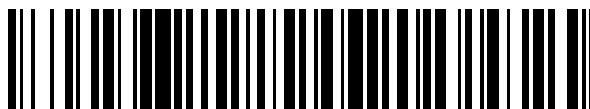


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 720 192**

51 Int. Cl.:

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 12/02 (2009.01)

H04W 12/10 (2009.01)

H04W 36/04 (2009.01)

H04W 84/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2013 PCT/KR2013/000181**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.07.2013 WO13105786**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2013 E 13736144 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2804423**

54 Título: **Procedimiento y aparato de transferencia en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

09.01.2012 US 201261584744 P

27.01.2012 US 201261591385 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.07.2019

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do, 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**JANG, JAE HYUK;
VAN DER VELDE, HIMKE y
JEONG, KYEONG IN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 720 192 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

Procedimiento y aparato de transferencia en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un procedimiento de transferencia para un equipo de usuario en un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE).

Técnica antecedente

- 10 Recientes avances en tecnologías de comunicación inalámbrica han habilitado una evolución rápida de tecnologías de sistema de comunicación. Entre estos, el sistema LTE ha atraído mucha atención como una tecnología de comunicación móvil de cuarta generación. El sistema LTE no sólo soporta una transferencia básica entre celdas que ha sido soportada por tecnología de comunicación de una generación previa sino que también soporta transferencias en diversos escenarios.

- 15 Por ejemplo, el sistema LTE soporta una recuperación de un fallo en un intento de transferencia. El sistema LTE también soporta una transferencia entre celdas heterogéneas. En este caso, las celdas heterogéneas pueden incluir una macro-celda que cubre un área amplia, una pico-celda que cubre un área pequeña, y una celda de grupo de suscriptor cerrada (CSG) a la cual sólo está permitido que se conecte un grupo específico de suscriptores.

- 20 En primer lugar, se considera un caso en el que un equipo de usuario falla en la transferencia. Están disponibles varias opciones cuando el equipo de usuario realiza una transferencia desde una celda de origen a una celda de destino. Por ejemplo, después de una transferencia que no incluya una opción de configuración completa, el equipo de usuario en la de la destino puede utilizar ajustes la mayoría de ellos heredados de aquellos ajustes configurados en la celda de origen. Después de una transferencia que incluye una opción de configuración completa, el equipo de usuario en la celda de destino puede tener que configurar nuevamente todos los ajustes. La opción de configuración completa aplica cuando es difícil para la celda de destino heredar los ajustes de la celda de origen. El equipo de usuario puede determinar si restablecer parámetros existentes de acuerdo con las dos opciones anteriores.

- 25 Mientras tanto, cuando un comando de transferencia con una opción de configuración completa es recibido desde la celda de origen, el equipo de usuario puede restablecer parámetros existentes. De aquí en adelante, debido a un fallo de la transferencia, el equipo de usuario puede tener que retornar a la celda de origen y realizar un restablecimiento de conexión y de reconfiguración mediante la reutilización de los parámetros existentes. Sin embargo, cuando se han restablecido los parámetros existentes, puede que no sea reutilizable. Este es un problema que se ha de abordar.

- 30 En segundo lugar, se considera un caso en el que un equipo de usuario realiza una transferencia desde una macro-celda de origen a una celda de CSG de destino. Se permite que un grupo especial de suscriptores acceda a la celda de CSG, para transferir un equipo de usuario a una celda de CSG, la red debería ser capaz de determinar si el equipo de usuario es un miembro de la celda CSG. Con tal fin, en el procedimiento existente, cuando un equipo de usuario informa de resultados de medida de señal a la celda de origen, el equipo de usuario informa de la ID de CSG de una celda a medida y una indicación del miembro de CSG que indica si el equipo de usuario es un miembro de la celda de CSG.

- 35 El procedimiento anterior es aplicable cuando la celda de CSG de destino es operada por un operador único. Sin embargo, en el caso en el que la celda de CSG sea operada por operadores múltiples, no se especifica el esquema que se informa al operador al cual pertenece la celda de CSG de destino. Esto es otro problema que se ha de abordar.

- 40 ZTE: "Some small corrections to 36.300", 3GPP DRAFT; 36300_CR0365_(REL-10)_R2-113388, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES UCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, Vol. RAN WG2, no. Barcelona, España; 20110509, 10 mayo de 2011 (2011 -05-10), [obtenida el 10 de mayo de 2010] divulga que durante la configuración completa que requiere HO, el PDCP SN y el HFN son restablecidos tanto en el UE como en el eNB de destino.

- 45 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification (Release 10)", 3GPP TS 36.331 V10.4.0, 22 de diciembre de 2011 (2011-12-22) divulga que en cada punto en el tiempo, el UE mantiene un valor único para cada campo excepto durante la transferencia cuando el UE almacena temporalmente la configuración previa de manera que puede revertirse de vuelta tras un fallo en la transferencia.

Divulgación de la invención

Problema técnico

Aspectos de la presente divulgación son abordar al menos uno de los problemas mencionados anteriormente. Por consiguiente, un aspecto de la presente divulgación es proporcionar procedimientos de funcionamiento para permitir a un equipo de usuario y a la red manejar un fallo de transferencia o una transferencia a una celda de CSG compartida en un sistema de comunicación móvil inalámbrica.

Solución del problema

La presente invención es establecida en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

Un primer modo de realización de la presente divulgación propone un procedimiento para recuperar un parámetro utilizado en relación con una celda de origen cuando la conexión a la celda de origen se restablece después de que falle el equipo de usuario en una transferencia que incluye una opción de configuración completa. En este caso, el parámetro se corresponde al RECUENTO utilizado como entrada para la encriptación y la verificación de integridad, y el valor de RECUENTO se corresponde al valor de Número de Hiper Trama (HFN) combinado con el Número de Secuencia del Protocolo de Convergencia de Paquete de Datos (PDCP SN).

Un segundo modo de realización de la presente divulgación, que no cae bajo el alcance de las reivindicaciones propone un procedimiento para utilizar unas ID de operador para determinar la celda de destino en el caso de una transferencia a una celda de CSG compartida por múltiples operadores. Cuando el equipo de usuario informa de los resultados de medida de una celda vecina a la celda de origen, si la celda de destino es gestionada por operadores múltiples, el equipo de usuario puede también informar de las ID de los operarios que permiten acceso a la celda de destino.

De forma más específica, de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, está previsto un procedimiento de control de transferencia para un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir: recibir un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC de una celda de origen; determinar si está configurada una opción de configuración completa en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido; almacenar, cuando está configurada la opción de configuración completa, el valor actual de un parámetro designado utilizado en conexión con la celda de origen, y restablecer el parámetro; y realizar una encriptación y una verificación de integridad utilizando el parámetro restablecido.

De acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación, está previsto un equipo de usuario que soporta un control de transferencia en un sistema de comunicación inalámbrica. El equipo de usuario puede incluir: una unidad transceptora para enviar y recibir señales a y desde una celda de origen o una celda de destino; y una unidad de control para controlar un procedimiento de determinación, tras la recepción del mensaje de reconfiguración de conexión de RCC de la celda de origen, si está configurada una opción de configuración completa en el mensaje de reconfiguración de conexión de RCC recibido, almacenar, cuando está configurada la opción de configuración completa, el valor actual de un parámetro designado utilizado en conexión con la celda de origen y restablecer el parámetro, y realizar una encriptación y verificación de integridad utilizando el parámetro restablecido.

Efectos ventajosos de la invención

En una característica de la presente divulgación, mediante el uso del procedimiento proporcionado, un equipo de usuario y una estación base pueden realizar una comunicación sin un mal funcionamiento después del fallo en la transferencia. Para la transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG compartida con múltiples operadores, es posible para un equipo de usuario realizar una transferencia a una celda accesible.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra la arquitectura del sistema LTE al cual se aplica la presente divulgación.

La figura 2 ilustra una jerarquía de protocolos inalámbricos en el sistema LTE al cual se aplica la presente divulgación.

La figura 3 ilustra una encriptación y desencriptación de datos en el sistema LTE.

La figura 4 ilustra un formato de un valor de RECUENTO.

La figura 5 ilustra una verificación de integridad de datos en el sistema LTE.

La figura 6 ilustra un escenario al cual es aplicable la propuesta de la presente divulgación.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por un equipo de usuario para evitar el mal funcionamiento tras un fallo de transferencia de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 8 ilustra flujos de mensajes en el caso en el que un equipo de usuario realiza una transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG no compartida.

La figura 9 ilustra flujos de mensajes en el caso en el que un equipo de usuario realiza una transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG compartida por múltiples operadores de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por un equipo de usuario para una transferencia a una celda de CSG compartida de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por una estación base para la transferencia a una celda de CSG compartida de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 12 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación.

La figura 13 es un diagrama de bloques de una estación base de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación.

Modo de invención

De aquí en adelante, se describen en detalle modos de realización de la presente divulgación con referencia a los dibujos que acompañan. Descripciones detalladas de funciones y estructuras bien conocidas incorporadas en el presente documento pueden omitirse para evitar ocultar la materia de la presente divulgación.

La figura 1 ilustra la arquitectura del sistema LTE, al cual se aplica la presente divulgación.

Con referencia la figura 1, la red de acceso de radio del sistema LTE está compuesta de Nodos B Evolucionados (ENB, Nodo B o estación base) 105, 110, 115, 120, Entidad de Gestión de Movilidad (NME) 125, y Pasarela de Servicio (S-GW) 130. Un equipo de usuario (UE o terminal) 135 puede conectarse a una red externa a través de los ENB 105 a 120 y la S-GW 130.

En la figura 1, los ENB 105 a 120 se corresponden a Nodos B del sistema UMTS existente. El ENB está conectado al UE 135 a través de un canal de radio, y puede realizar funciones más complejas en comparación con el Nodo B existente. En el sistema LTE, como todo el tráfico de usuario que incluye servicios en tiempo real tales como servicios de Voz sobre IP (VoIP) es servido por canales compartidos, se necesita una entidad para realizar la programación basándose en la información del estado recogido de los UE tal como información de estados de almacenamiento, energía transmitida disponible y canales. Cada uno de los ENB 105 a 120 realiza esta función de programación. En la mayoría de los casos, un único ENB controla celdas múltiples. Para lograr una tasa de datos de 100 Mbps, el sistema LTE utiliza Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM) en, por ejemplo, un ancho de banda de 20 MHz como tecnología de acceso de radio. Se emplea una modulación y codificación adaptativa (AMC) para determinar el esquema de modulación y la tasa de codificación de canal según los estados del canal del UE. La S-GW 130 proporciona portadores de datos y crea y libera un portador de datos bajo el control de la MME 125. La MME 125 realiza varias funciones de control incluyendo una gestión de la movilidad del UE y está conectada a múltiples ENB.

La figura 2 ilustra una jerarquía de protocolos inalámbricos en el sistema LTE, a la cual se aplica la presente divulgación.

Con referencia la figura 2, para un UE y ENB en el sistema LTE, la compilación de protocolo inalámbrico está compuesta de un Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP) 205 o 240, un Control de Enlace de Radio (RLC) 210 o 235, un Control de Acceso de Medio (MAC) 215 o 230, y una capa física (PHY) 220 o 225. El PDCP 205 o 240 realiza una compresión y una descompresión de los encabezados de IP. El RLC 210 o 235 reconfigura las PDU (Unidad de Datos de Protocolo) del PDCP a un tamaño adecuado. El MAC 125 o 230 está conectado a entidades de capas de RLC múltiples en el mismo UE y multiplexa las PDU de RLC en PDU de MAX o demultiplexa las PDU de MAC en PDU de RLC. La capa 220 o 225 física convierte los datos de capa superior en símbolos OFDM por medio de una codificación y modulación del canal y transmite los símbolos OFDM a través de un canal inalámbrico, o convierte los símbolos OFDM recibidos a través de un canal inalámbrico en datos de capa superior por medio de la demodulación y codificación del canal y renvía los datos a capas superiores. Para una corrección de error adicional se utiliza un ARQ híbrido (HARQ) en la capa física, y el extremo de recepción envía una información de HARQ ACK/NACK de 1 bit indicando si un paquete transmitido por el extremo de transmisión es recibido con éxito. La información de HARQ ACK/NACK de enlace descendente como la transmisión de enlace ascendente se puede enviar a través del canal indicador de ARQ Híbrido Físico (PHICH), y la información de HARQ ACK/NACK de enlace ascendente como la transmisión de enlace descendente se puede enviar a través del Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) o Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH).

La figura 3 ilustra una encriptación y desencriptación de datos en el sistema LTE.

En el extremo de transmisión, los parámetros de entrada descritos más abajo son suministrados al Algoritmo de Encriptación (EEA) para generar un bloque de flujo de clave.

- CLAVE: clave de encriptación de 128 bits

- RECUENTO: recuento de 32 bit compuesto de HFN + PDCP SN (referirse a la figura 4)

- 5
 - El tamaño de HFN es dado por la longitud PDCP SN de 32
 - la longitud PDCP SN es establecida a través del mensaje de capa de Control de Fuente de Radio (RRC)

- PORTADOR: identidad de portador de 5 bits

- DIRECCION: dirección de transmisión de 1 bit (enlace ascendente: 0, enlace descendente:1)

- LONGITUD: longitud de flujo de clave requerida.

- 10 Un bloque de flujo de clave generado es añadido a nivel de bit a un bloque de texto plano para ser enviado realmente para por lo tanto generar un bloque de texto cifrado, y el bloque de texto cifrado es enviado al extremo de recepción.

En el extremo de recepción, un bloque de flujo de clave es generado de la misma manera descrita anteriormente y el bloque de flujo de clave es añadido a nivel de bit al bloque de texto cifrado recibido para por lo tanto recuperar el bloque de texto plano para ser realmente recibido.

- 15 La figura 4 ilustra un formato para el valor de RECUENTO utilizado como una entrada para la generación del bloque de flujo de clave. Tal y como se muestra en la figura 4, el valor de RECUENTO está compuesto de un HFN 401 y un PDCP SN 403.

La figura 5 ilustra la verificación de integridad de datos en el sistema LTE.

- 20 En el extremo de transmisión, los parámetros de entrada descritos más abajo son suministrados al Algoritmo de Integridad EPS (EIA) para generar un código de autenticación de mensaje (MAC-I: Código de Autenticación de Mensaje para Integridad o NAS-MAC: Código de Autenticación de Mensaje para NAS para Integridad).

- CLAVE: clave de encriptación de 128 bits

- RECUENTO: recuento de 32 bits compuesto de HFN + PDCP SN (referirse a la figura 4)

- 25
 - el tamaño de HFN es dado por una longitud de PDCP SN de 32
 - la longitud de PDCP SN es establecida a través de un mensaje de capa de RCC

- PORTADOR: identidad de portador de 5 bits

- DIRECCION: dirección de transmisión de 1 bit (enlace ascendente: 0, enlace descendente: 1)

- MENSAJE: datos que se van a enviar

- 30 El código de autenticación de mensaje de 32 bits (MAC-I/NAS-MAC) es anexado a los datos que se van a enviar cuando se trasmite.

En el extremo de recepción, se computa un código de autenticación de mensaje esperado (XMAC-I/XNAS-MAC) en el mensaje recibido de la misma manera descrita anteriormente, y el código de autenticación de mensaje esperado (XMAC-I/XNAS-MAC) es comparado con el código de autenticación de mensaje recibido (MAC-I/NAS-MAC) para una verificación de integridad.

- 35 El valor de RECUENTO es utilizado tanto para la encriptación descrita en la figura 3 como para la verificación de integridad descrita en la figura 5. El valor de RECUENTO puede restablecerse o no restablecerse de acuerdo con los comandos desde la red.

La figura 6 ilustra un escenario al cual es aplicable la propuesta de la presente divulgación.

- 40 En la figura 6, en la operación 601, la celda de origen y el UE establecen un valor de RECUENTO (es decir, HFN + PDCP SN) hasta N para un portador de datos de Modo de Confirmación (AM) (en el modo AM, el extremo de recepción envía una retroalimentación al extremo de transmisión de manera que la retransmisión del paquete es iniciada tras el fallo en la recepción del paquete). En este caso, los extremos de transmisión y de recepción pueden realizar la encriptación y la verificación de integridad de acuerdo con los esquemas descritos en conexión con las figuras 3 y 5.
- 45

En la operación 602, la red emite una transferencia de acuerdo a un informe de medida de señal desde el UE. En este caso, el mensaje de comando de transferencia contiene el campo *fullConfig-r9* establecido a VERDADERO, ratificando la aplicación de la opción de configuración completa.

- 5 En el caso de que se aplique la opción de configuración completa, cuando se detecta un mal funcionamiento entre el UE y el eNB o sea necesario reconfigurar todas las conexiones entre ellos, el eNB puede obligar al UE a reconfigurar todas las configuraciones de radio dedicadas excepto para C-NRTI (identidad UE dentro de eNB) y ajustes de seguridad después de liberar o retirar las mismas.

- 10 Cuando no está configurada la opción de configuración total en el comando de transferencia, tal y como se describió en la figura 5, tanto el UE como el eNB mantienen el valor de RECUENTO tras la transferencia. Esto es para soportar el nivel de PDCP ARQ después de la transferencia.

Cuando está configurada la opción de configuración total en el comando de transferencia, tanto el UE como el eNB restablecen el valor de RECUENTO tras la transferencia. En este caso, el nivel de PDCP ARQ no es soportado.

- 15 Tras la recepción del mensaje de comando de transferencia, en la operación 603, el UE restablece el valor de RECUENTO a 0.

En la operación 604, el UE hace un intento para la transferencia a una celda indicada por el comando de transferencia pero falla en la transferencia.

En la operación 605, el valor de RECUENTO del UE es todavía 0.

- 20 Después de esto, en la operación 606, a medida que el estado de la señal de la celda de origen se hace mejor, el UE realiza el restablecimiento de la conexión con la celda de origen y después realiza la reconfiguración de conexión. En este caso, la celda de origen no configura la opción de configuración total en el momento de restablecimiento de conexión.

- 25 Por consiguiente, mientras el valor de RECUENTO utilizado por la celda de origen sea N (último valor usado), el valor de RECUENTO utilizado por el UE es 0 (valor después de restablecimiento), provocando un fallo en la aplicación y en la verificación de integridad.

La figura 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por un equipo de usuario para evitar el mal funcionamiento tras el fallo de transferencia de acuerdo con la presente divulgación.

En la operación 703, el UE envía y recibe datos a y desde el eNB. En este caso, el UE y el eNB mantienen los valores de RECUENTO correspondientes.

- 30 Después de esto, en la operación 705, el UE recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene un comando de transferencia desde el eNB.

Tras la recepción del mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene un comando de transferencia, en la operación 707, el UE determina si la opción de configuración completa está configurada en el mensaje recibido.

- 35 Si la está configurada opción de configuración completa, el UE procede a la operación 709 en la cual el UE almacena el valor de RECUENTO actual en una ubicación separada. En la operación 711 el UE restablece el valor de RECUENTO a 0.

Es decir, el UE determina realizar la encriptación y la verificación de integridad utilizando el valor de RECUENTO establecido nuevamente.

- 40 Si la opción de configuración completa no está configurada, el UE procede a la operación 713 en la cual el UE determina si el valor de RECUENTO previo está almacenado en la ubicación separada. Si el valor de RECUENTO previo está almacenado en la ubicación separada, el UE procede a la operación 715 en la cual el UE restablece el valor de RECUENTO actual al valor de RECUENTO almacenado. En la operación 717, el UE determina realizar la encriptación y la verificación de integridad utilizando el valor de RECUENTO establecido nuevamente y descarta el valor de RECUENTO almacenado en la ubicación separada.

- 45 Si el valor de RECUENTO previo no está almacenado en la ubicación separada, el UE procede a la operación 719 en la cual el UE determina usar el valor de RECUENTO actual para la encriptación y la verificación de integridad.

- 50 Después de esto, en la operación 721, el UE 721 comprueba si la reconfiguración de conexión de RRC (o transferencia) se ha realizado con éxito. Si la reconfiguración de conexión de RRC se ha realizado con éxito, el UE procede a la operación 723 en la cual el UE realiza la encriptación y la verificación de integridad utilizando el valor de RECUENTO actual.

Si no se ha realizado con éxito la reconfiguración de conexión de RRC (es decir, un fallo de transferencia), el UE vuelve a la operación 705 a través del restablecimiento de conexión y la reconfiguración. Es decir, el UE realiza una encriptación utilizando el valor de RECUENTO almacenado en la ubicación separada.

5 A continuación, se da una descripción de las operaciones de UE descritas en la figura 7, cuando se aplica el escenario descrito en la figura 6.

Quando se recibe un comando de transferencia inicialmente (operación 705), como está configurada la opción de configuración completa (operación 707), el UE almacena el valor de RECUENTO actual en la ubicación separada (operación 709) y restablece el valor de RECUENTO a 0 (operación 711).

10 Sin embargo, cuando falla la transferencia (operación 721), para el restablecimiento de conexión con la celda de origen, el UE recibe nuevamente un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde la celda de origen (operación 705). Como la opción de configuración completa no está configurada en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido (operación 707), el UE comprueba si el valor de RECUENTO está almacenado en la ubicación separada (operación 713).

15 Como un valor de RECUENTO está almacenado en la ubicación separada, el UE restablece el valor de RECUENTO actual al valor de RECUENTO almacenado (operación 715) y descarta el valor de RECUENTO almacenado en la ubicación separada (operación 717). Después de una reconfiguración de conexión con éxito (operación 721), el UE realiza una encriptación y una verificación de integridad utilizando el valor de RECUENTO actual (operación 723).

20 Después de esto, se da una descripción de un procedimiento de transferencia para un equipo de usuario que hace un intento de transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG compartida por múltiples operadores en un sistema de comunicación inalámbrica.

La figura 8 es un diagrama de secuencia que ilustra flujos de mensajes en el caso en el que un equipo de usuario realice una transferencia de una macro-celda a una celda de CSG no compartida.

25 El presente dibujo sirve como una descripción de antecedentes para la transferencia a una celda de CSG compartida, que es la materia de la presente divulgación. Actualmente, para la transferencia a una celda de CSG compartida por operarios múltiples, el procedimiento definido tiene falta de un esquema para especificar a un operador particular tras la transferencia a dicha celda.

Para una facilidad en la descripción, se representa un escenario de transferencia que incluye una Entidad de Gestión de Movilidad (MME).

30 En la figura 8, en la operación 811, el eNB de origen 803 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene una configuración de medida al UE 801, de manera que el UE 801 puede medir celdas vecinas. En este caso, la configuración de medida puede especificar frecuencias que se van a medir, condiciones de medida y esquemas de informe.

35 En la operación 813, el UE 801 realiza una medida de células vecinas de acuerdo con la configuración de medida y envía un informe de medida que contiene las identidades de Celda Física (PCI) y los resultados de medida asociados al eNB 803.

Tras la recepción del informe de medida, en la operación 815, el eNB 803 comprueba si se transfiere el UE 801 a otro eNB basándose en los resultados de medida.

40 Cuando la PCI recibida es la PCI de una celda de CSG y se necesita una medida adicional, en la operación 817, el eNB de origen 803 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene el campo informeCGI y el campo si-PeticionParaTR al UE 801. En este caso, el campo informeCGI provoca que el UE obtenga la Identidad Global de Celda (CGI) y la información de CSG de una celda vecina para el informe de CGI, y el campo si-PeticionParaTR permite al UE utilizar intervalos autónomos al adquirir la información del sistema desde la celda vecina.

45 Tras la recepción del mensaje, en la operación 819, el UE 801 recibe información del sistema de las celdas vecinas.

50 En la operación 821, el UE 801 envía un informe de medida que contiene la información de sistema obtenida al eNB. En este caso, el informe de medida puede contener una PCI, resultados de medida asociados, e información de CGI correspondiente (incluyendo una Identidad Global de Celda Evolucionada (ECGI), un código de área de seguimiento (TAC) utilizado para paginación, y similares). Cuando la celda de destino es una celda de CSG, el ID de CSG y la indicación del miembro de CSG pueden estar contenidos en el informe de medida.

Tras la recepción del informe de medida, en la operación 823, el eNB de origen 803 envía un mensaje de Transferencia Requerida que indica la necesidad de una transferencia del UE a la MME 805. En este caso, cuando la celda de destino es una celda de CSG, el mensaje anterior contiene la ID de CSG de la celda de

destino. Tras la recepción del mensaje de Transferencia Requerida, en la operación 825, la MME 805 determina si el UE 801 es un miembro de la celda 807 de destino. Tras determinar que el UE 801 no es un miembro de la celda de destino, en la operación 829, la MME 805 envía un mensaje de Rechazo de Transferencia al eNB de origen 803. Tras determinar que el UE 801 es un miembro de la celda de destino, en la operación 827, la MME 805 envía un mensaje de Transferencia Requerida para una transferencia del UE a la celda de destino (a través de la MME de destino).

La figura 9 es un diagrama de secuencia, como una versión extendida de la figura 8, que ilustra flujos de mensajes en el caso en el que el equipo de usuario realice una transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG compartida por múltiples operadores de acuerdo con la presente divulgación.

Para una facilidad en la descripción, se representa el escenario de transferencia que incluye la MME.

En la figura 9, en la operación 911, el eNB de origen 903 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene una configuración de medida del UE 901, de manera que el UE 901 puede medir celdas vecinas. En este caso, la configuración de medida puede especificar frecuencias que se van a medir, condiciones de medida, y esquemas de informe.

En la operación 913, el UE 901 realiza la medida de celdas vecinas de acuerdo con la configuración de medida y envía un informe de medida que contiene las PCI medidas y resultados de medida asociados al eNB 903.

Tras la recepción del informe de medida, en la operación 915, el eNB 903 comprueba si se transfiere el UE 901 a otro eNB basándose en los resultados de medida.

Cuando la PCI recibida es la PCI de una celda de CSG, y se necesita una medida adicional, en la operación 917, el eNB de origen 903 envía un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene el campo informeCGI y el campo si-PeticionParaTR *rHO* al UE 901. En este caso, el campo informeCGI hace que el UE obtenga la CGI y la información de CSG de una celda vecina para el informe de CGI, y el campo si-PeticionParaTR permite al UE utilizar intervalos autónomos al adquirir la información del sistema para las celdas vecinas.

Tras la recepción del mensaje, en la operación 919, el UE 901 recibe la información del sistema de las celdas vecinas.

En la operación 921, cuando una celda vecina medida es una celda de CSG compartida por múltiples operadores, el UE se refiere a almacenar una ID de Red Móvil Terrestre Pública Registrada (rPLMN), una ID de PLMN Equivalente (ePLMN), o una lista blanca de CSG y selecciona una ID de PLMN (o una lista de ID de PLMN) que permita la transferencia (o el acceso). En este caso, la PLMN indica un operador de red. Por ejemplo, se asume que el UE está conectado a la celda de origen gestionada por el operador se y la celda de destino está en la lista blanca de UE y es compartida por los operadores A, B y C. Entonces, el UE puede seleccionar "C" como el ID de PLMN, que es después informando como parte de los resultados de medida de la celda de destino.

En la operación 923, el UE 901 envía un informe de medida que contiene la información del sistema obtenida al eNB. En este caso, el informe de medida puede contener una PCI, resultados de medida asociados, e información de CGI correspondiente. Cuando la celda de destino es una celda de CSG, el ID de CSG y la indicación del miembro de CSG también pueden estar contenidos en el informe de medida. En particular, cuando la celda de CSG es una celda compartida, un ID de PLMN (o una lista de ID de PLMN) seleccionada en la operación 921 puede estar adicionalmente contenida en el informe de medida.

Tras la recepción del informe de medida, en la operación 925, si se necesita la transferencia de UE, el eNB de origen 903 crea un mensaje de Transferencia Requerida que se va a enviar a la MME 905. En este caso, cuando la celda de destino es una celda de CSG, el ID de CSG de la celda de destino es insertado en el mensaje de Transferencia Requerida. Cuando la celda de destino es una celda CSG compartida por múltiples operadores y se recibe una lista de ID de PLMN desde el UE, se selecciona un ID de PLMN de la lista de ID de PLMN y se inserta en el mensaje de Transferencia Requerida. Después de esto, en la operación 927, el eNB de origen 903 envía el mensaje de Transferencia Requerida a la MME 905.

Tras la recepción del mensaje de Transferencia Requerida, en la operación 929, la MME 905 determina si el UE 901 es un miembro de la celda 907 de destino. Tras determinar que el UE 901 no es un miembro de la celda de destino, en la operación 933, la MME 905 envía un mensaje de Rechazo de Transferencia al eNB de origen 903. Tras determinar que el UE 901 es un miembro de la celda de destino, en la operación 931, la MME 905 envía un mensaje de Transferencia Requerida para la transferencia de UE a la celda de destino (a través de la MME de destino).

La figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por un equipo de usuario para transferir a una celda de CSG compartida de acuerdo con la presente divulgación.

En la operación 1003, el UE recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC que contiene una configuración de medida desde el eNB. En la operación 1005, el UE comprueba si el comando de informe de CGI está contenido en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC.

5 Si un comando de informe de CGI no está contenido, el UE procede a la operación 1011 en la cual el UE realiza una medida en las PCI de las celdas vecinas de acuerdo con las condiciones configuradas. En la operación 1013, el UE envía un informe de medida que contiene resultados de medida al eNB. En este caso, el informe de medida puede contener las PCI medidas y resultados de medida asociados.

10 Si está contenido un comando de informe de CGI, el UE procede a la operación 1007 en la cual el UE realiza una medida de la intensidad de señal física y la calidad de cada celda vecina y recibe información del sistema desde la celda vecina. En la operación 1009, el UE crea un informe de medida para cada celda de acuerdo con el tipo de celda y envía el informe de medida al eNB. Dicho informe de medida puede contener información descrita más abajo de acuerdo con el tipo de celda.

- para una celda no CSG, la información de PCI y CGI de la celda puede estar contenida en el informe de medida o la información de CGI puede incluir ECGI y TAC.

15 - para una celda de CSG no compartida, la información de PCI, CGI y CSG de la celda puede estar contenida en el informe de medida

o la información de CSG puede incluir un ID de CSG y una indicación de miembro de CSG.

20 - para una celda de CSG compartida, no sólo una información de PCI, CGI y CSG de la celda sino también un ID de PLMN seleccionado por el UE puede estar contenido en el informe de medida de acuerdo con la propuesta de la presente divulgación.

Después de enviar el informe de medida, el UE puede recibir un comando desde el eNB.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento realizado por una estación base para la transferencia a una celda de CSG compartida de acuerdo con la presente divulgación.

25 En la operación 1103, el eNB envía una configuración de medida sin el informe de CGI al UE. En este caso, la configuración de medida es entregada a través de un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC. La configuración de medida puede especificar frecuencias que se van a medir, condiciones de medida y esquemas de informe.

Después de esto, en la operación 1105, el eNB recibe un informe de medida desde el UE.

30 En la operación 1107, el eNB comprueba la necesidad de la transferencia de UE basándose en los resultados de medida recibidos. Si es necesaria la transferencia de UE, el eNB procede a la operación 1109 en la cual el eNB comprueba si se necesita adicionalmente un informe de CGI debido a que la celda medida es una celda de CSG. Si se necesita adicionalmente el informe de CGI, el eNB procede a la operación 1111 en la cual el eNB envía una configuración de medida con los campos de informeCGI y de si-PeticionParaTR al UE. En este caso, la configuración de medida también es entregada a través de un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC.

35 Después de esto, en la operación 1113, el eNB recibe un informe de medida desde el UE. En este caso, el informe de medida contiene no sólo la información de PCI, CGI y CSG para cada celda y los resultados de medida asociados sino también la lista de ID de PLMN tal y como se propone en la presente divulgación.

40 En la operación 1115, el eNB comprueba si la celda de destino entre las celdas medidas es una celda de CSG. Si la celda es una celda de CSG, el eNB procede a la operación 1119 en la cual el eNB comprueba si la celda de destino es una celda de CSG compartida con múltiples operadores.

Si la celda de destino no es una celda de CSG, en la operación 1115, el eNB procede a la operación 1117, en la cual el eNB envía un mensaje de Transferencia Requerida que contiene la información de CGI de la celda de destino a la MME.

45 Si la celda de destino es una celda de CSG no compartida por múltiples operadores en la operación 1119, el eNB procede a la operación 1121 en la cual el eNB envía un mensaje de Transferencia Requerida que contiene la información de CGI y del ID de CSG a la MME.

50 Si la celda de destino es una celda de CSG compartida por múltiples operadores y la lista de ID de PLMN es recibida desde el UE, el eNB procede a la operación 1123 en la cual el eNB selecciona un ID de PLMN de la lista de ID de PLMN. En la operación 1125, el eNB envía un mensaje de Transferencia Requerida que contiene el ID de PLMN seleccionado y la información de ID de CSG a la MME.

La figura 12 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación.

Con referencia la figura 12, el equipo de usuario puede incluir una unidad 1205 transceptora, una unidad 1210 de control, una unidad 1215 de mux/demux, un manejador 1230 de mensaje de control, y varias unidades 1220 y 1225 de capa superior.

5 La unidad 1205 transceptora recibe datos y señales de control a través de canales de enlace descendente de una celda de servicio y envía datos y señales de control a través de canales de enlace ascendente. Cuando están configuradas las múltiples celdas de servicio, la unidad 1205 transceptora puede enviar y recibir datos y señales de control a través de las múltiples celdas de servicio.

10 La unidad 1215 de mux/demux multiplexa los datos que vienen de unidades 1220 y 1225 de capas superiores o el manejador 1230 de mensaje de control, y demultiplexa datos recibidos de la unidad 1205 transceptora y renvía los datos demultiplexados a las unidades 1220 y 1225 de capa superior o al manejador 1230 de mensaje de control.

El manejador 1230 de mensaje de control procesa un mensaje de control recibido desde una estación base y realiza una operación correspondiente. Por ejemplo, cuando se reciben parámetros relacionados DRX, el manejador 1230 de mensaje de control renvía los mismos a la unidad 1210 de control.

15 Las unidades 1220 y 1225 de capa superior pueden estar configuradas basándose en un servicio. Las unidades 1220 y 1225 de capa superior pueden procesar datos de usuario generados por aplicaciones de servicio tal como un Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) y un Protocolo de Internet sobre Voz (VoIP) y reenviar los datos de usuario procesados a la unidad 1215 de mux/demux, y entregar los datos que vienen desde la unidad 1215 de mux/demux a aplicaciones de servicio apropiadas en la capa superior.

20 La unidad 1210 de control examina los comandos de programación tal como concesiones de enlace ascendente recibidas a través de la unidad 1205 transceptora, y controla la unidad 1205 transceptora y la unidad 1215 de mux/demux de manera que se realizan transmisiones de enlace ascendente en tiempos apropiados con recursos de transmisión apropiados. La unidad 1210 de control controla a la unidad 1205 transceptora para la operación DRX y la transmisión CSI/SRS.

25 Particularmente, en un modo de realización, cuando se recibe un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde la celda de origen, la unidad 1210 de control del equipo de usuario comprueba si está configurada la opción de configuración completa en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC recibido. Si está configurada la opción de configuración completa, la unidad 1210 de control almacena el valor actual de un parámetro dado utilizado en conexión con la celda de origen y restablece el parámetro. La unidad 1210 de control controla una operación para realizar la encriptación y la verificación de integridad utilizando el parámetro restablecido.

30 Si no está configurada la opción de configuración total, la unidad 1210 de control comprueba si está presente un valor de parámetro almacenado. Si está presente un valor de parámetro almacenado, la unidad 1210 de control restablece el parámetro al valor almacenado y descarta el valor del parámetro almacenado. Si no está presente el valor del parámetro almacenado, la unidad 1210 de control mantiene el parámetro utilizado en conexión con la celda de origen.

En este caso, el parámetro puede ser el RECUENTO utilizado como entrada para la encriptación y la verificación de integridad. El valor de RECUENTO corresponde al valor del Número de Hiper Trama (HFN) combinado con el Número de Secuencia del Protocolo de Convergencia de Paquete de Datos (PDCP SN).

40 La figura 13 es un diagrama de bloques de una estación base de acuerdo con un modo de realización de la presente divulgación. La estación base de la figura 13 puede incluir una unidad 1305 transceptora, una unidad 1310 de control, una unidad 1320 de mux/demux, un manejador 1335 de mensaje de control, varias unidades 1325 y 1330 de capa superior y un programador 1315.

45 La unidad 1305 transceptora envía datos y señales de control a través de un portador de enlace descendente y recibe datos y señales de control a través de un portador de enlace ascendente. Cuando son configurados portadores múltiples, la unidad 1305 transceptora puede enviar y recibir datos y señales de control a través de los múltiples portadores.

50 La unidad 1320 de mux/demux multiplexa datos que vienen de las unidades 1325 y 1330 de capa superior o del manejador 1335 de mensaje de control, y demultiplexa datos recibidos por la unidad 1305 transceptora y renvía los datos demultiplexados a las unidades 1325 y 1330 de capa superior, el manejador 1335 de mensaje de control o la unidad 1310 de control. El manejador 1335 de mensaje de control procesa un mensaje de control recibido desde un equipo de usuario realiza una operación correspondiente, y genera un mensaje de control que se va a enviar a un equipo de usuario y envía el mensaje de control a una capa inferior.

55 Las unidades 1325 y 1330 de capa superior pueden estar configuradas en una base de terminal y servicio. Las unidades 1325 y 1330 de capa superior pueden procesar datos de usuario generados por aplicaciones de servicios tales como FTP y VoIP y reenviar los datos de usuario procesados a la unidad 1320 de mux/demux y

procesar datos que vienen de la unidad 1320 de mux/demux y entregar los datos procesados a aplicaciones de servicio en la capa superior.

La unidad 1310 de control determina tiempos de transmisión de CSI/SRS de equipos de usuario y controla la unidad 1305 transceptora de forma correspondiente.

- 5 El programador 1315 asigna recursos de transmisión a un equipo de usuario en puntos apropiados en el tiempo en consideración con los estados de almacenamiento, estados de canal y tiempo activo del equipo de usuario, y controla la unidad 1305 transceptora para enviar o recibir una señal a o desde el equipo de usuario.

- 10 Mediante el uso del procedimiento propuesto, el equipo de usuario y la estación base pueden realizar una comunicación sin un mal funcionamiento después de un fallo de transferencia. Para la transferencia desde una macro-celda a una celda de CSG compartida por múltiples operadores, es posible para un equipo de usuario realizar la transferencia a una celda accesible.

- 15 Aunque la presente divulgación ha sido mostrada y descrita con referencia a varios modos de realización de la misma, debería entenderse por los expertos en la técnica que muchas variaciones y modificaciones del procedimiento y aparato descritos en el presente documento todavía caerán dentro del alcance de la presente divulgación tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de transferencia por un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica, el procedimiento que comprende:

- 5 recibir (705) un primer control de recurso de radio, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde una celda de origen;
- identificar (707) si está configurada una opción de configuración completa en el mensaje de reconfiguración de conexión de RRC;
- 10 si es identificada la opción de configuración completa para estar configurada en el primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, almacenar (709) un valor actual de un parámetro de RECuento utilizado en una conexión con la celda de origen, y restablecer (711) el parámetro de RECuento al valor restablecido;
- si no tiene éxito una reconfiguración de conexión de RRC (721), recibir (705) un segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde la celda de origen;
- 15 identificar (713), si está configurada la opción de configuración completa en el segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento;
- restablecer (715), si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento, el parámetro de RECuento al valor almacenado; y
- realizar (723) una encriptación y verificación de integridad utilizando el parámetro de RECuento
- 20 en el que un valor del parámetro de RECuento incluye un valor de un número de hiper trama, HFN, y un número de secuencia del protocolo de convergencia de paquete de datos, PDCP SN.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el restablecimiento de parámetro de RECuento al valor almacenado comprende:

- 25 restablecer (715), si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento, el parámetro de RECuento al valor almacenado; y
- descartar (717) el valor almacenado del parámetro de RECuento.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, que además comprende: mantener, si no está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento, el valor actual del parámetro de RECuento utilizado en la conexión con la celda de origen.

- 30 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el parámetro de RECuento es utilizado como una entrada para la encriptación y la verificación de integridad.

5. Un equipo de usuario que soporta un control de transferencia en un sistema de comunicación inalámbrica, el equipo de usuario que comprende:

- 35 una unidad (1205) transceptora configurada para enviar y recibir señales a y desde la celda de origen o una celda de destino; y
- un controlador (1210) configurado para:
- controlar el transceptor para recibir un primer control de recurso de radio, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde la celda de origen,
- 40 identificar si está configurada una opción de configuración completa en el primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC,
- si se identifica la opción de configuración completa para estar configurada en el primer mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, almacenar un valor actual de un parámetro de RECuento utilizado en una conexión con la fuente de origen y restablecer el parámetro de RECuento al valor restablecido,
- 45 si no tiene éxito una reconfiguración de conexión de RRC, controlar el transceptor para recibir un segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC desde la celda de origen,

identificar, si no está configurada la opción de configuración total en el segundo mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento,

5 restablecer, si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento, el parámetro de RECuento al valor almacenado, y

realizar una encriptación y una verificación de integridad utilizando el parámetro de RECuento,

en el que un valor del parámetro de RECuento incluye un valor de un número de hiper trama, HFN, y un número de secuencia del protocolo de convergencia de paquete de datos, PDCP SN.

6. El equipo de usuario de la reivindicación 5, en el que el controlador está configurado para:

10 restablecer, si está disponible el valor almacenado del parámetro de RECuento, el valor de RECuento al valor almacenado, y

descartar el valor almacenado del parámetro de RECuento.

15 7. El equipo de usuario de la reivindicación 6, en el que, si no está disponible el valor almacenado del valor del parámetro de RECuento, el controlador está configurado adicionalmente para mantener el valor actual del parámetro de RECuento utilizado en la conexión con la celda de origen.

8. El equipo de usuario de la reivindicación 5, en el que el parámetro de RECuento es utilizado como una entrada para la encriptación y la verificación de integridad.

FIG. 1

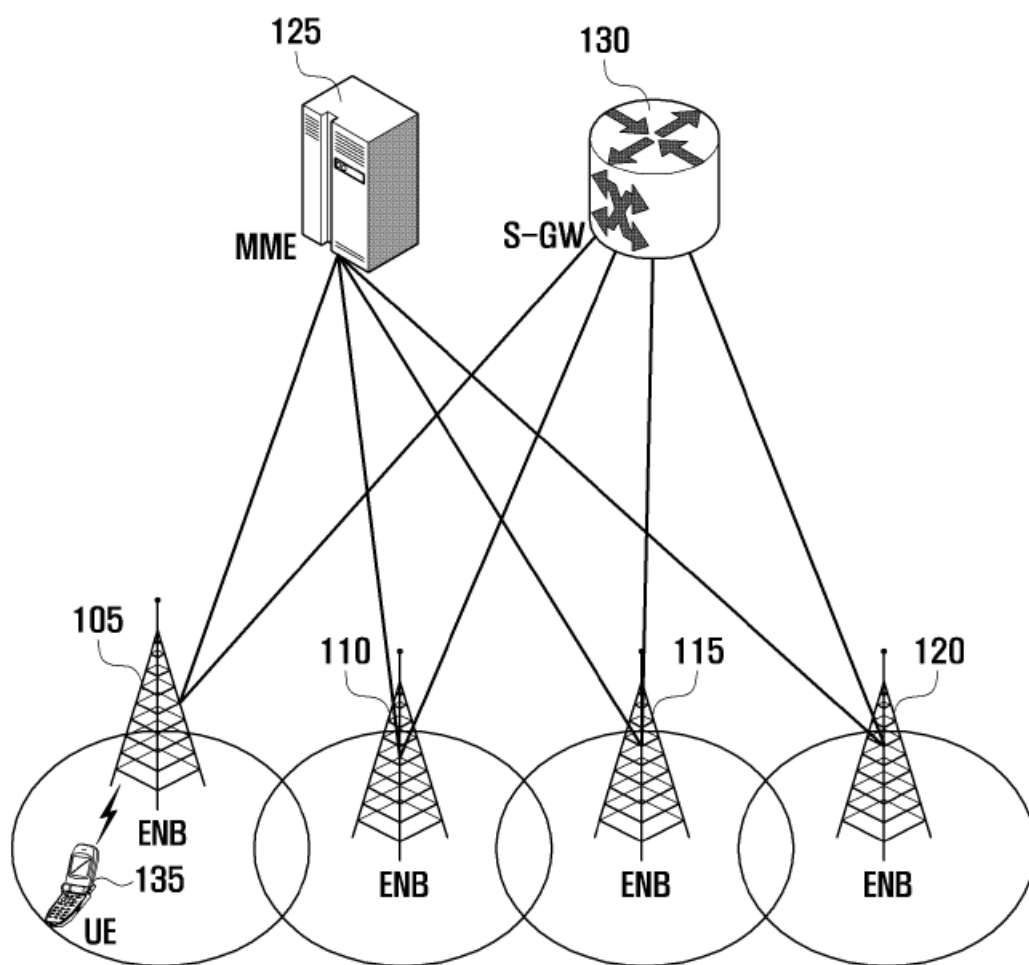


FIG. 2

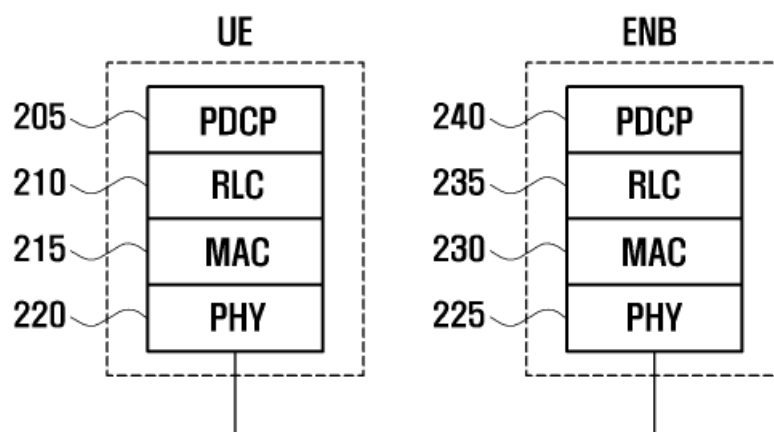


FIG. 3

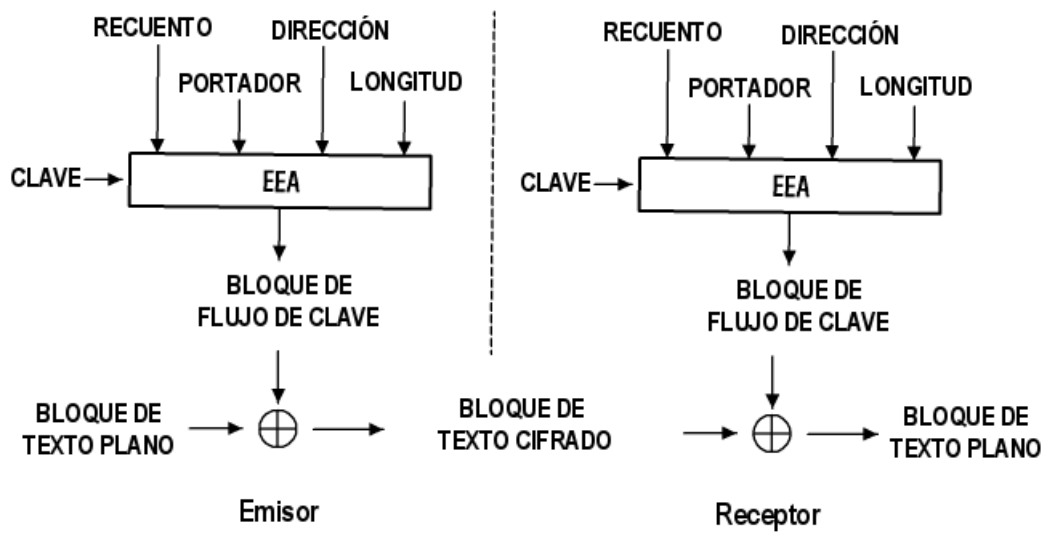


FIG. 4



FIG. 5

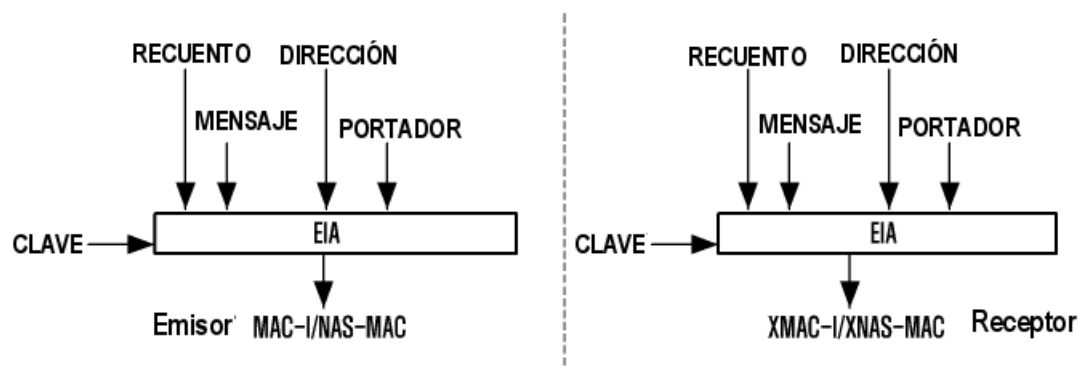


FIG. 6

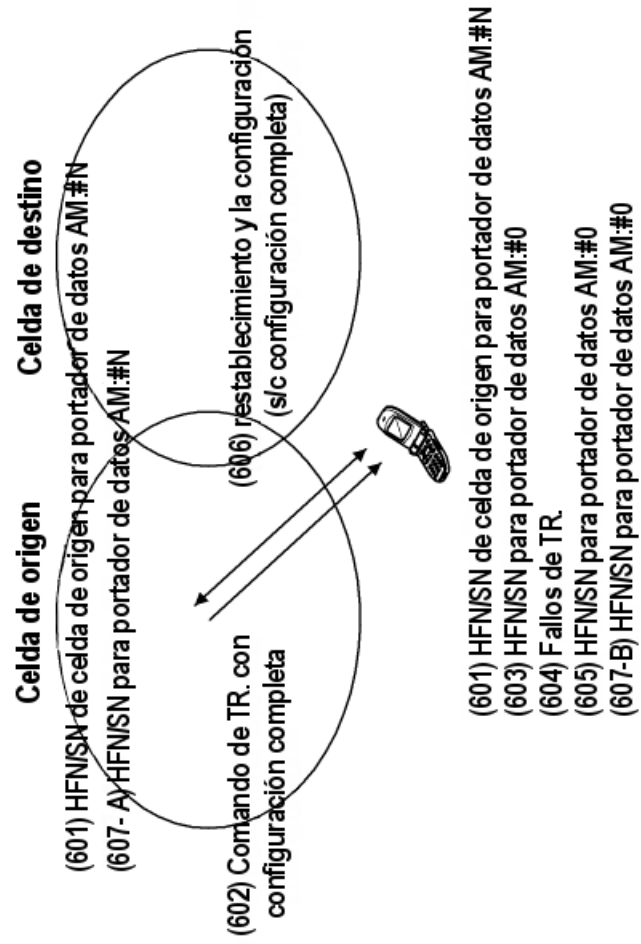


FIG. 7

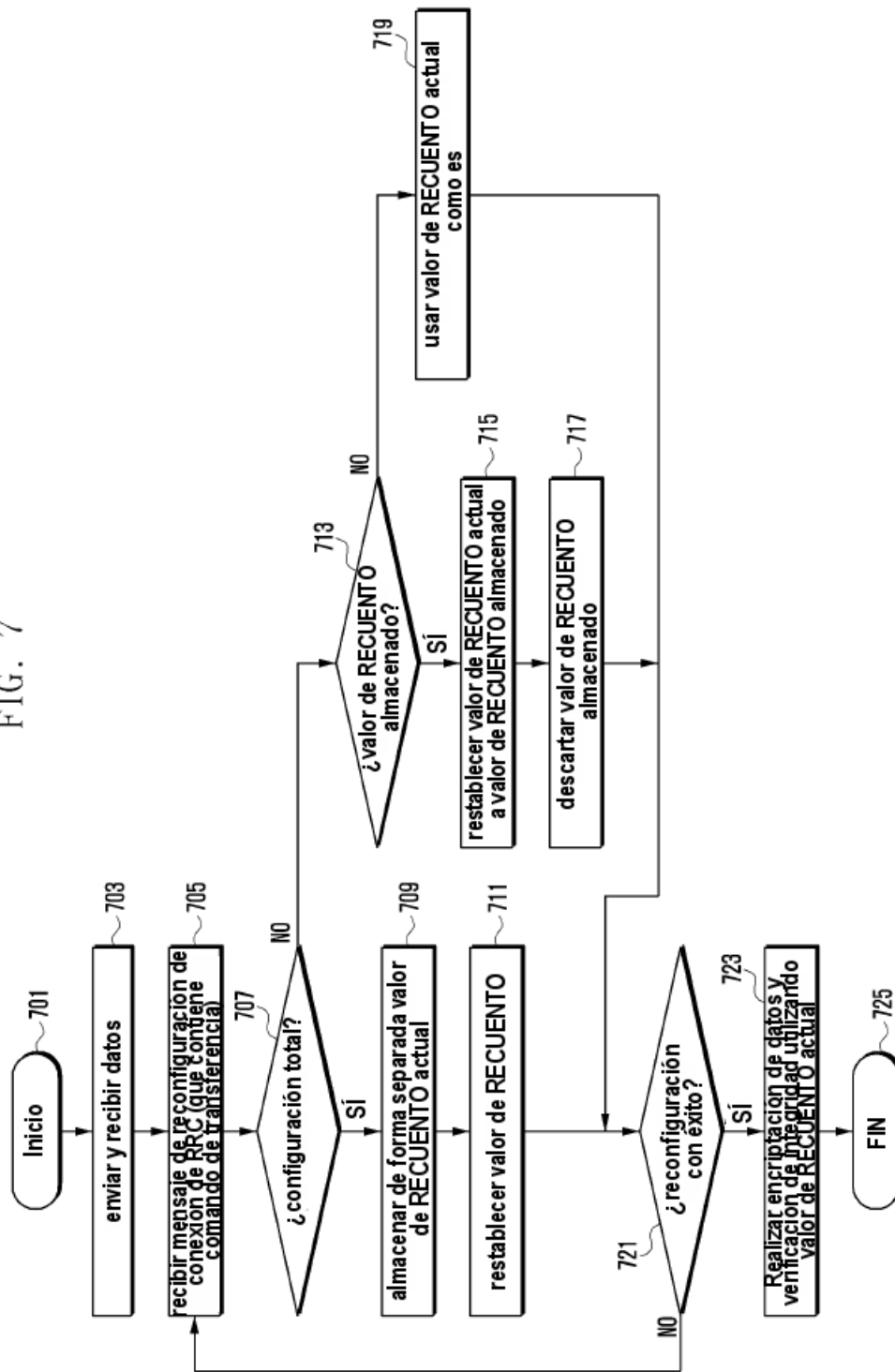


FIG. 8

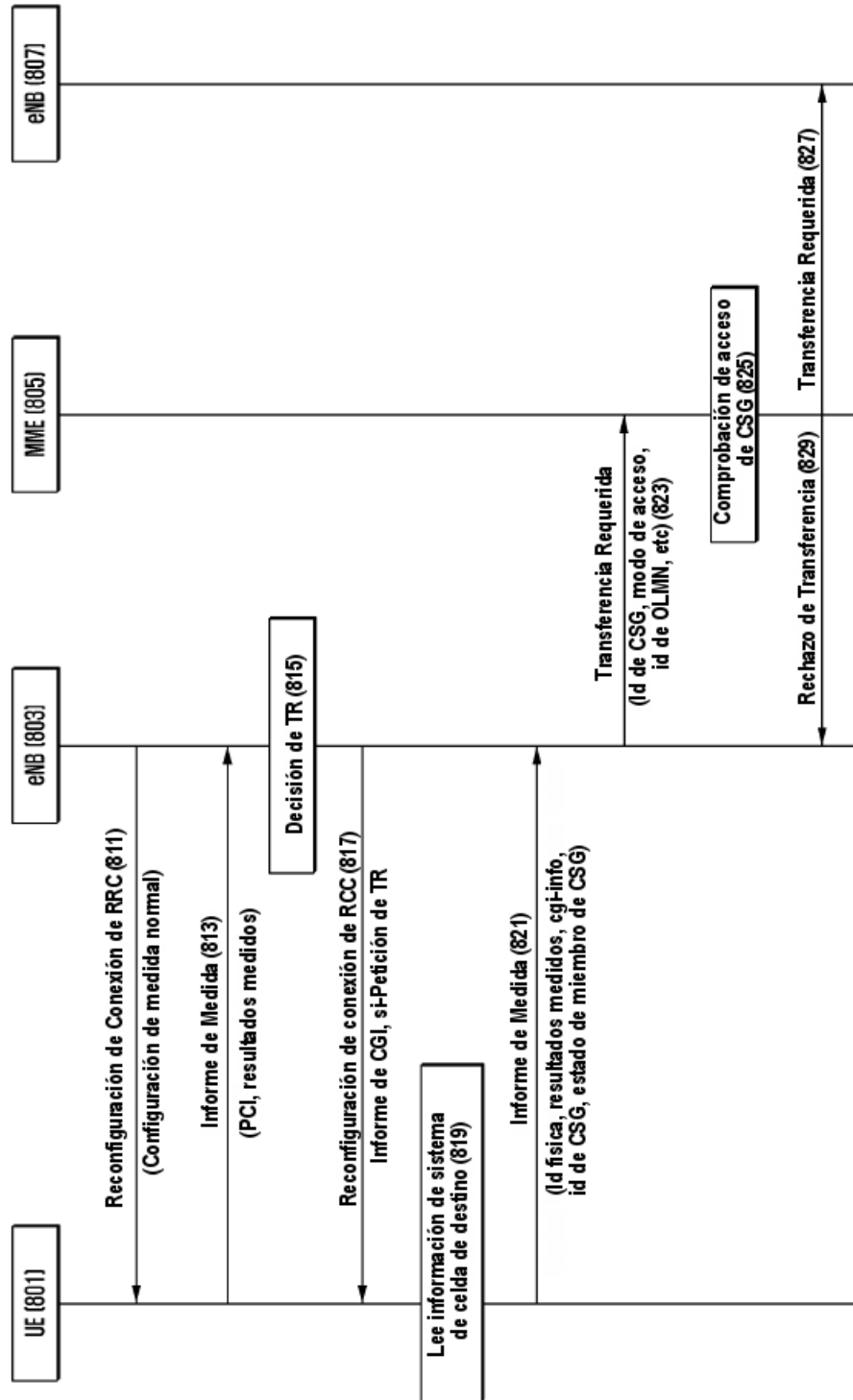


FIG. 9

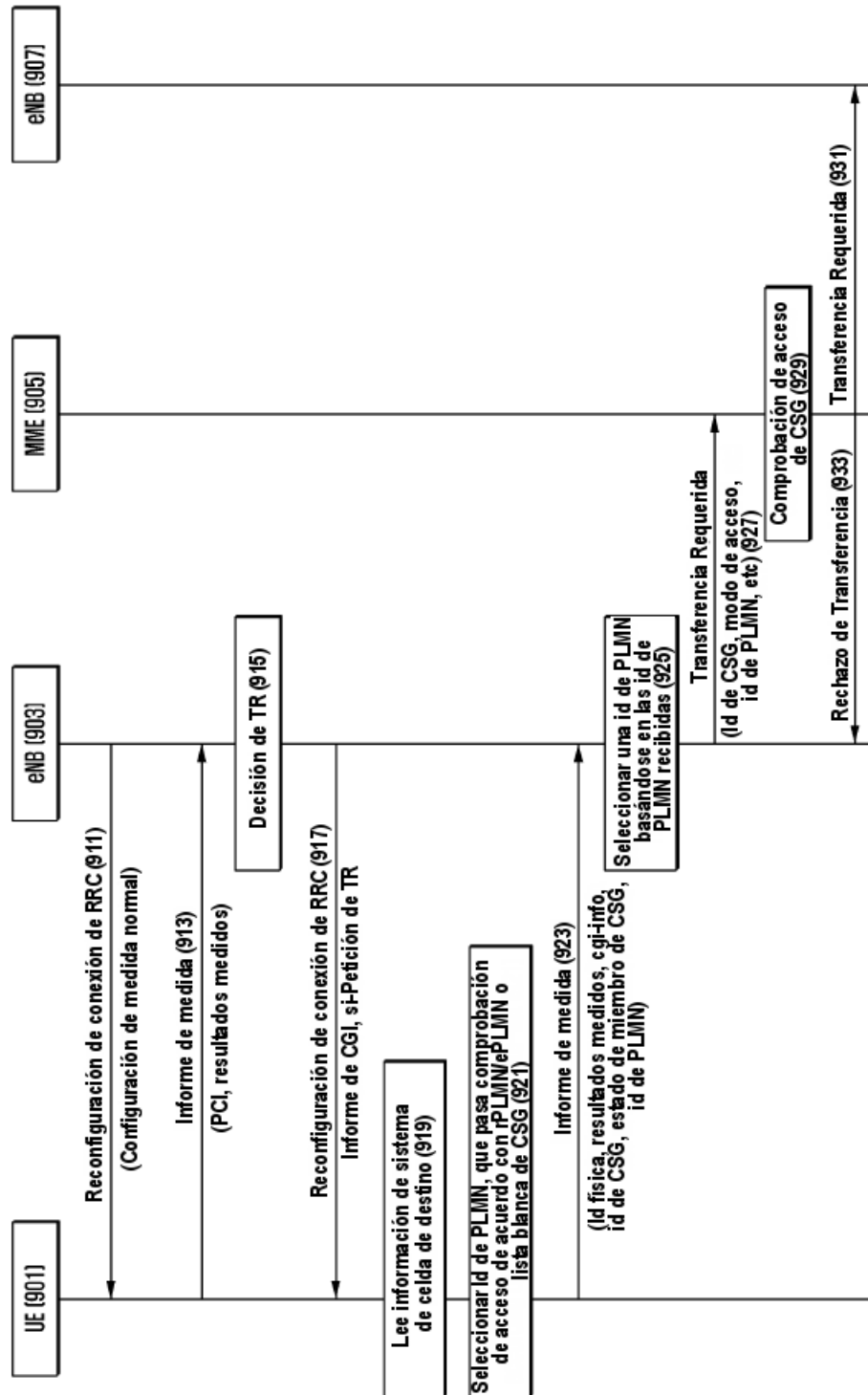


FIG. 10

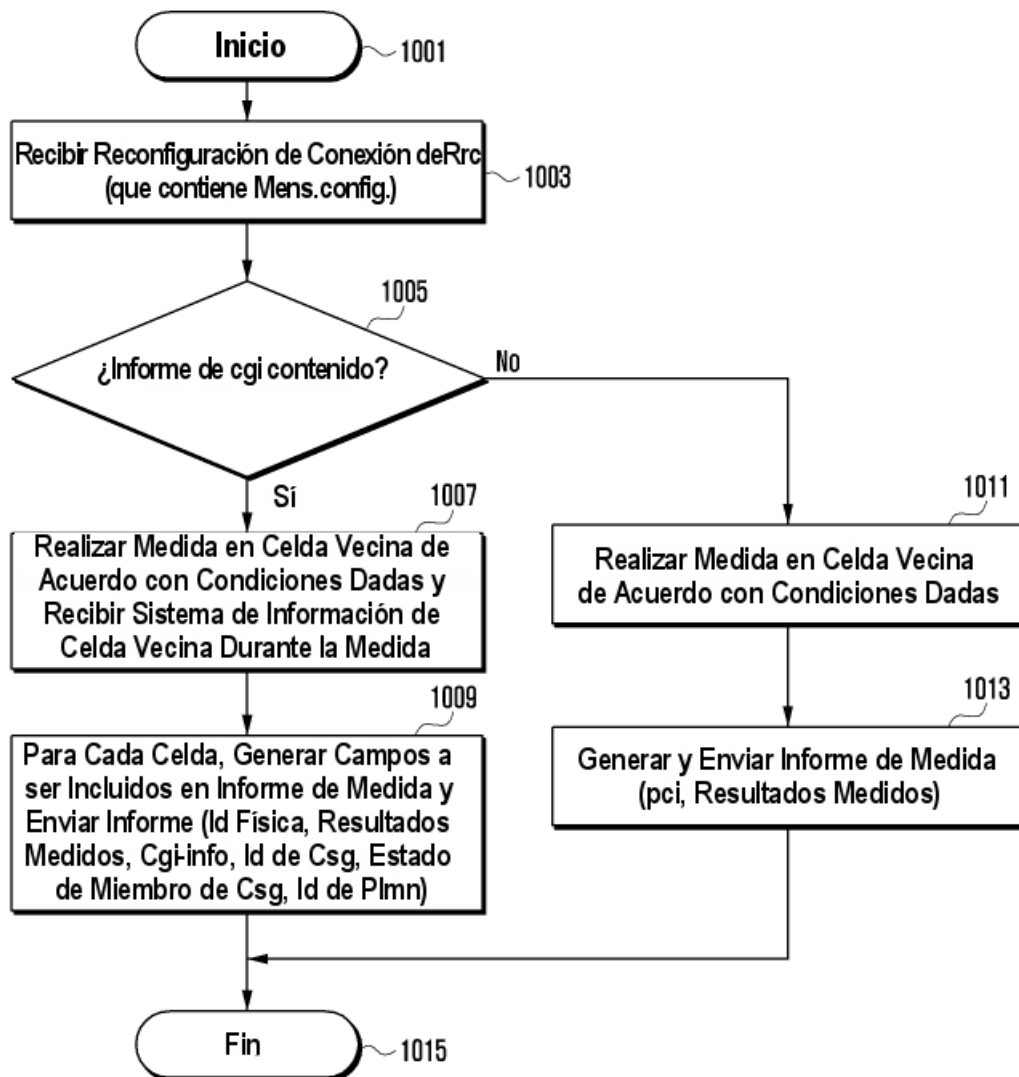


FIG. 11

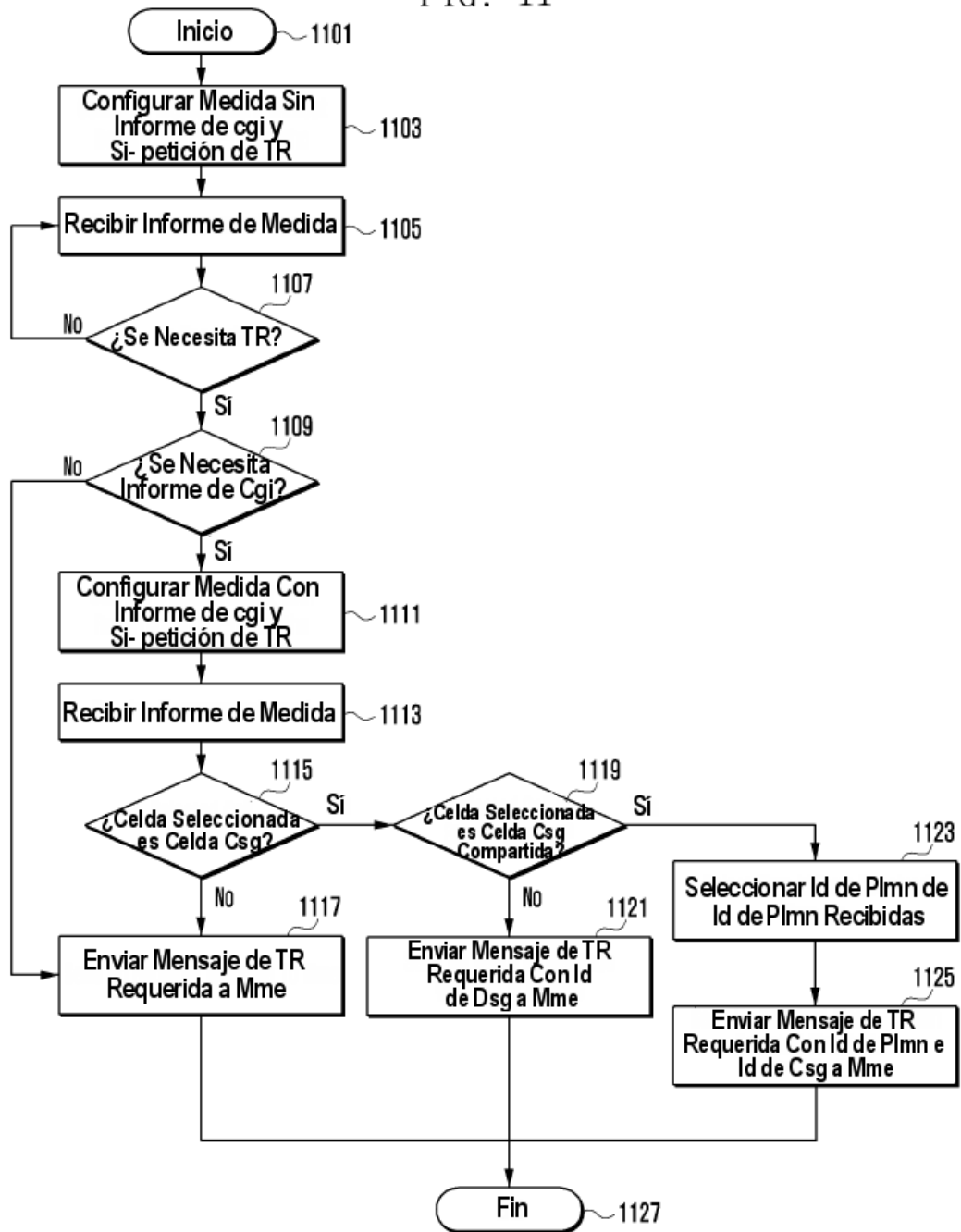


FIG. 12

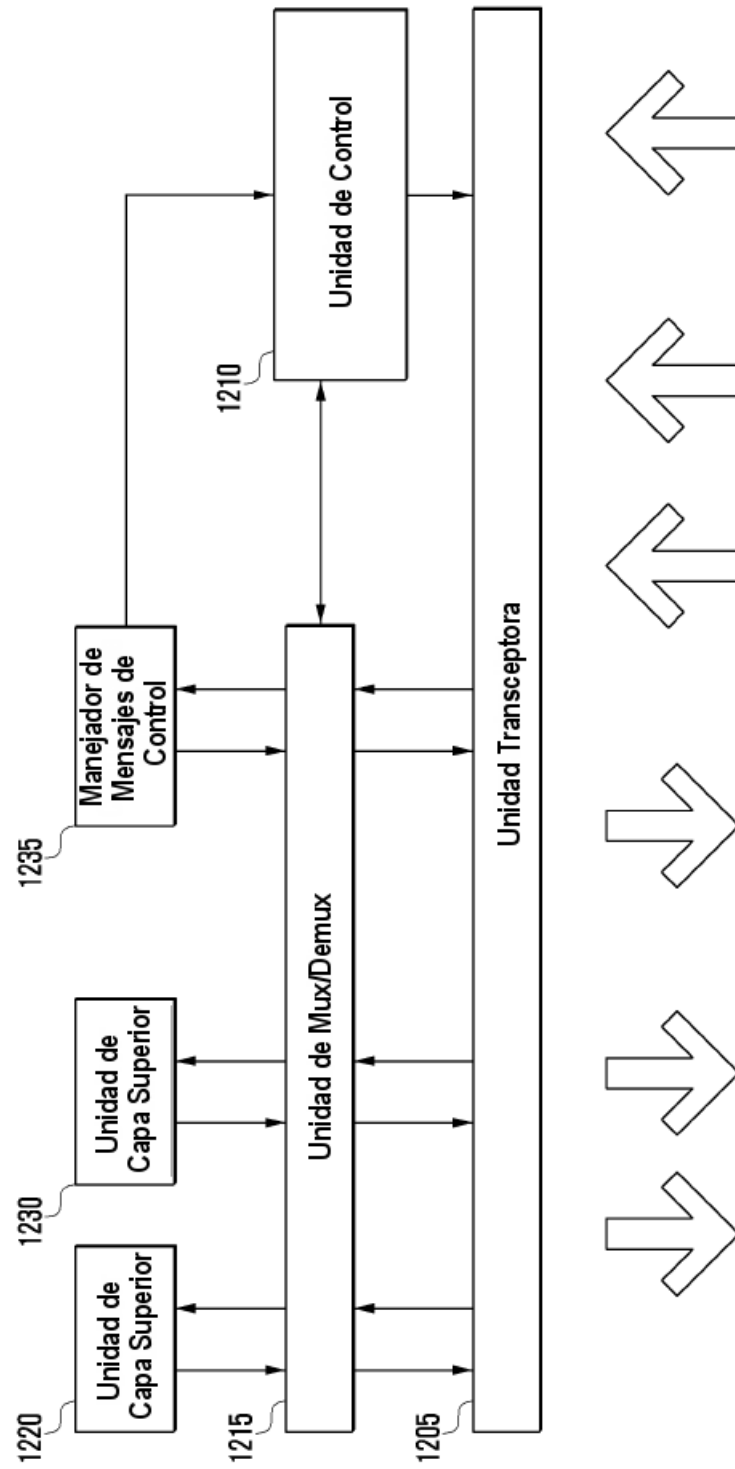


FIG. 13

