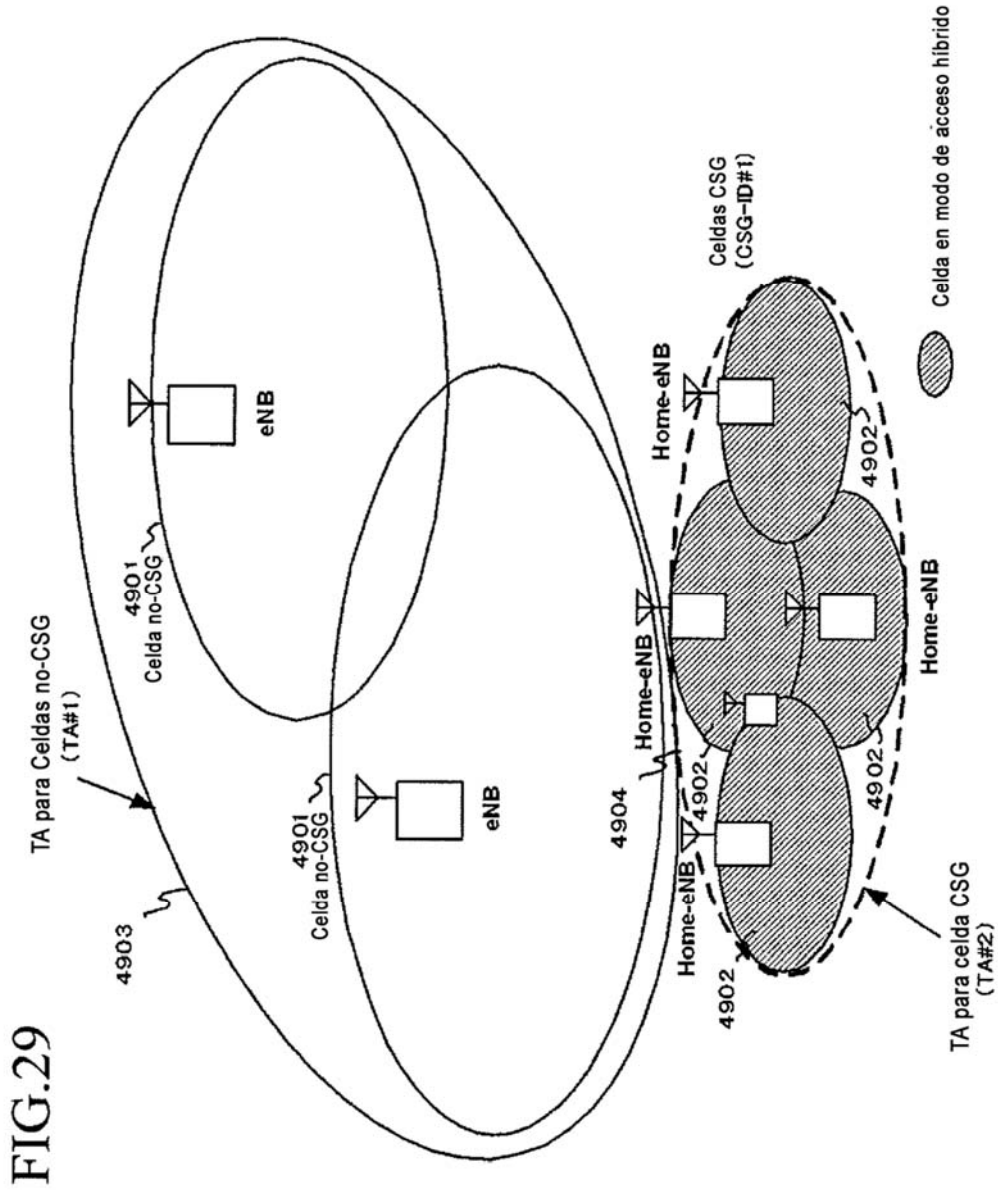


FIG.29



FIG.30

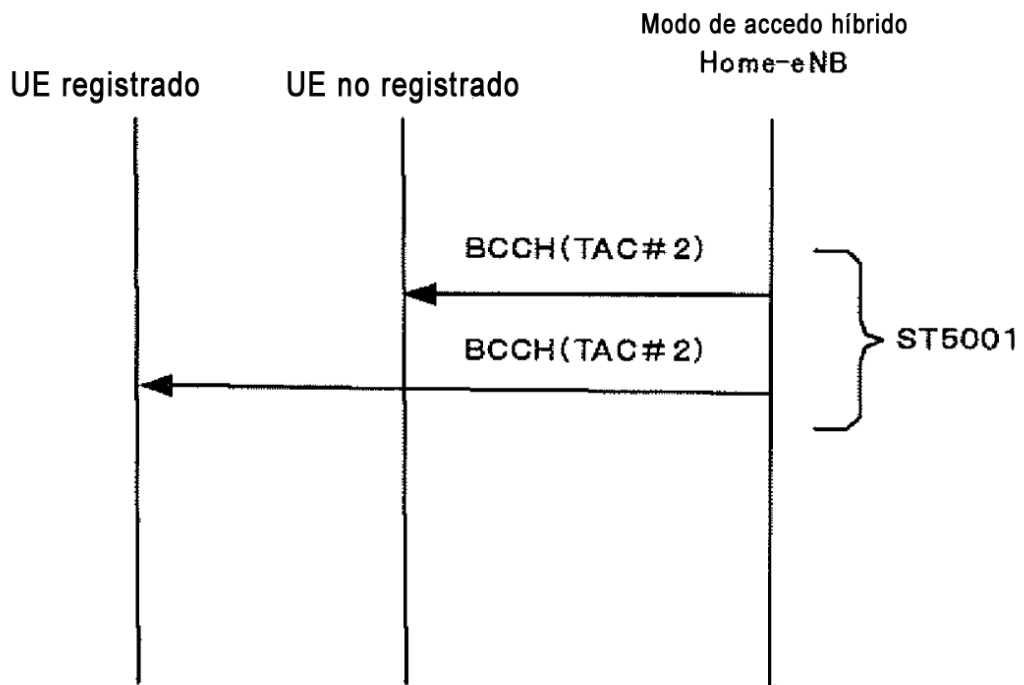


FIG.31

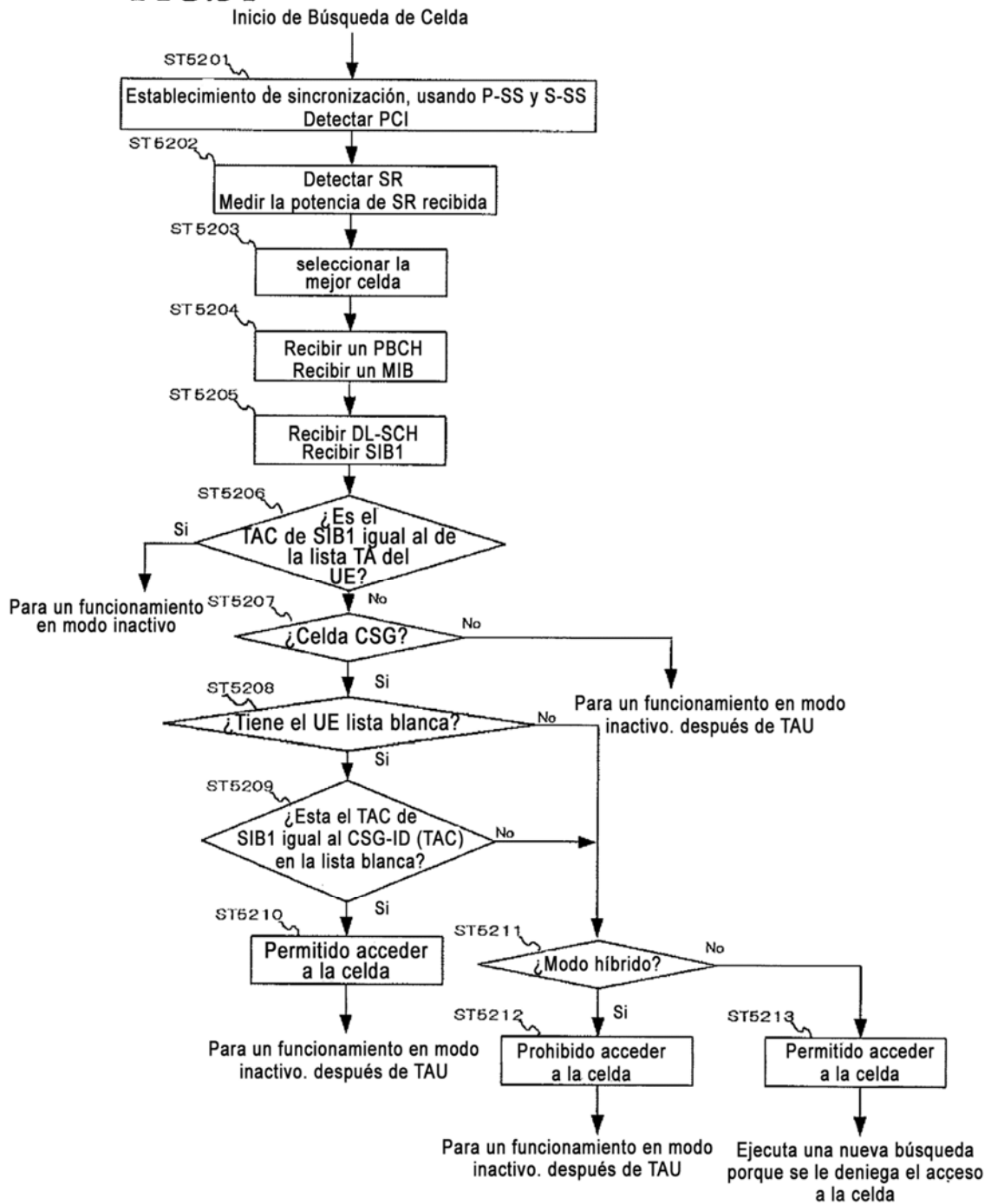


FIG.32

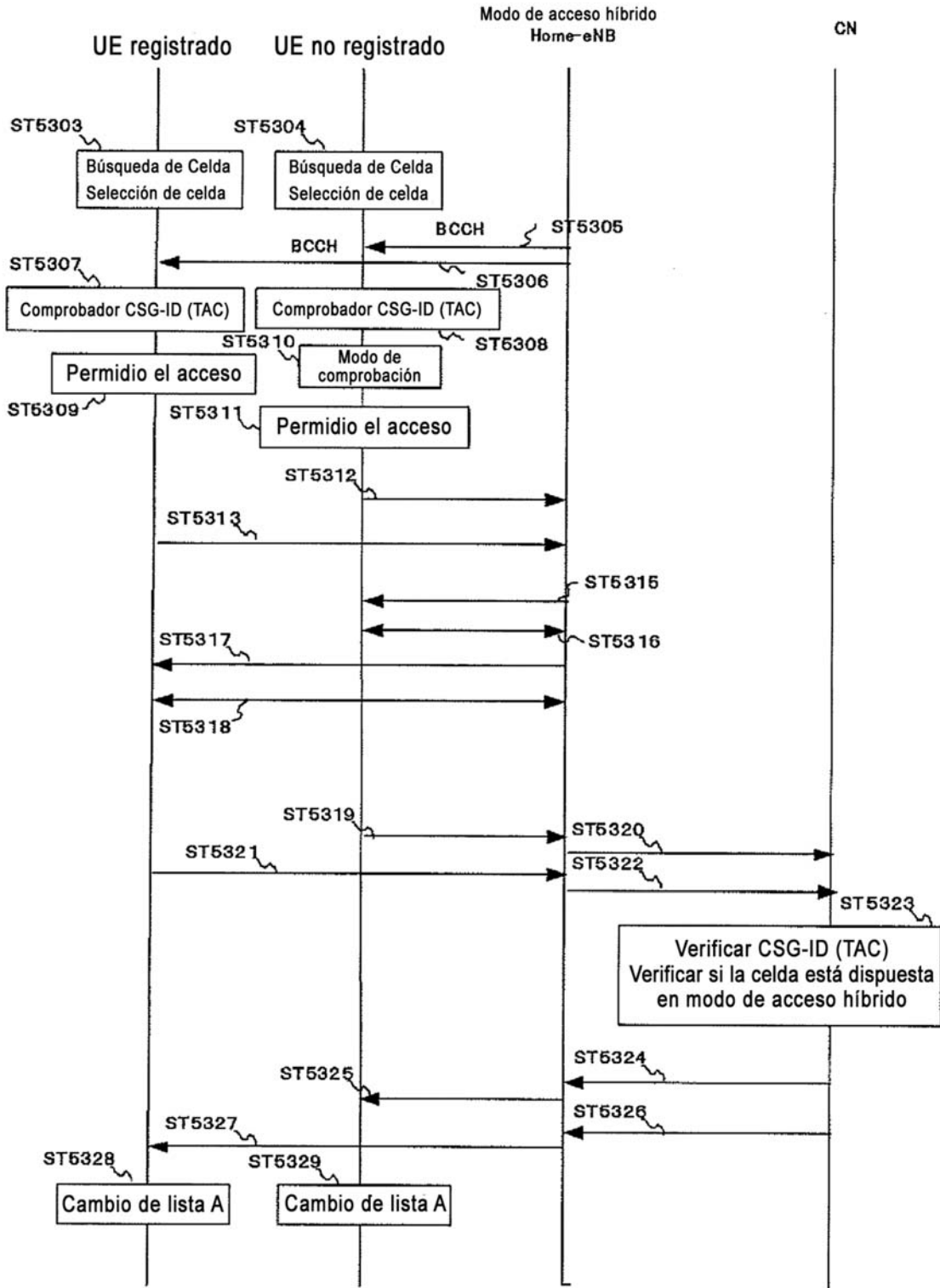


FIG.33

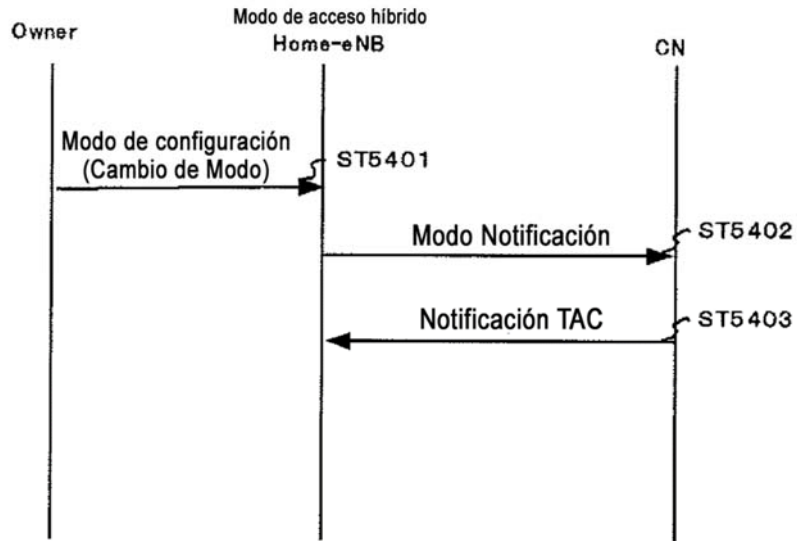


FIG.34

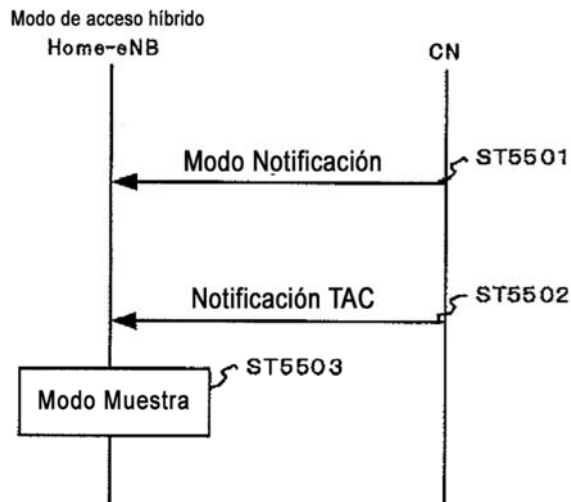


FIG.35

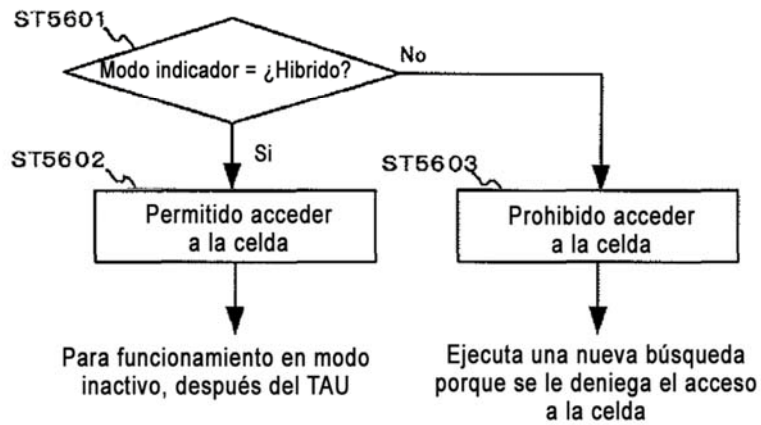


FIG.36

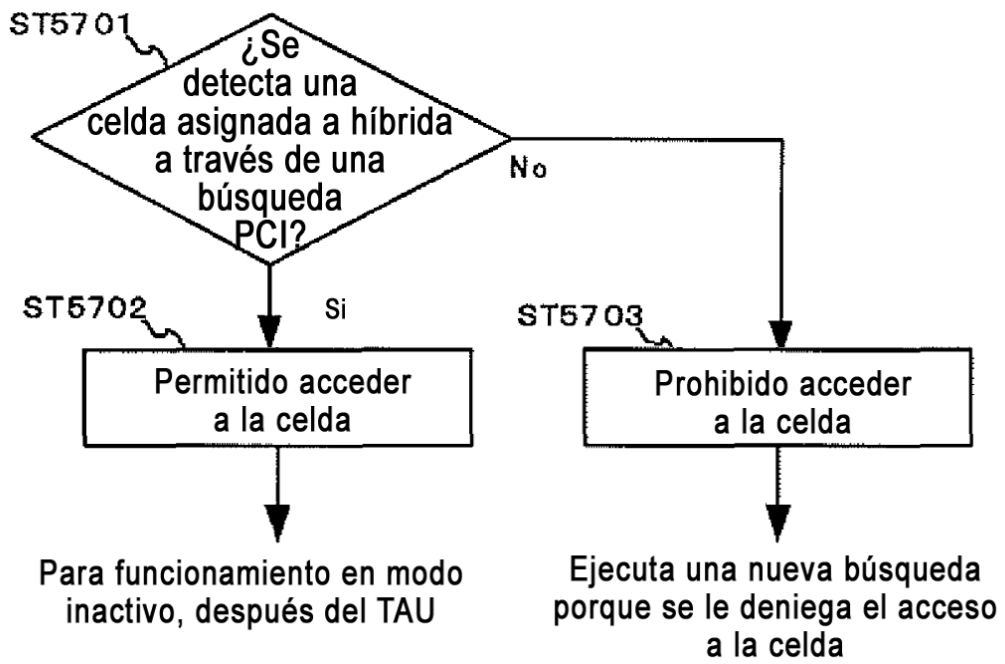


FIG.37

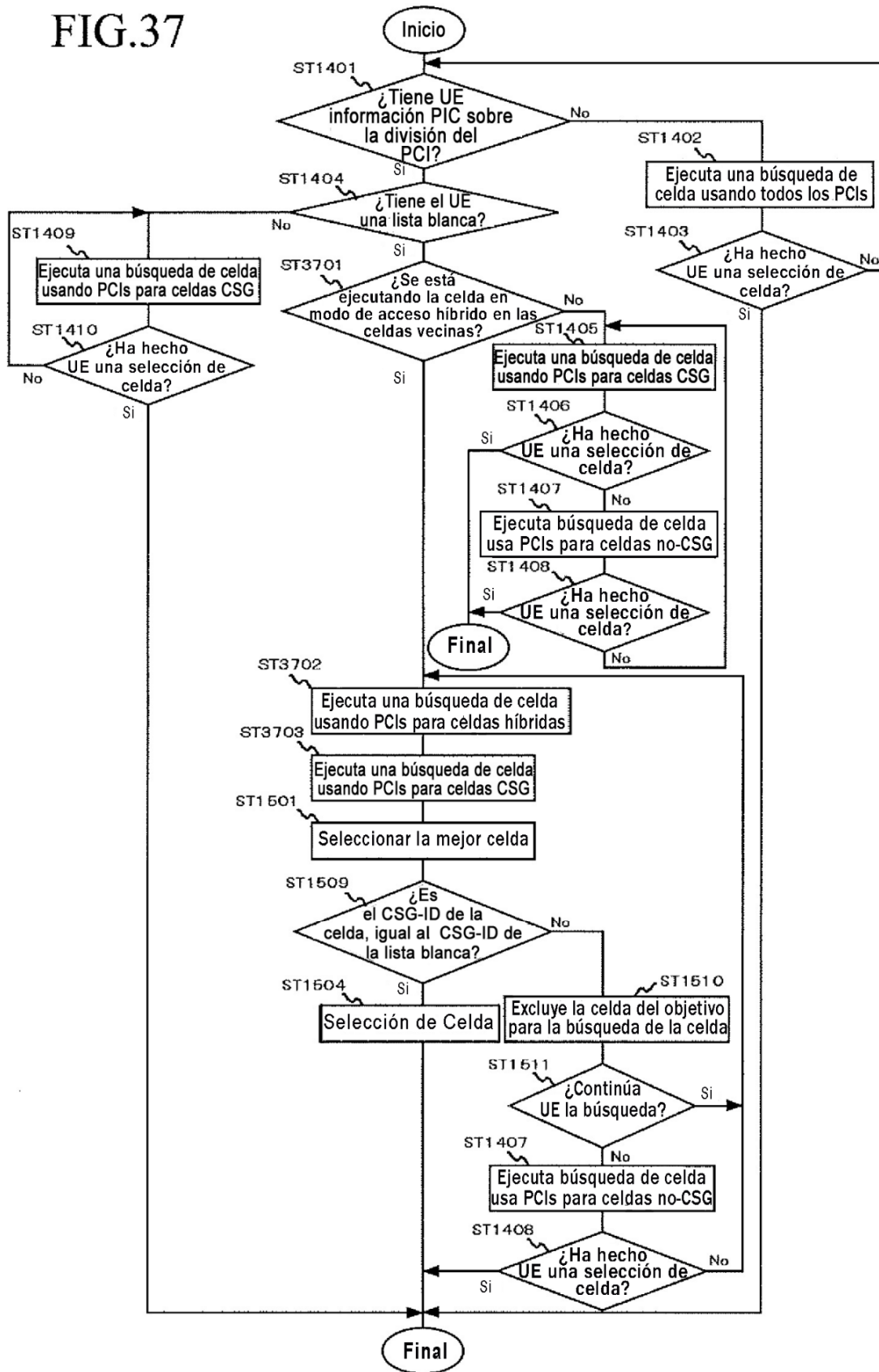


FIG.38

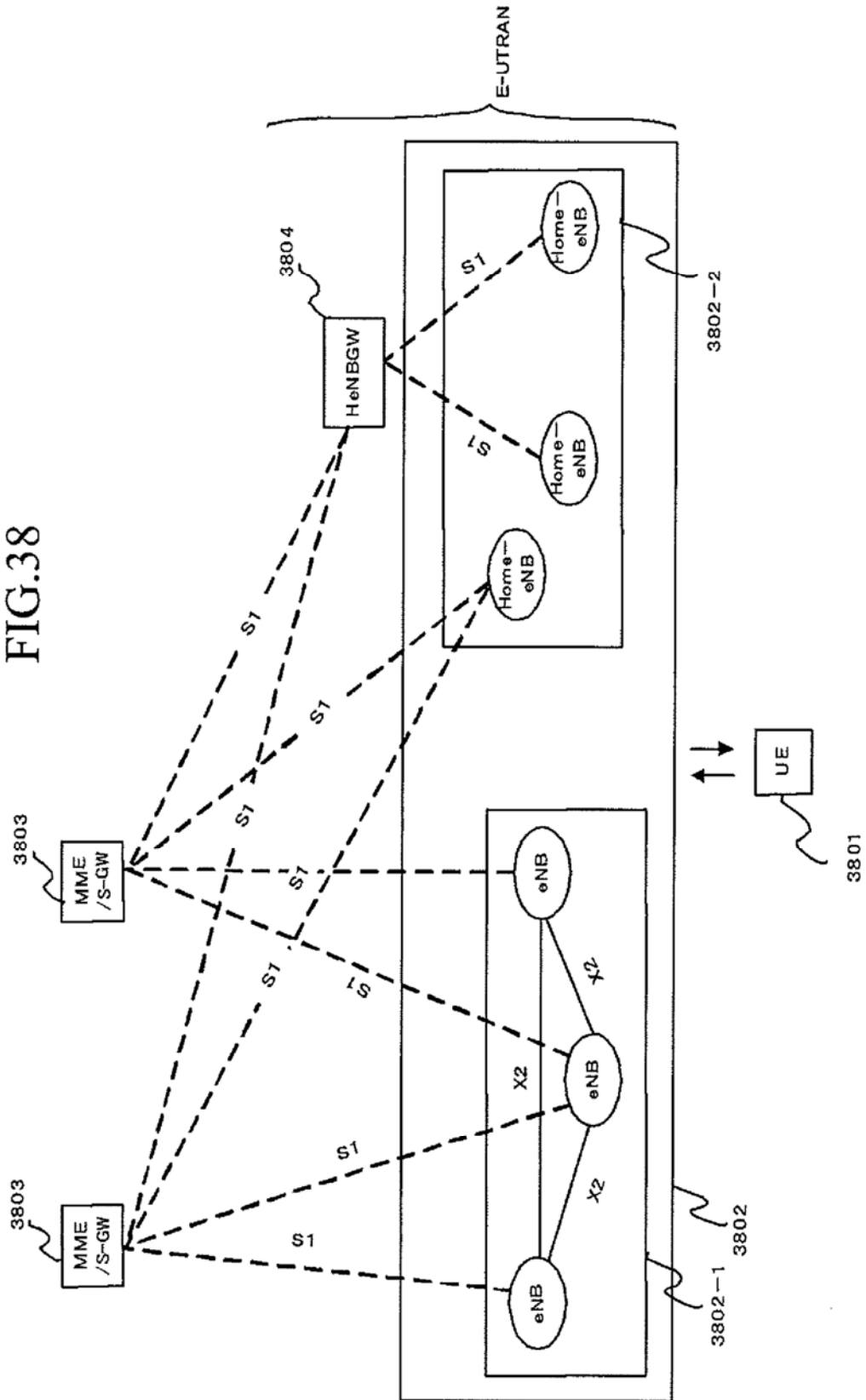


FIG.39

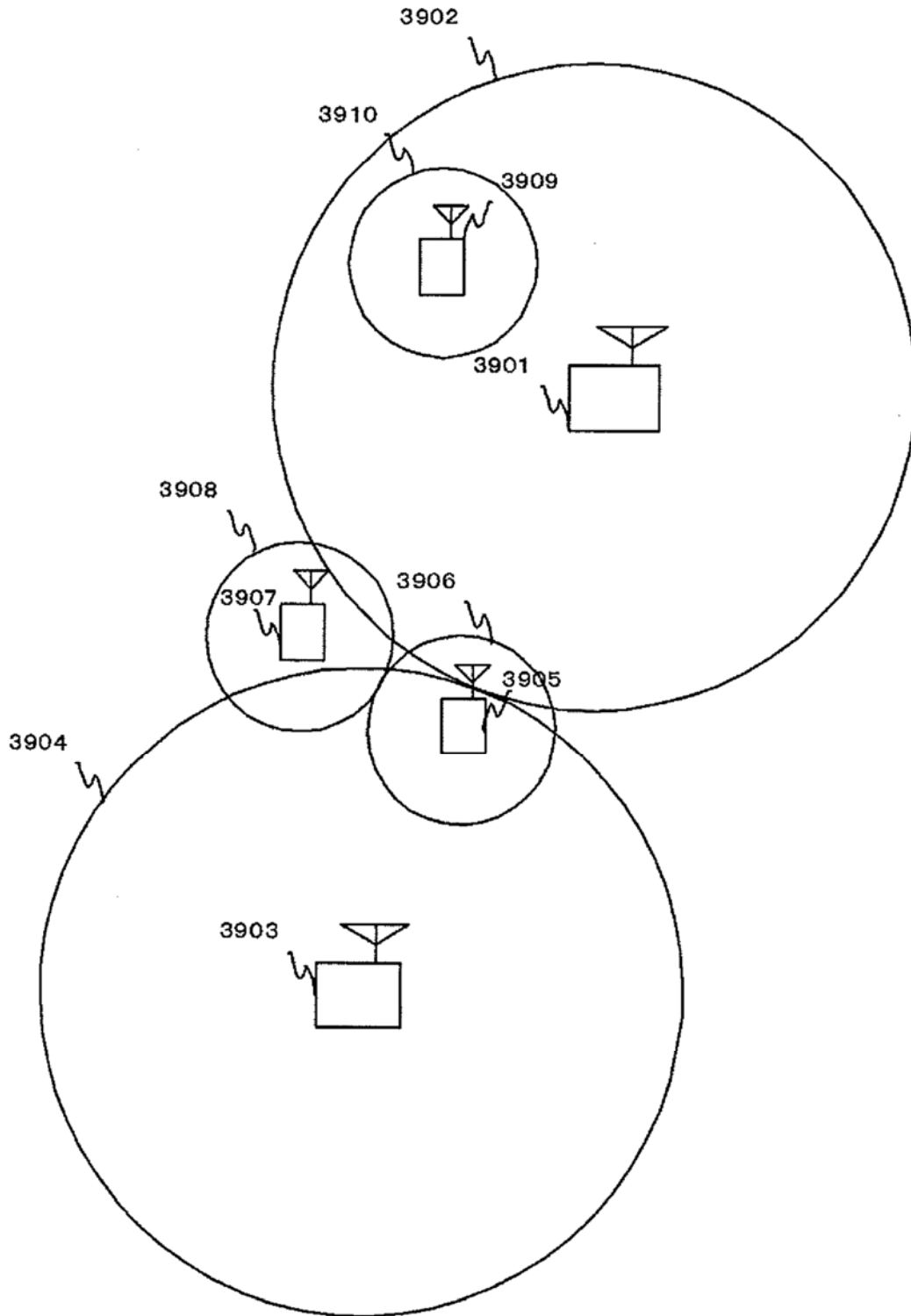




FIG.40

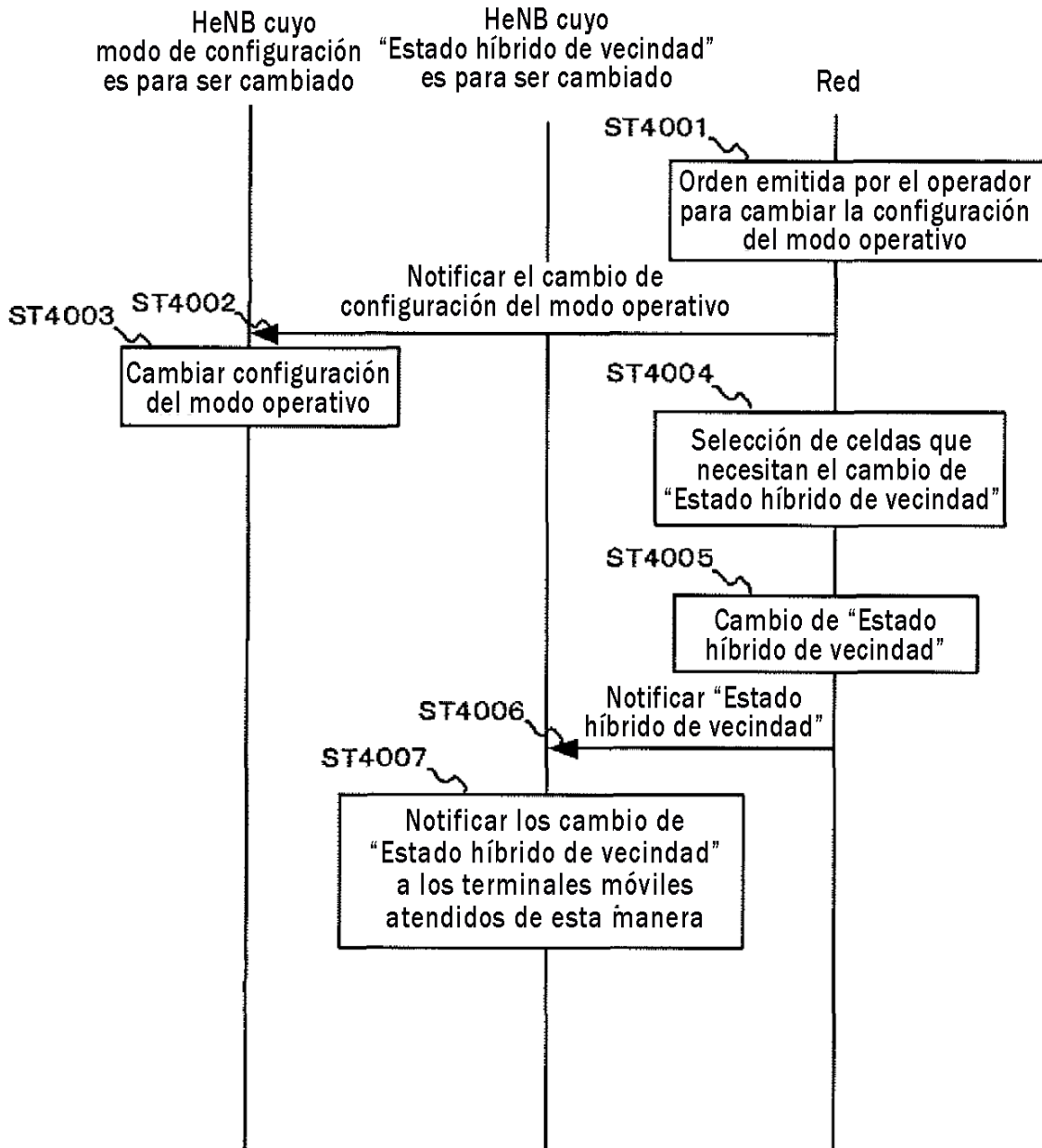


FIG.41

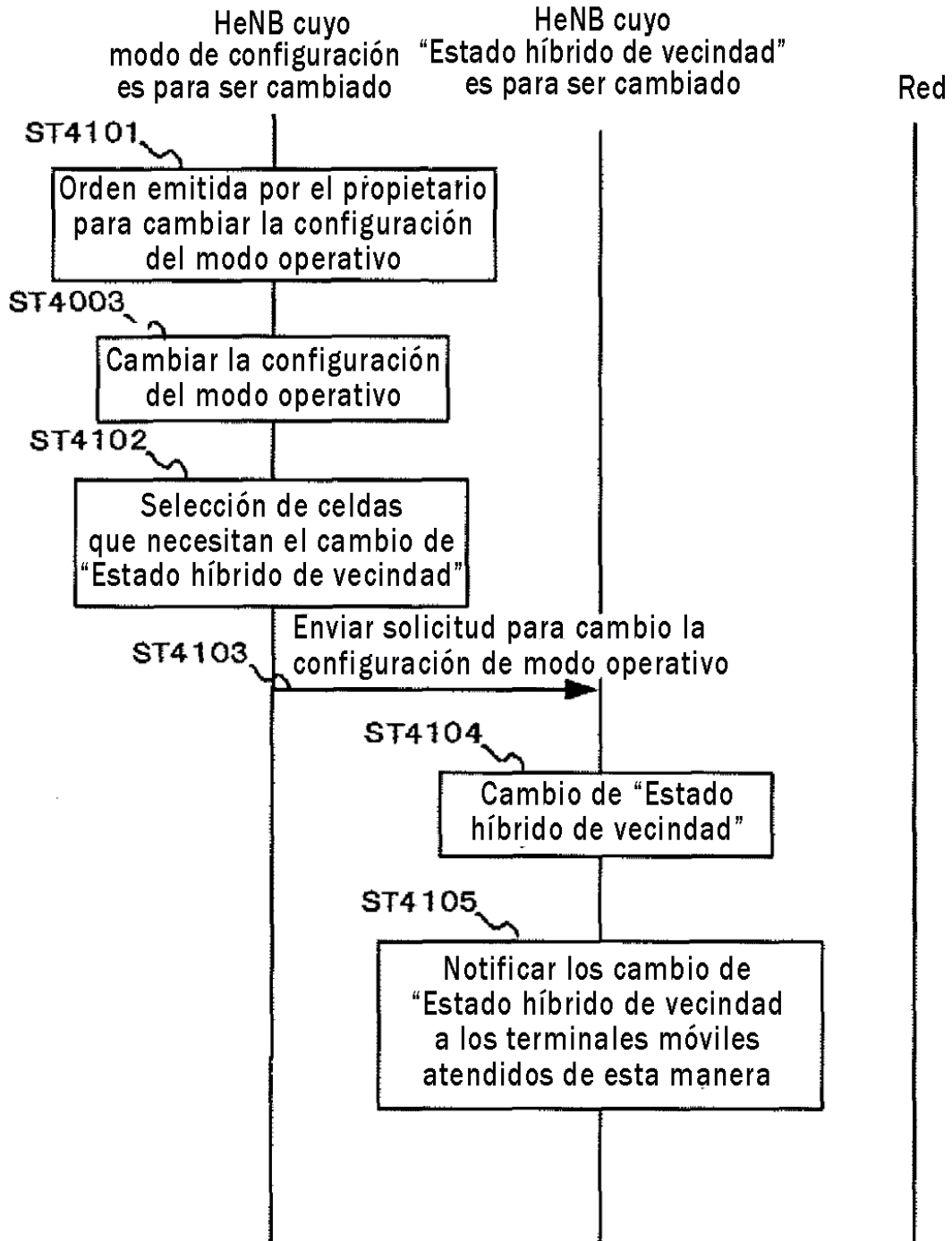


FIG.42

