

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 740**

51 Int. Cl.:

H04W 36/30 (2009.01)
H04W 36/14 (2009.01)
H04W 48/08 (2009.01)
H04W 8/18 (2009.01)
H04W 84/04 (2009.01)
H04W 48/20 (2009.01)
H04W 48/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.10.2012 E 17189488 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3277024**

54 Título: **Procedimiento y aparato de selección de células vecinas en un sistema de comunicaciones móviles**

30 Prioridad:

05.10.2011 US 201161543475 P
10.10.2011 US 201161545363 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2020

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si
Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

JANG, JAE HYUK;
KIM, SOENG HUN y
JEONG, KYEONG IN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 751 740 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 selección de células vecinas en un sistema de comunicaciones móviles

[Campo técnico]

5 La presente invención se refiere a un sistema de comunicaciones móviles. Más particularmente, la presente invención se refiere a un procedimiento de búsqueda de células vecinas y al aparato de un equipo de usuario (UE) con la utilización de una lista de identidad de la célula física (PCI) de PCI utilizada por Nodos B evolucionado (eNB) para un Grupo Cerrado De Abonados (CSG), que es de un eNB en un sistema de Evolución a largo Plazo (LTE).

[Antecedentes de la técnica]

10 Con el rápido avance de las tecnologías, los sistemas de comunicaciones móviles han evolucionado hasta el sistema de cuarta generación (4G) representado por la Evolución a largo Plazo (LTE). LTE ha sido diseñado para funcionar bajo el supuesto de diversos escenarios tales como mediante la adopción de notificación de diversas capacidades de la estación base. Por ejemplo, LTE ha introducido un concepto de grupo cerrado de abonados (CSG) en el que solo los terminales que pertenecen a un CSG tienen derecho a acceder a una célula del CSG correspondiente.

15 La FIGURA 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema LTE de acuerdo con la técnica relacionada.

Haciendo referencia a la Figura 1, la red de acceso de radio del sistema de comunicaciones móviles incluye los Nodos 105, 110, 115, y 120B evolucionados (eNB), una entidad 125 de gestión de movilidad (MME), y una Compuerta 130 de servicio (S-GW). El Equipo 135 de Usuario (en adelante, referido como UE) se conecta a una red externa a través de los eNB 105, 110, 115, y 120 y la S-GW 130.

20 En la Figura 1, los eNB 105, 110, 115, y 120 corresponden al nodo Bs legado de un sistema de comunicaciones móviles universal (UMTS). Los eNB 105, 110, 115, y 120 permiten que el UE establezca un enlace de radio y son responsables de funciones complicadas en comparación con el nodo Bs legado. En el sistema LTE, todo el tráfico de usuario, incluyendo los servicios en tiempo real como Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) se proporcionan a través de un canal compartido y, por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo que se encuentra en el eNB para programar los datos basándose en la información de estado tales como las condiciones del búfer del UE, estado de capacidad de aumento de potencia, y estado del canal. Normalmente, un eNB controla una pluralidad de células. Para asegurar una velocidad de datos de hasta 100 Mbps, el sistema LTE adopta multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM) como la tecnología de acceso de radio. También, el sistema LTE adopta modulación y codificación adaptativas (AMC) para determinar el esquema de modulación y la tasa de codificación de canal en la adaptación a la condición de canal del UE. La S-GW 130 es una entidad para proporcionar portadores de datos para establecer y liberar portadores de datos bajo el control de la MME 125. La MME 125 es responsable de diversas funciones de control y se conecta a una pluralidad de eNB 105, 110, 115, y 120.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos del sistema de LTE de acuerdo con la técnica relacionada.

35 Haciendo referencia a la Figura 2, la pila de protocolos del sistema de LTE incluye el Protocolo De Convergencia de Datos por Paquete (PDCP) 205 y 240, Control de Enlace de Radio (RLC) 210 y 235, Control de Acceso Medio (MAC) 215 y 230, y Física (PHY) 220 y 225. El PDCP 205 y 240 es responsable de la compresión/descompresión de encabezado IP, y el RLC 210 y 235 es responsable de la segmentación de la Unidad de datos del protocolo PDCP (PDU) en segmentos de tamaño apropiado para la operación Solicitud de Repetición Automática (ARQ). El MAC 215 y 230 es responsable de establecer la conexión a una pluralidad de entidades de RLC para multiplexar el RLC de PDU en la PDU de MAC y demultiplexar la PDU MAC en PDU de RLC. La PHY 220 y 225 realiza la codificación de canal en la PDU de MAC y modula la PDU de MAC en símbolos OFDM para su transmisión a través del canal de radio o realiza la demodulación y decodificación del canal en los símbolos OFDM recibidos y proporciona los datos decodificados a la capa superior. También, la capa PHY utiliza ARQ híbrida (HARQ) para la corrección de error adicional mediante la transmisión de 1 bit de información que indica un acuse de recibo positivo o negativo del receptor al transmisor. Esto se conoce como información de ACK/NACK de HARQ. La información de ACK/NACK de HARQ de enlace descendente corresponde a una transmisión de enlace ascendente que se transmite a través del Canal Físico del Indicador de ARQ-Híbrida (PHICH), y la información de ACK/NACK de HARQ de enlace ascendente corresponde a una transmisión de enlace descendente a ser transmitida a través del Canal Físico De Control De Enlace Ascendente (PUCCH) o del Canal físico Compartido De Enlace Ascendente (PUSCH).

Un UE puede estar en uno de dos estados: un modo conectado y un modo inactivo.

55 Mientras tanto, un eNB puede clasificarse en uno de los siguientes tipos: una célula aceptable, una célula adecuada, una célula restringida, y una célula reservada. Una célula aceptable corresponde a una célula que permite servicios limitados (llamada de emergencia y ETWS), y una célula sin restricción y que satisface las condiciones de selección de célula. Una célula adecuada corresponde a una célula que proporciona un UE con un servicio normal, una célula que es parte de la Red Móvil Pública Terrestre (PLMN) o PLMN seleccionada/registrada de la lista de PLMN

equivalentes, para una célula del CSG, el ID de CSG transmitido por la célula está presente en la lista blanca de CSG, y una célula sin restricción y que satisface las condiciones de selección de célula. Una célula restringida corresponde a una célula indicada como célula restringida en la información del sistema. Una célula reservada corresponde a una célula indicada como célula reservada en la información del sistema.

- 5 El UE en el modo inactivo puede estar en uno de diversos estados de acuerdo con el tipo de célula que busca o campos sucesivamente. Por ejemplo, cuando el UE está en el modo inactivo, el UE puede estar en un estado normalmente acampado, una selección de célula cuando se abandona el estado de RRC_CONECTADO, un de cualquier estado de selección de célula, y uno acampado en cualquier estado de célula.

- 10 El estado normalmente acampado corresponde a un estado en que se encuentra una célula adecuada a través del procedimiento de selección de selección/reselección de célula. En este estado, el UE supervisa el canal de paginación para determinar si hay nuevos datos a ser recibidos de la red y recibe información del sistema. El UE realiza también la medición para la reselección de célula y ejecuta un procedimiento de reselección de célula.

La selección de célula al salir del estado de RRC_CONECTADO corresponde a un estado en el que el UE intenta buscar una célula adecuada cuando pasa del estado de RRC_CONECTADO al estado de RRC_INACTIVO.

- 15 El cualquier estado de selección de célula corresponde a un estado en el que el UE intenta encontrar una célula aceptable de cualquiera PLMN cuando falla la búsqueda de una 'célula adecuada' o es rechazada por la PLMN seleccionada, el UE intenta afinar una célula aceptable de cualquiera PLMN en este estado. Cuando se encuentra una célula aceptable, el UE pasa a 'acampado en cualquier estado de célula'. El acampado en cualquier estado de célula corresponde a un estado en el que el UE supervisa el canal de paginación para determinar si hay nuevos datos a ser recibidos de la red y recibe información del sistema. El UE realiza también la medición para la reselección de célula y ejecuta el procedimiento de reselección de célula de acuerdo con las condiciones. El UE realiza también la búsqueda de célula para la célula adecuada adyacente.

- 25 El UE en modo inactivo recibe información del sistema transmitida por el eNB para adquirir la información sobre los eNB vecinos. El eNB (en adelante, usado de forma intercambiable con la expresión 'macro eNB') notifica a los UE de la lista de Identificadores De Célula Física (PCI) utilizados por los eNB de CSG a través del Block de información del sistema (SIB) 4. La lista de PCI se notifica por medio del parámetro IntervaloIDdeCélulaFis-csg y, una vez que el IntervaloIDdeCélulaFis-csg se recibe, el UE acampado en una célula de la PLMN supone que la lista de PCI es válida durante 24 horas. Si el UE no es un miembro de la célula del CSG durante este periodo, las células que utilizan la PCI correspondiente se descartan en el procedimiento de selección/reselección de célula.

- 30 El documento 2011/0216732 A1 desvela un sistema de comunicaciones móviles que incluye estaciones base proporcionadas, respectivamente, en una célula del CSG y una célula sin CSG en el que el acceso se realiza a la célula del CSG con el uso de un ID de CSG emitido en un caso donde se puede hacer uso de la célula de CSG, la estación base proporcionada en la célula del CSG se refiere a la información de identificación notificada de un UE y, a continuación transmite una solicitud de actualización de área de seguimiento del equipo de usuario a una red central, y la red central determina si se permite que el UE utilice la célula del CSG y, en el caso en el que se permite el uso, transmite una señal para permitir la asignación de recursos de radio al equipo de usuario y el ID de CSG. El equipo de usuario accede a la célula del CSG con el uso del ID de CSG. LG ELECTRONICS INC: "Ámbito aplicable de alcance PCI/PSC de células del CSG", PROYECTO 3GPP; R2-115448, vol. RAN WG2, n.º Zhuhai; 20111010, 4 de octubre de 2011 desvela múltiples opciones disponibles para la aplicabilidad de la información dividida de PCI.

40 **[Descripción de la invención]**

[Problema técnico]

Sin embargo, el procedimiento de acuerdo con la técnica relacionada tiene el inconveniente de que la PCI utilizada por los eNB de CSG se descarta siempre en la búsqueda de células (selección/reselección) para perturbar la búsqueda de célula eficaz del UE.

- 45 Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento y aparato de búsqueda de células de un UE que sea capaz de facilitar el procedimiento de búsqueda de células basándose en la lista de PCI utilizada por las células del CSG en la adaptación al estado del UE.

- 50 La información anterior se presenta como información de fondo solamente para ayudar a una comprensión de la presente divulgación. No se ha determinado, y no se hace afirmación, en cuanto a si cualquiera de los anteriores podría ser aplicables como técnica anterior con respecto a la presente invención.

[Solución al problema]

- 55 La presente invención se desvela de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 9 independientes, las realizaciones ventajosas adicionales se desvelan de acuerdo con las reivindicaciones dependientes adjuntas. Los aspectos de la presente invención son para tratar al menos los problemas y/o desventajas mencionadas anteriormente y para proporcionar al menos las ventajas descritas a continuación. Por consiguiente, un aspecto de la presente invención

es proporcionar un procedimiento y aparato de búsqueda de células de un Equipo de Usuario (UE) que sea capaz de facilitar el procedimiento de búsqueda de células basándose en la lista del Identificador De Célula Física (PCI) utilizada por las células del Grupo Cerrado De Abonados (CSG) en la adaptación al estado del UE.

5 Otro aspecto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para el uso de la lista de PCI de las células del CSG que se transmite por un Nodo B evolucionado (eNB) de la siguiente manera.

10 A diferencia de la situación normal en la que el procedimiento de reelección de célula se realiza con la información de la lista de PCI utilizada por las células del CSG, si está en un cualquier estado de selección de célula (por ejemplo, el estado que permite solo el servicio de emergencia), el UE realiza el procedimiento de reelección de célula para todas las células, incluyendo las células del CSG indicadas por la información de lista de PCI (anulación o eliminación).

15 El UE recibe primero la información del sistema, en una primera célula en la que está acampando el terminal, incluyendo la información de la red pública móvil terrestre, PLMN,; compara la información de PLMN incluida en la primera información del sistema con la información de PLMN previamente recibida, en una segunda célula en la que ha acampado anteriormente el terminal; y selecciona una célula para acampar de entre una pluralidad de células basándose en la información de célula del CSG si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN previamente recibida.

Otros aspectos, ventajas y características destacadas de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada que, tomada junto con los dibujos adjuntos, desvela las realizaciones ejemplares de la invención.

20 **[Efectos ventajosos de la invención]**

El procedimiento y aparato de búsqueda de células de las realizaciones ejemplares de la presente invención es capaz de realizar el procedimiento de búsqueda de células en los eNB apropiados, lo que da como resultado una mejora de la eficacia de conexión de red.

[Breve descripción de los dibujos]

25 Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de ciertas realizaciones ejemplares de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura de un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con la técnica relacionada;
- 30 la Figura 2 es un diagrama que ilustra una pila de protocolos de un sistema de LTE de acuerdo con la técnica relacionada;
- la Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con la ayuda de lista de identidad de célula física (PCI) de un Equipo de Usuario (UE) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
- 35 la Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una lista con ayuda de procedimiento de búsqueda de células de PCI de un UE de acuerdo a una primera realización ejemplar de la presente invención;
- la Figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención;
- 40 la Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención;
- la Figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una tercera realización ejemplar de la presente invención;
- la Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI del procedimiento de un UE de acuerdo con la tercera realización ejemplar de la presente invención;
- 45 la Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención; y
- la Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un Nodo B evolucionado (eNB) de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

En todos los dibujos, es preciso señalar que los números de referencia iguales se utilizan para representar los mismos o similares elementos, características y estructuras.

50 **[Modo para la invención]**

55 Se proporciona la siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos para ayudar en una comprensión global de las realizaciones ejemplares de la invención como se define por las reivindicaciones. La misma incluye diversos detalles específicos para ayudar en su comprensión, pero estos son considerados meramente ejemplares. En consecuencia, los expertos ordinarios en la materia reconocerán que diversos cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidas pueden omitirse por motivos de claridad y

conciación.

Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y en las reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, sino que se usan solamente por el inventor para permitir una comprensión clara y coherente de la invención. Por consiguiente, debería ser evidente para los expertos en la materia que se proporciona la siguiente descripción de las realizaciones ejemplares de la presente invención con fines ilustrativos solamente y no con la finalidad de limitar la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Ha de entenderse que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "una superficie del componente" incluye la referencia a una o más de tales superficies.

10 Como se ha mencionado, solamente Equipos de Usuario (UE) miembros de un Grupo Cerrado De Abonados (CSG) pueden acceder a una célula de CSG y, por lo tanto, existe la necesidad de un UE que no sea miembro de CSG para descartar las células del CSG en el procedimiento de selección de célula. En el estándar actual de Evolución a Largo Plazo (LTE), una lista de Identidad de Células Físicas (PCI) para las células del CSG se transmite de un micro
15 Nodo B evolucionado (ENB) al UE de tal manera que el UE busque células vecinas, con la excepción de las células del CSG por medio de la PCI.

Sin embargo, la lista de PCI utilizada por las células del CSG se puede cambiar de acuerdo con el cambio de la política del proveedor o puede haber una situación especial que requiere intento de la célula del CSG (por ejemplo, no hay ninguna célula para que el UE sea capaz de acceder). Sin embargo, la tecnología actual no proporciona ningún procedimiento para hacer frente a esta situación y, por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento para
20 superar este problema.

La Figura 3 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con la ayuda de la lista de PCI del UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. Para ayudar a entender las realizaciones ejemplares de la presente invención, se supone que el UE 301 ha completado la selección/reselección de célula para el eNB 303.

25 Haciendo referencia a la Figura 3, el UE 301 en el modo de inactividad completa la selección/reselección de células para el eNB 303 en la etapa 311. A partir de entonces, el UE 301 recibe el bloque 4 de información del sistema (SIB) desde el eNB 303 y extrae la lista de PCI utilizada por la célula del CSG vecina desde el SIB 4 en la etapa 313. La lista de PCI utilizada por las células del CSG vecina se incluye en el campo de IntervaloIDdeCélulaFis-CSG.

30 Si se recibe el campo IntervaloIDdeCélulaFis-CSG, entonces el UE 301 inicia un temporizador establecido para una primera duración de tiempo (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 315. Mientras el temporizador opera, el UE 301 con respecto a la lista de PCI utilizada por las células del CSG vecinas que se ha recibido desde el eNB 303 se valida. En el caso en el que mide las células vecinas para la selección/reselección de células vecinas, el UE realiza la medición a las células que no están incluidas en la lista de PIC utilizada por las células del CSG vecinas en la etapa 321.

35 Esta operación no causa ningún problema en situaciones normales, (es decir, cuando hay una célula de la que es posible recibir el servicio normal). Por ejemplo, en un caso en el que hay una célula adecuada entre las células, con la excepción de las células incluidas en el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG, el UE 301 es capaz de acampar en la célula correspondiente para recibir el servicio normal.

40 Sin embargo, si no hay ninguna célula adecuada entre las células, con la excepción de las células incluidas en el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG, entonces la célula incluida en el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recibido previamente puede ser una macro célula en lugar de una célula del CSG y se prefiere que incluso la llamada de emergencia sea servida por la célula que tiene la mejor condición de canal de radio (a pesar de que es una célula del CSG).

45 Por consiguiente, cuando el UE 301 está en un estado de Selección de Cualquier Célula (en adelante, indistintamente se utiliza con la expresión 'primer estado') como el estado descrito anteriormente (por ejemplo, cuando no hay células adecuadas adyacentes), el UE determina que la información IntervaloIDdeCélulaFis-CSG incluida en la lista de PCI no es válida y, por lo tanto, mide las células vecinas, incluyendo las células en el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG para llevar a cabo la selección/reselección de célula en la etapa 323. Por ejemplo, el equipo de usuario 301 mide las células vecinas que no se visualizan en la lista de PCI en el caso anterior.

50 Si el temporizador 315 ha expirado en la etapa 317, entonces el UE 301 determina que la información IntervaloIDdeCélulaFis-CSG previamente recibida no es válida por más tiempo y mide las todas las células vecinas, incluyendo las células del CSG indicadas en IntervaloIDdeCélulaFis-CSG para llevar a cabo la selección/reselección de célula en la etapa 325.

La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo a una primera realización ejemplar de la presente invención.

55 Haciendo referencia a la Figura 4, el UE 301 recibe una información del intervalo de ID de células físicas para su uso

en células del CSG (es decir, la lista de PCI en el SIB4 desde el eNB 303 (por ejemplo, macro eNB)) en la etapa 401. Tras la recepción de la lista de PCI, el UE 301 inicia el temporizador que tiene una duración de primer periodo de tiempo (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 403.

5 En la etapa 405, el UE 301 determina si el temporizador ha expirado. Si el temporizador se determina que ha expirado, entonces el UE 301 avanza a la etapa 407. Por el contrario, si se determina que el temporizador no ha expirado, entonces el UE 301 pasa a la operación 409.

En la etapa 409, el UE 301 determina si el UE 301 está en el estado de Selección de Cualquier Célula.

10 Después, si el temporizador está en marcha en el procedimiento de selección/reselección de célula y si el UE no está en el estado de Selección de Cualquier Célula en el que no existe ninguna célula adecuada adyacente, entonces el UE 301 considera la información recibida en la etapa 401 como válida y utiliza esta información en el procedimiento de selección/reselección de células vecinas en la etapa 411. Por ejemplo, si no pertenece a ninguna célula del CSG, entonces el UE 301 lleva a cabo el procedimiento de selección/reselección de célula con la excepción de las células del CSG indicadas en la lista de PCI.

15 Sin embargo, si el tiempo ha expirado o si el UE está en el estado de Selección de Cualquier Célula sin tener células adecuadas alrededor aunque el temporizador no haya expirado, entonces el UE 301 considera la información recibida en la etapa 401 como inválida y, por tanto, por tanto descarta el intervalo de ID de células físicas (es decir, la lista de PCI) en el procedimiento de selección/reselección de célula. En otras palabras, el UE 301 mide las células vecinas sin consideración de la lista de PCI.

20 La Figura 5 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención. Para ayudar a entender una realización ejemplar de la presente invención, se supone que el UE no es miembro de ningún CSG.

25 Haciendo referencia a la Figura 5, el UE 501 en el modo inactivo completa la selección/reselección de célula para el eNB A 503 en la etapa 511. Una vez que el procedimiento de selección/reselección de célula se ha completado, el UE 501 recibe un mensaje de SIB 1 desde el eNB A 503 para adquirir información de la Red Móvil Pública Terrestre (PLMN) del eNB A 503 en la etapa 513. El UE 501 compara la información de PLMN recibida con la información de PLMN Primaria del eNB para determinar si la PLMN se cambia en la etapa 515.

30 Tras la recepción del SIB 4 que incluye información IntervaloIDdeCélulaFis-CSG en la etapa 517, si la PLMN no se cambia, entonces el UE 501 inicia un temporizador establecido en una primera duración (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 519. La información de SIB 4 se puede recibir desde el otro eNB al que el UE 501 se ha unido en lugar del eNB A 503 y, si la PLMN Primaria no se ha cambiado, entonces el temporizador iniciado o reiniciado en la recepción de SIB 4 se mantiene con la validez de la información IntervaloIDdeCélulaFis-CSG en la etapa 521.

Después, el UE 501 realiza la reselección de célula para el eNB B 505 de acuerdo con la itinerancia o el cambio de la condición de canal de radio en la etapa 531. El UE 501 recibe el mensaje SIB 1 del eNB B 505 recién seleccionado para adquirir la información de PLMN del eNB B 505 en la etapa 533.

35 A continuación, el UE 501 compara la información de PLMN recibida con la PLMN Primaria del eNB anterior para determinar si la PLMN se cambia en la etapa 535. Si se cambia la PLMN, a continuación, el UE 501 mide la célula vecina, en la etapa 537 sin tener en cuenta el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recibido en la etapa 517. Por ejemplo, el UE 501 lleva a cabo la medición de célula vecina sin aplicación de la lista de PCI. Sin embargo, si el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG se adquiere desde el SIB 4 recibido del eNB B 505 en la etapa 539, entonces el UE 501
40 lleva a cabo la medición para la selección/reselección de célula en consideración del IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recién recibido en la etapa 543. Por ejemplo, el UE 501 descarta las células del CSG indicadas en el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG (o lista de PCI) en la medición. El IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recibido en la etapa 517 y el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recibido en la etapa 539 pueden ser idénticos o diferentes entre sí. Tras la
45 recepción del SIB 4 que incluye la información de IntervaloIDdeCélulaFis-CSG en la etapa 539, el UE 501 inicia un temporizador establecido en una primera duración (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 541.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una segunda realización ejemplar de la presente invención.

50 Haciendo referencia a la Figura 6, el UE completa la selección/reselección de célula a una nueva célula en la etapa 601. Una vez que la selección/reselección de célula a una nueva célula se ha completado en la etapa 601, el UE 501 recibe información de PLMN en el SIB1 transmitido por la célula recién seleccionada/reseleccionada (por ejemplo, eNB). A continuación, el UE 501 determina si las PLMN de la célula antigua (por ejemplo, previamente seleccionada/reseleccionada) y la nueva célula coinciden entre sí en la etapa 603.

55 Si se determinan que las PLMN no coinciden entre sí, el UE 501 determina si la información del intervalo de ID de Célula Física recibido previamente de otra célula del CSG existe en la etapa 605. Si la información de intervalo de ID de Célula Física recibido previamente almacenada se determina que existe, el UE descarta esta información en la etapa 607. Por el contrario, si la información de intervalo de ID de Célula Física recibido previamente recibida de otra

célula del CSG se determina que no existe en la etapa 605, entonces el procedimiento salta a la etapa 609. De manera similar, si las PLMN coinciden con entre sí en la etapa 603, el procedimiento salta a la etapa 609.

5 En la etapa 609, el UE 501 determina si la nueva información de intervalo de ID de Célula Física recibido en la célula del CSG se recibe en el SIB4 transmitido por la célula recién seleccionada/reseleccionada. Si se determina que la nueva información de intervalo de ID de Célula Física recibida se ha recibido en la etapa 609, el UE 501 utiliza la información correspondiente en el procedimiento de selección/reselección de célula en la etapa 611.

10 Por el contrario, si se determina que no se ha recibido nueva información de intervalo de ID de Célula Física en la etapa 609, el UE 501 determina si la información de intervalo de ID de Célula Física de la célula del CSG antigua se recibe en la etapa 613. Si se determina que se ha recibido información de intervalo de ID de Célula Física de la célula del CSG antigua en la etapa 613, el UE 501 realiza el procedimiento de selección/reselección de célula con la antigua información de intervalo de ID de Célula Física en la etapa 615. Por el contrario, si se determina que no se ha recibido información de intervalo de ID de Célula Física de la CSG antigua en la etapa 613, entonces el UE 501 realiza el procedimiento de selección/reselección de célula para todas las células en la etapa 617.

15 La Figura 7 es un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI de un UE de acuerdo con una tercera realización ejemplar de la presente invención. Para ayudar a comprender la tercera realización ejemplar de la presente invención, se supone que el UE no es miembro ningún CSG.

Haciendo referencia a la Figura 7, el UE 701 en el modo inactivo completa la selección/reselección de célula para el eNB 703 en la etapa 711.

20 Después de completar la selección/reselección de célula, el UE 701 recibe un mensaje de SIB1 desde el eNB 703 para adquirir la información de PLMN en la etapa 713.

El UE 701 compara la información de PLMN recibida y la información de PLMN Primaria del eNB antiguo para determinar si la PLMN se cambia en la etapa 715.

25 Si se cambia la PLMN, el UE 701 mide las células vecinas sin tener en cuenta la información IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recibida de la antigua célula en la etapa 717. Por ejemplo, el UE 701 realiza la medición de células vecinas sin aplicación de la lista de PCI. Sin embargo, si el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG se recibe en el SIB4 desde el eNB 703 después en la etapa 719, el UE 701 lleva a cabo la medición para la selección/reselección de célula en consideración del IntervaloIDdeCélulaFis-CSG recién recibido en la etapa 723. Por ejemplo, el UE 701 descarta las células del CSG indicadas por el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG en la medición.

30 Si se recibe el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG, el UE 701 inicia un temporizador que tiene una duración de un primer periodo de tiempo (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 721. Hasta que el temporizador expira en la etapa 727, la lista de PCI utilizada por las células del CSG vecinas es válida. En consecuencia, cuando se miden las células vecinas para la selección/reselección de célula, el UE 701 realiza la medición de las células que no están incluidas en la lista de PCI en la etapa 723.

35 Esta operación no causa un problema cuando hay una célula que proporciona el servicio normal. Por ejemplo, si hay una célula adecuada entre las células que no está indicada por el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG, el UE 701 acampa en las células correspondientes para recibir el servicio normal.

40 Sin embargo, la célula indicada por el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG que se ha recibido previamente en la situación en la que no hay célula adecuada entre las células que no están indicadas por el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG puede ser una macro célula normal y se prefiere que incluso la llamada de emergencia se sirva por la célula que tiene la mejor condición de canal de radio (aun que sea una célula del CSG).

Además, en la etapa 725, el UE 701 realiza una medición para la selección/reselección de célula cuando el UE está en un estado Selección de Cualquiera Célula.

45 Por consiguiente, cuando el UE está en el estado Selección de Cualquiera Célula como se ha descrito anteriormente (por ejemplo, cuando no hay células adecuadas adyacente), el UE 701 determina la invalidez del IntervaloIDdeCélulaFis-CSG y realiza la medición de las células vecinas, incluyendo las células indicadas por el IntervaloIDdeCélulaFis-CSG para la selección/reselección de célula en la etapa 729.

La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de búsqueda de células con ayuda de la lista de PCI del procedimiento de un UE de acuerdo con una tercera realización ejemplar de la presente invención.

50 Haciendo referencia a la Figura 8, el UE completa la selección/reselección de célula en la etapa 801. Después de seleccionar/reseleccionar una nueva célula en la etapa 801, el UE recibe información de PLMN en el SIB1 transmitido por la célula recién seleccionada/reseleccionada y determina si la información de PLMN recibida es idéntica a la PLMN Primaria de la célula antigua en la etapa 803. Si se determinan que las PLMN no coinciden entre sí, el UE determina si la información de intervalo de ID de Célula Física de las células del CSG se ha recibido

previamente de otra célula en la etapa 805. Si se determina que existe la información de intervalo de Id de Célula Física, el UE descarta esta información de intervalo de Id de Célula Física en la etapa 807.

5 Por el contrario, si el UE determina que la información de intervalo de Id de Célula Física de las células del CSG que se ha recibido previamente de otra célula no existe en la etapa 805, entonces el procedimiento salta a la etapa 809. De manera similar, si se determinan que las PLMN coinciden entre sí en la etapa 803, el procedimiento pasa a la etapa 809.

10 El UE determina si la información de intervalo de Id de Célula Física utilizada en las células del CSG se recibe recientemente en el SIB4 de la célula recién seleccionada/reseleccionada en la etapa 809. Si el UE determina que la información de intervalo de Id de Célula Física utilizada en las células del CSG se recibe recientemente en el SIB4 de la célula recién seleccionada/reseleccionada en la etapa 809, entonces el UE inicia un temporizador que tiene la duración de un primer periodo de tiempo (por ejemplo, 24 horas) en la etapa 811. El UE determina si el temporizador ha expirado en la etapa 813. Si se determina que el temporizador no ha expirado, el UE determina si el UE está en un estado capaz de recibir el servicio de llamada de emergencia (por ejemplo, el estado de selección Cualquier célula) en la etapa 815. Si se determina que el UE no está en el estado de Selección De Cualquier Célula en el que no existe ninguna célula adecuada adyacente, el UE considera que la información de intervalo de Id de Célula Física utilizada en las células del CSG es válida en la etapa 817. El UE realiza entonces la selección/reselección haciendo referencia a la información de intervalo de Id de Célula Física recién recibida después en la etapa 819. Por ejemplo, las células del CSG incluidas en la lista de PCI recibida se descartan en la medición.

20 Sin embargo, si el temporizador se determina que ha expirado en la etapa 813, si el temporizador no ha expirado pero el UE está determinada a estar en el estado Selección de Cualquier Célula en la que no existe ninguna célula adecuada adyacente en la etapa 815, considera la UE en la etapa 821 que la información recibida en la etapa 809 no es válido. Por lo tanto el UE realiza la selección/reselección de célula a todas las células sin la consideración de la gama de ID de células físicas en la etapa 823.

25 Si el UE determina que ninguna nueva información de intervalo de Id de Célula Física de las células del CSG se recibe en SIB4 en la etapa 809, el UE determina si la información de intervalo de Id de Célula Física antigua de las células del CSG se recibe en la etapa 825. Si se determina que la información de intervalo de Id de Célula Física antigua se ha recibido en la etapa 825, el UE realiza el procedimiento de selección/reselección de célula con la antigua información física gama ID de célula en la etapa 827. Por el contrario, si se determina que la información de intervalo de Id de Célula Física antigua no se ha recibido en la etapa 825, realiza el procedimiento de selección/reselección de célula en todas las células en la etapa 823.

30 La Figura 9 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 9, el UE de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención incluye un transceptor 905, un controlador 910, un multiplexor/demultiplexor 920, procesadores 925 y 930 de capas superiores, y un procesador 935 de mensaje de control.

El transceptor 905 recibe señales de datos y de control a través de un canal de enlace descendente de la célula de servicio y transmite la señal de datos y control a través de un canal de enlace ascendente. Si se configuran diversas células de servicio, el transceptor 905 es capaz de transmitir y recibir datos y señales de control a través de múltiples células de servicio.

40 El multiplexor/demultiplexor 920 multiplexa los datos generados por el procesador 925 y 930 de capa superior y el procesador 935 de mensaje de control, y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 905 para entregar los datos demultiplexados a los procesadores apropiados (por ejemplo, los procesadores 925 y 930 de capa superior y el procesador 935 de mensaje de control).

45 El procesador 935 de mensaje de control procesa el mensaje de control recibido desde el eNB para tomar una acción apropiada. Por ejemplo, si se reciben los parámetros relacionados con DRX, el procesador 935 de mensaje de control proporciona estos parámetros al controlador 910. Los procesadores 925 o 930 de capas superiores están configurados por servicio para procesar los datos generados por un servicio de usuario tales como el Protocolo de Transferencia de Archivos (FTP) y Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) y para transferir los datos procesados al multiplexor/demultiplexor 920 y para procesar los datos desde el multiplexor/demultiplexor 920 y para entregar los datos procesados a la aplicación de servicio que se ejecuta en la capa superior.

El controlador 910 analiza el comando de programación (por ejemplo, concesión de enlace ascendente), recibido por el transceptor 905, y controla el transceptor 905 y el multiplexor/demultiplexor 920 para llevar a cabo la transmisión de enlace ascendente con recurso de transmisión apropiado en el momento apropiado. El controlador 910 controla el transceptor 905 mediante la adopción de la notificación de la operación DRX y la transmisión CSI/SRS.

55 De acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención, el controlador 910 es capaz de realizar la selección de célula a un cierto eNB. El controlador controla la recepción de la información del sistema incluida la Identidad De Célula Física (PCI) utilizada por el Grupo Cerrado De Abonados (CSG) adyacente desde el eNB. El

controlador 910 determina si el UE está en un estado de Selección de Cualquier Célula y, de ser así, controla la búsqueda de células vecinas sin aplicación de la lista de PCI recibida. En este caso, si el UE realiza la búsqueda de células vecinas sin aplicación de la lista de PCI recibida, entonces la búsqueda de células vecinas se realiza para todas las células, incluyendo las células del CSG incluidas en la lista de PCI.

- 5 Si el UE no está en el estado de Selección de Cualquier Célula, el controlador 910 controla la búsqueda de células vecinas con la aplicación de la lista de PCI recibida. En este caso, si el UE realiza la búsqueda de células vecinas con la aplicación de la lista de PCI recibida, esto significa que la búsqueda de células vecinas se realiza en las células con la excepción de las células del CSG incluidas en la lista de PCI.

- 10 El controlador 910 es también capaz de iniciar un temporizador que tiene la longitud de la primera duración de tiempo después de la recepción de la información del sistema y el control de la búsqueda de células vecinas con la aplicación de la lista de PCI antes de que el temporizador expire.

- 15 De acuerdo con otra realización ejemplar de la presente invención, el controlador 910 es capaz de realizar la búsqueda de células para un cierto primer eNB. Si el primer sistema de información obtenido desde el primer eNB, el controlador 910 determina si se cambia la PLMN y, de ser así, controla la búsqueda de células vecinas sin aplicar la lista de Identidad de Célula Física (PCI) recibida desde el primer eNB y otros.

Si se recibe la segunda información del sistema que incluye la lista de PCI utilizada por las células del Grupo Cerrado De Abonados (CSG) que se transmite por el primer eNB, el controlador 910 es capaz de realizar la búsqueda de células vecinas con la aplicación de la lista de PCI incluida en la segunda información del sistema.

- 20 La Figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un eNB de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención.

Haciendo referencia a la Figura 10, el eNB incluye un transceptor 1005, un controlador 1010, un programador 1015, un multiplexor/demultiplexor 1020, diversos procesadores 1025 y 1030 de capas superiores, y un procesador 1035 de mensajes de control.

- 25 El transceptor 1005 transmite señales de datos y de control sobre un portador de enlace descendente y recibe señales de datos y de control sobre un portador de enlace ascendente. Si se configuran diversos portadores, el transceptor 1005 transmite y recibe las señales de control y de datos en los múltiples portadores.

- 30 El multiplexor/demultiplexor 1020 multiplexa los datos generados por los procesadores 1025 y 1030 de capas superiores y el procesador 1035 de mensajes de control, y demultiplexa los datos recibidos por el transceptor 1005 para entregar los datos demultiplexados a al menos uno de los procesadores 1025 y 1030 de capas superiores, el procesador 1035 de mensajes de control, y el controlador 1010. El procesador 1035 de mensajes de control procesa el mensaje transmitido por el UE y toma una acción necesaria o genera un mensaje de control para su transmisión al UE de la capa superior.

- 35 Los procesadores 1025 o 1030 de capas superiores se configuran por UE por servicio para procesar los datos generados por un servicio de usuario tales como el Protocolo de transferencia de archivos (FTP) y Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP), para transferir los datos procesados al multiplexor/demultiplexor 1020, para procesar los datos desde el multiplexor/demultiplexor 1020, y para entregar los datos procesados a la aplicación de servicio que se ejecuta en la capa superior.

El controlador 1010 controla el transceptor tomando en cuenta la temporización de transmisión CSI/SRS del UE.

- 40 El programador 1015 asigna recursos de transmisión al UE en un momento apropiado en consideración del estado del búfer del UE, el estado del canal, y el tiempo activo del UE; y controla el transceptor para procesar las señales transmitidas por el UE o que se van a transmitir al UE.

Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento y aparato de búsqueda de células de las realizaciones ejemplares de la presente invención es capaz de realizar el procedimiento de búsqueda de células para los eNB apropiados, lo que da como resultado una mejora de la eficacia de conexión de red.

- 45 Si bien la invención se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones ejemplares de la misma, se entenderá por los expertos en la materia que diversos cambios en forma y detalles pueden hacerse en la misma sin apartarse del alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

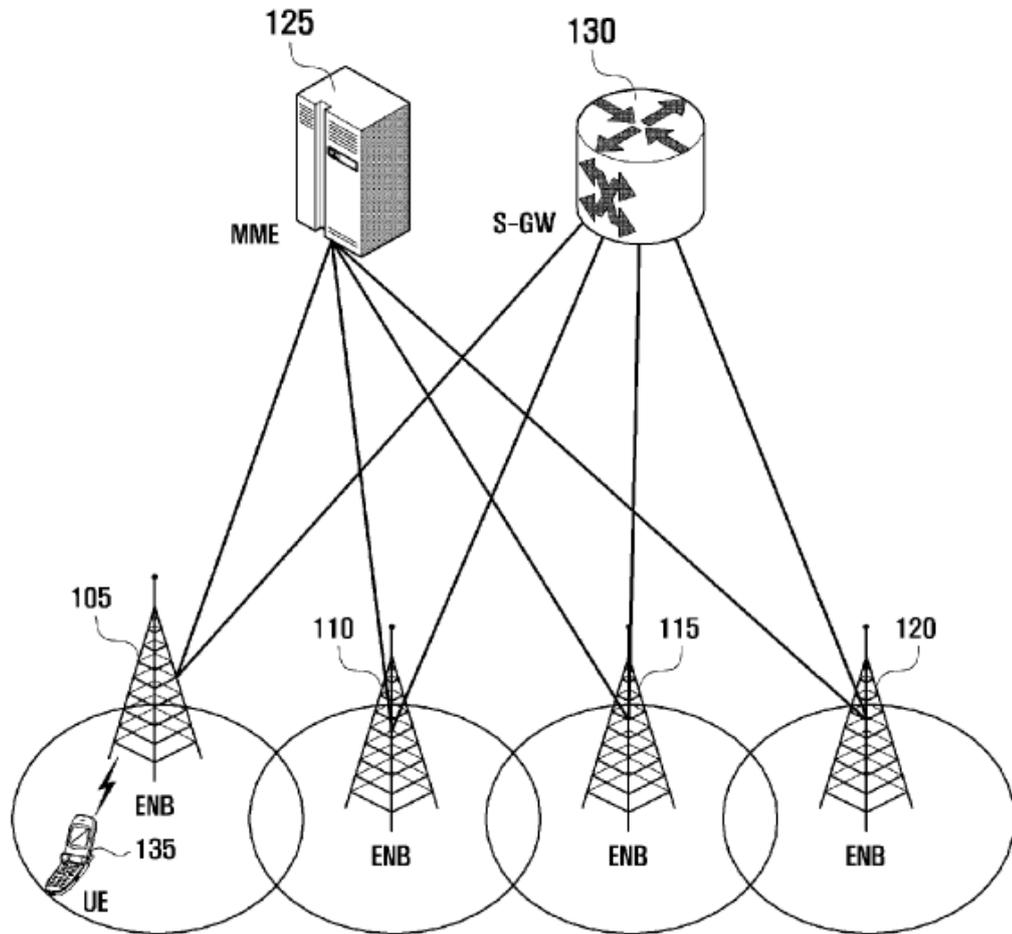
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de un terminal (501) en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir, en una primera célula en la que ha acampado el terminal, la primera información del sistema que incluye la información de la red pública móvil terrestre, PLMN:
- recibir de la primera célula la segunda información del sistema que incluye información de células del Grupo Cerrado De Abonados, CSG;
- 10 comparar la información de PLMN incluida en la primera información del sistema con la información de PLMN previamente recibida en una segunda célula en la que ha acampado anteriormente el terminal; y seleccionar una célula para acampar de entre una pluralidad de células basándose en la información de células del Grupo Cerrado De Abonados, CSG si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN previamente recibida.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el terminal (501) está en un estado Selección de Cualquier Célula cuando el terminal falla en encontrar una célula adecuada o es rechazado por una PLMN seleccionada.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que, si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN previamente recibida, se recibe la información de célula del CSG desde una estación base que transmite la primera información del sistema o una estación base que tiene una identidad de PLMN igual a una identidad de PLMN de la información de PLMN incluida en la primera información del sistema.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la primera información del sistema comprende el bloque 1 de información del sistema, y la segunda información del sistema que incluye la información de célula del CSG comprende el bloque 4 de información del sistema.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la selección de célula entre la pluralidad de células basándose en la información de célula del CSG si la identidad de PLMN no cambia comprende:
- 25 determinar si un temporizador que tiene una duración de un periodo de tiempo predeterminado expira; y seleccionar la célula de entre la pluralidad de células basándose en la información de célula del CSG si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN previamente recibida y el temporizador está en marcha.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el periodo de tiempo predeterminado es de 24 horas.
7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el temporizador comienza a transcurrir cuando se recibe la información de célula del CSG.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de célula del CSG comprende un parámetro IntervaloIDdeCélulaFis-CSG que indica identidades de células físicas de la célula del CSG.
- 35 9. Un terminal (501) en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el terminal:
- un transceptor (905); y
un controlador (910) acoplado al transceptor (905) y configurado para el control de:
- recibir, en una primera célula en la que ha acampado el terminal, la primera información del sistema que incluye la información de la red pública móvil terrestre, PLMN:
- 40 recibir de la primera célula la segunda información del sistema que incluye información de células del Grupo Cerrado De Abonados, CSG;
- comparar la información de PLMN incluida en la primera información del sistema con la información de PLMN previamente recibida en una segunda célula en la que ha acampado anteriormente el terminal; y
- 45 seleccionar una célula para acampar de entre una pluralidad de células basándose en la información de células del Grupo Cerrado De Abonados, CSG si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN previamente recibida.
10. El terminal (501) de la reivindicación 9, en el que el terminal (501) está en un estado de Selección de Cualquier Célula cuando el terminal falla en encontrar una célula adecuada o es rechazado por una PLMN seleccionada.
- 50 11. El terminal (501) de la reivindicación 9, en el que, si la información de PLMN incluida en la primera información del sistema es idéntica a la información de PLMN recibida previamente, la información de célula del CSG se recibe desde una estación base que transmite la primera información del sistema o una base estación que tiene una identidad de PLMN igual a una identidad de PLMN de la información de PLMN incluida en la primera información del

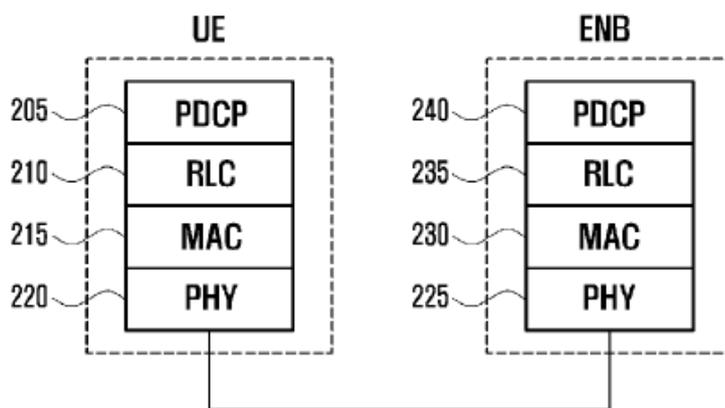
sistema.

- 5 12. El terminal (501) de la reivindicación 9, en el que la primera información del sistema comprende el bloque 1 de información del sistema, y en el que la segunda información del sistema que incluye la información de célula del CSG comprende el bloque 4 de información del sistema.
13. El terminal (501) de la reivindicación 9, en el que el controlador (910) se configura además para determinar si un temporizador que tiene una duración de un periodo de tiempo predeterminado expira, y para seleccionar la célula de entre la pluralidad de células basándose en la información de célula del CSG si el temporizador está en marcha.
- 10 14. El terminal (501) de la reivindicación 13, en el que el periodo de tiempo predeterminado es de 24 horas, y el temporizador comienza a transcurrir cuando se recibe la información de célula del CSG.
15. El terminal (501) de la reivindicación 9, en el que la información de célula del CSG comprende un parámetro IntervaloIDdeCélulaFis-CSG que indica identidades de células físicas de la célula del CSG.

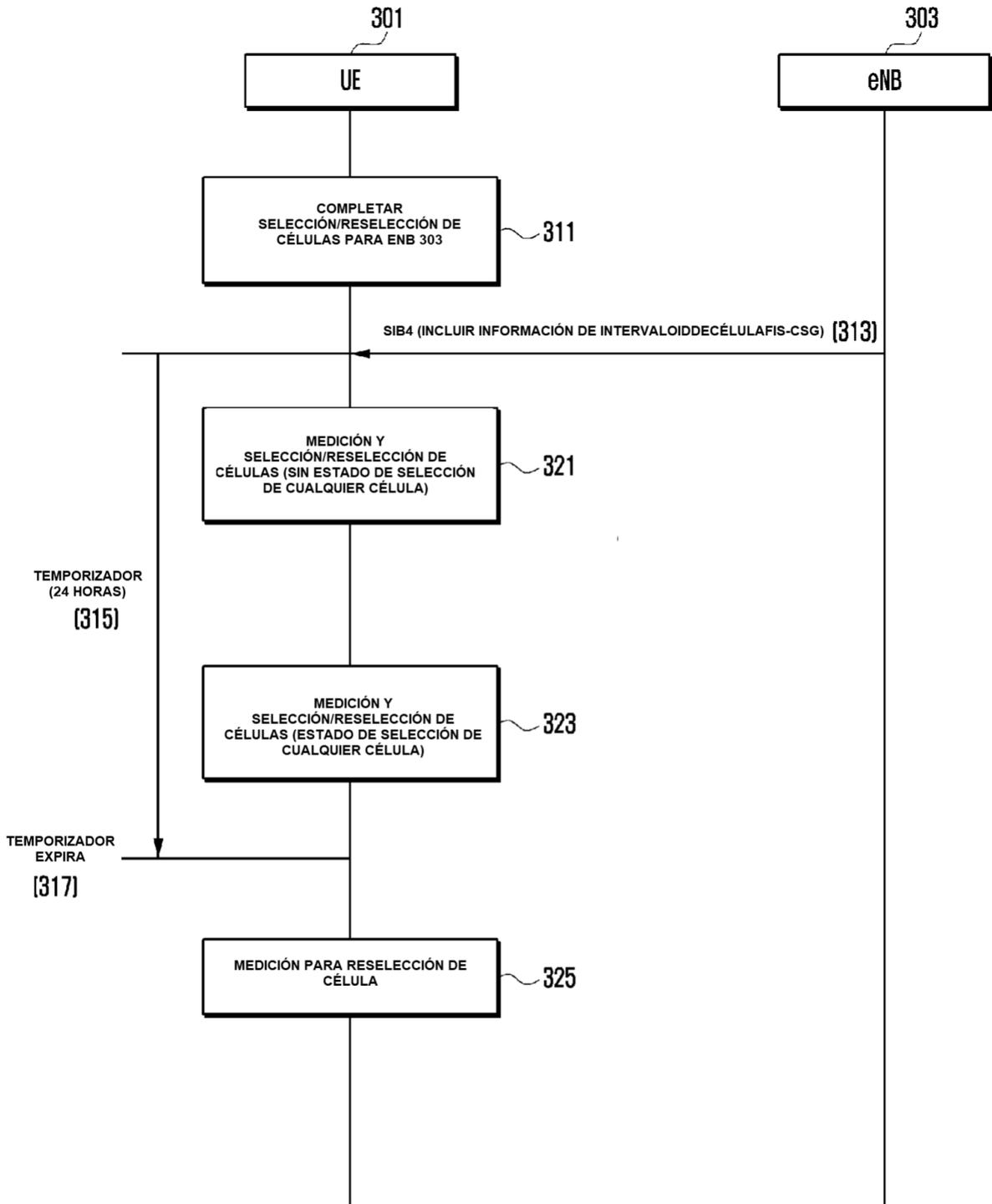
[Fig. 1]



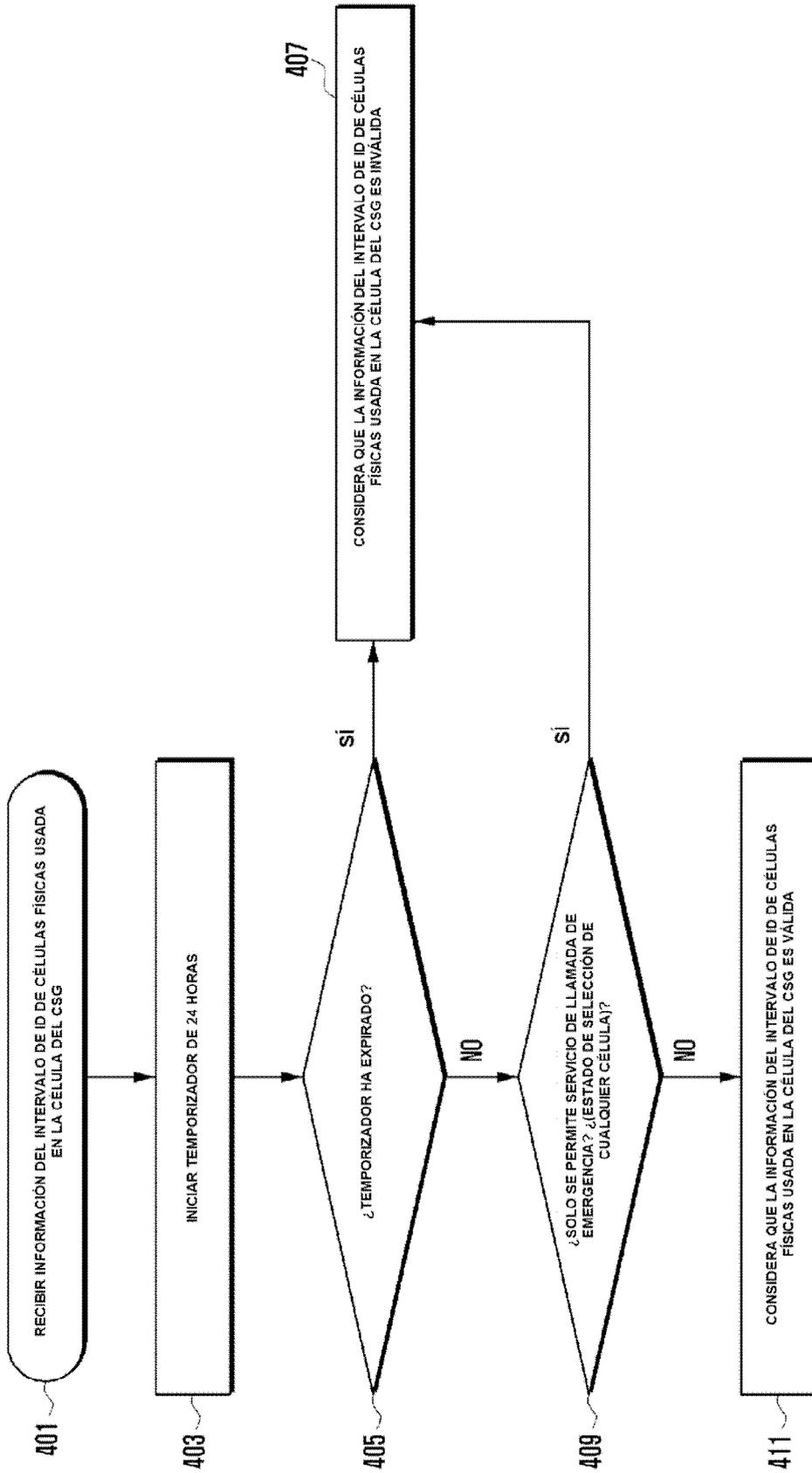
[Fig. 2]



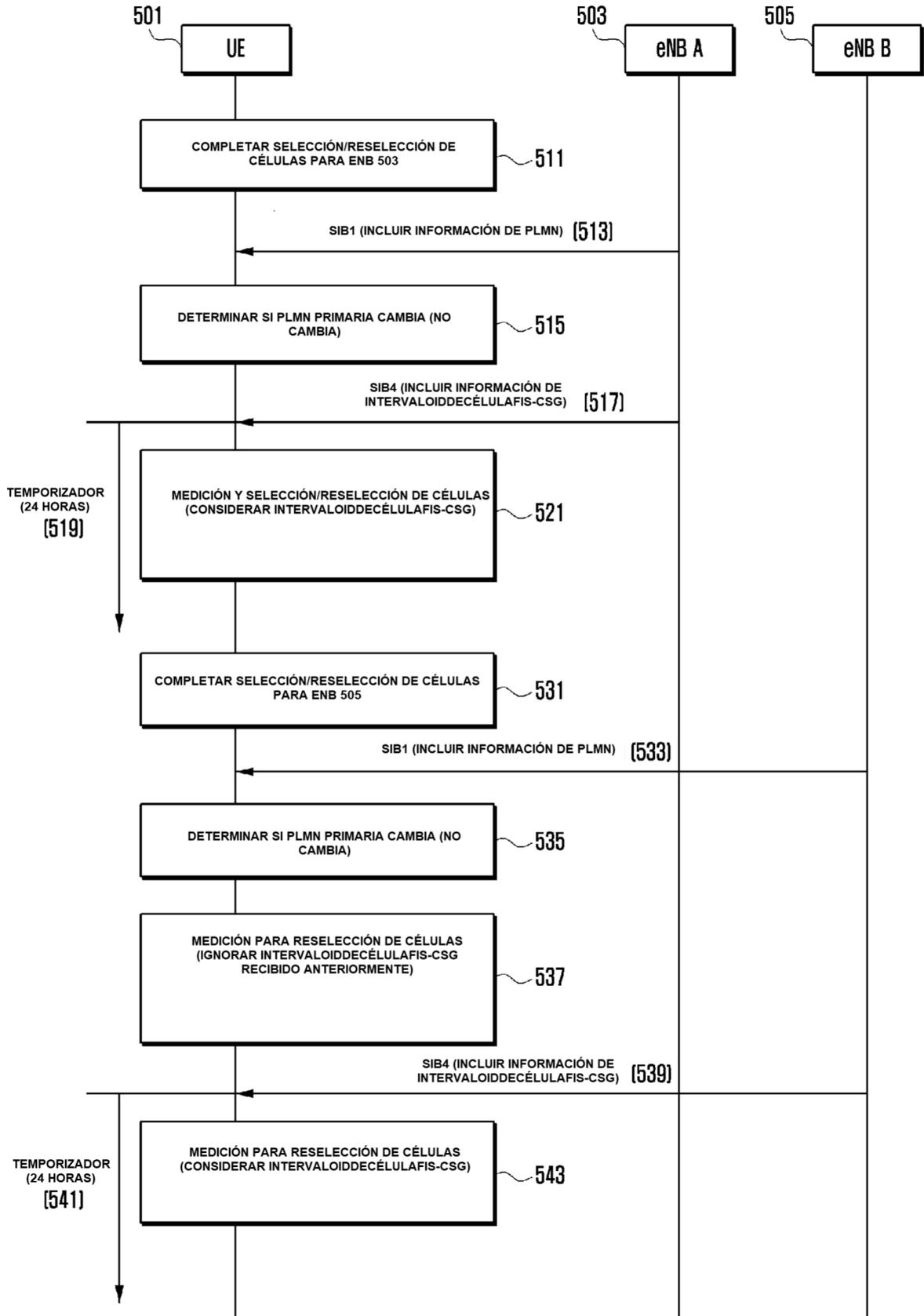
[Fig. 3]



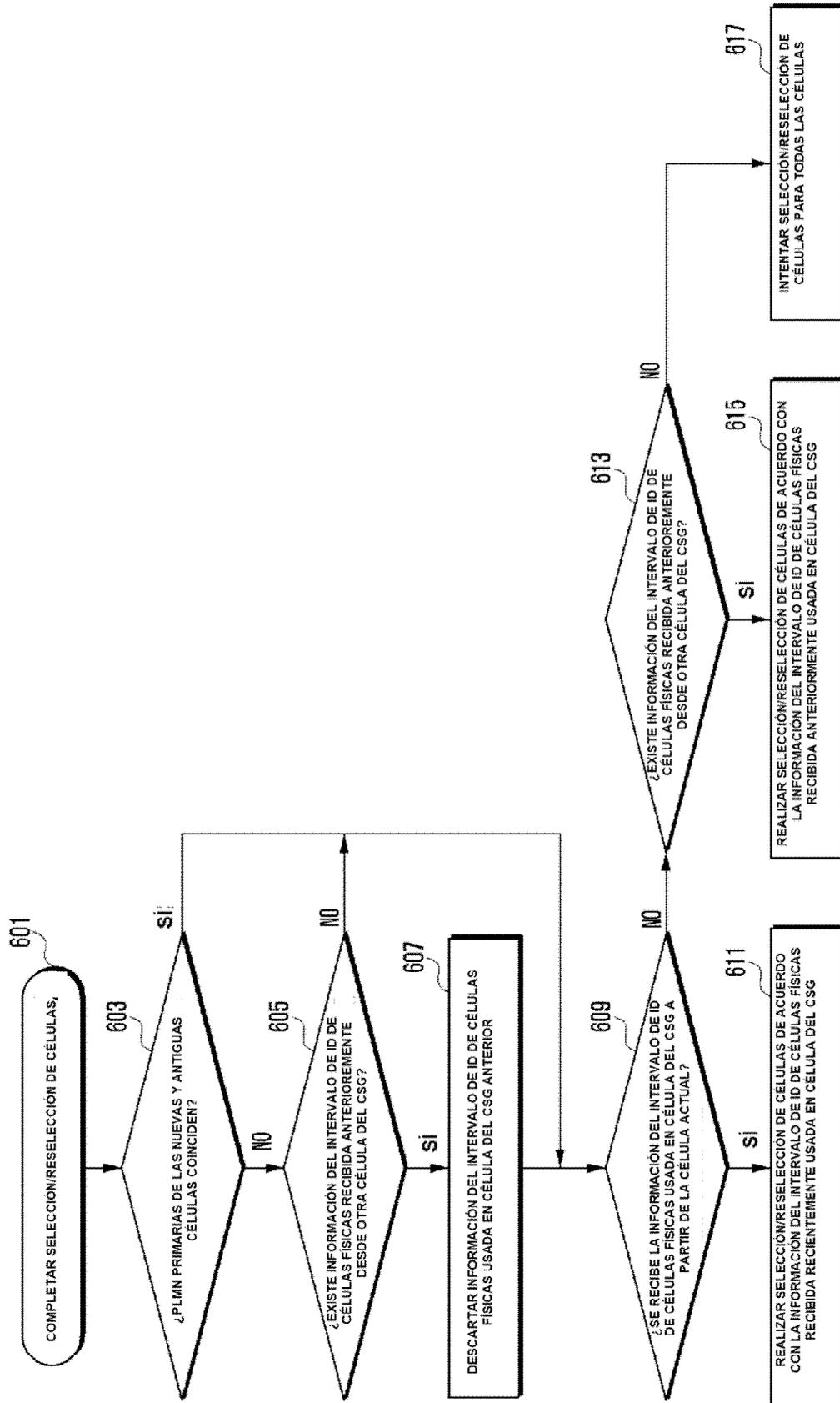
[Fig. 4]



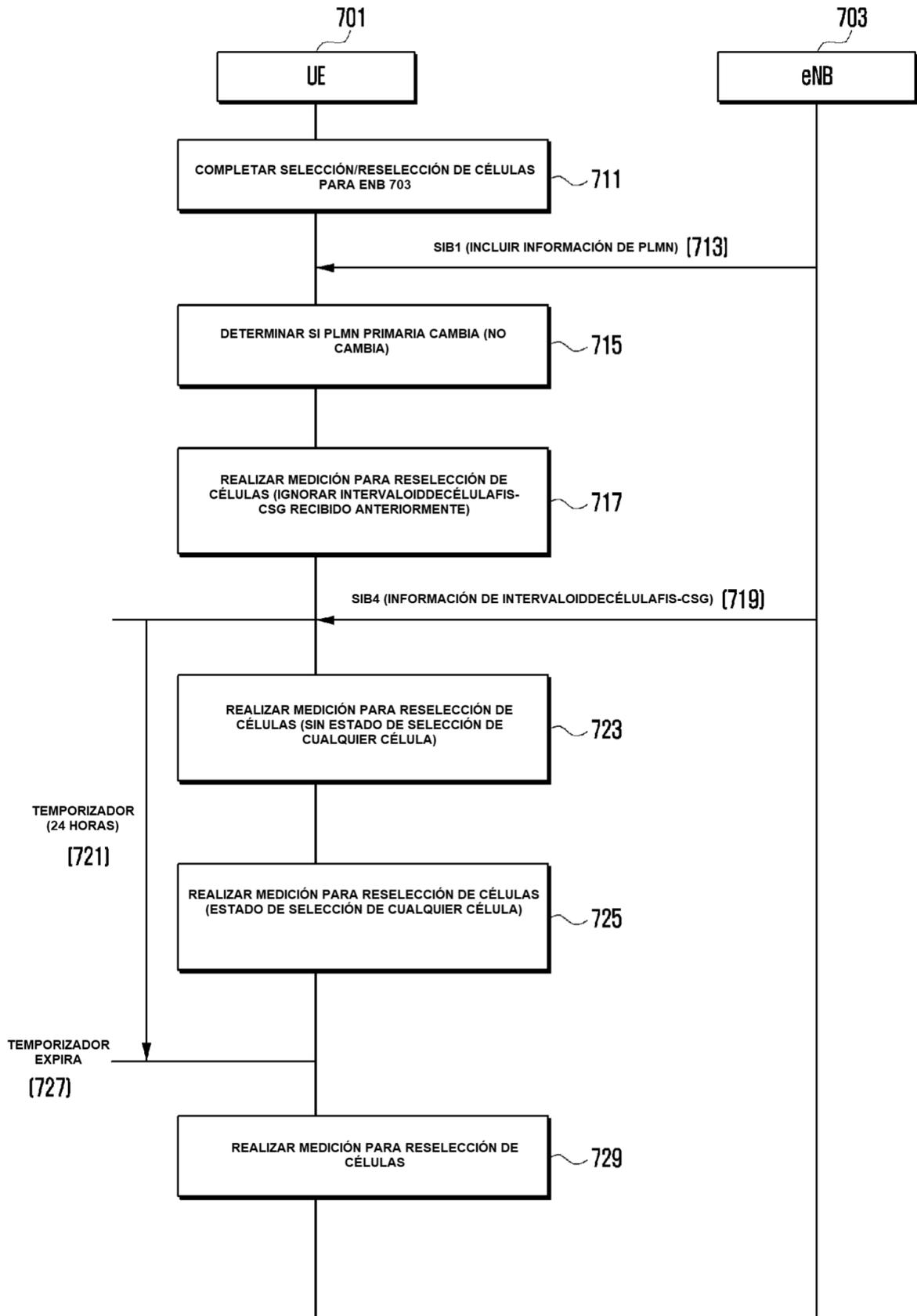
[Fig. 5]



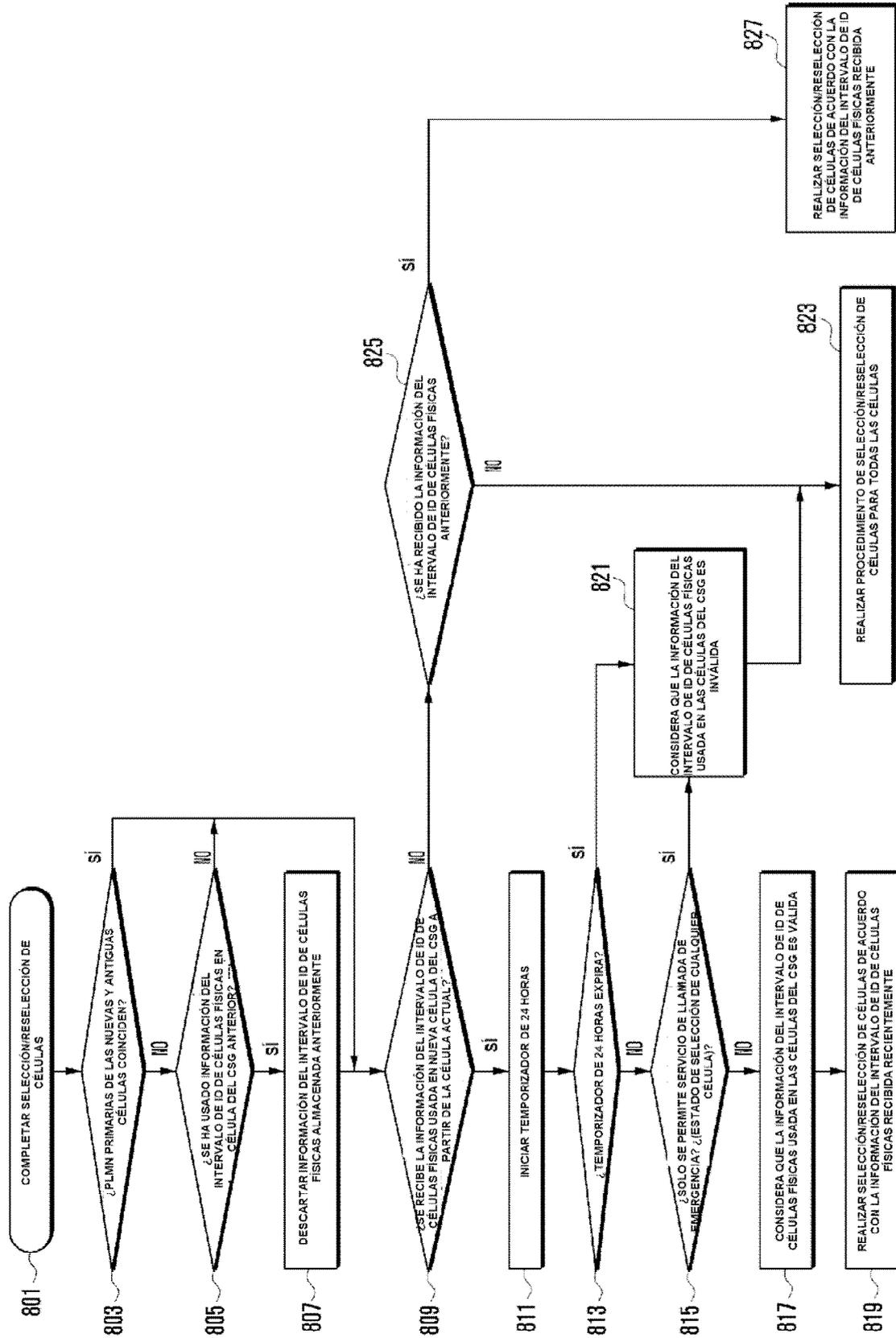
[Fig. 6]



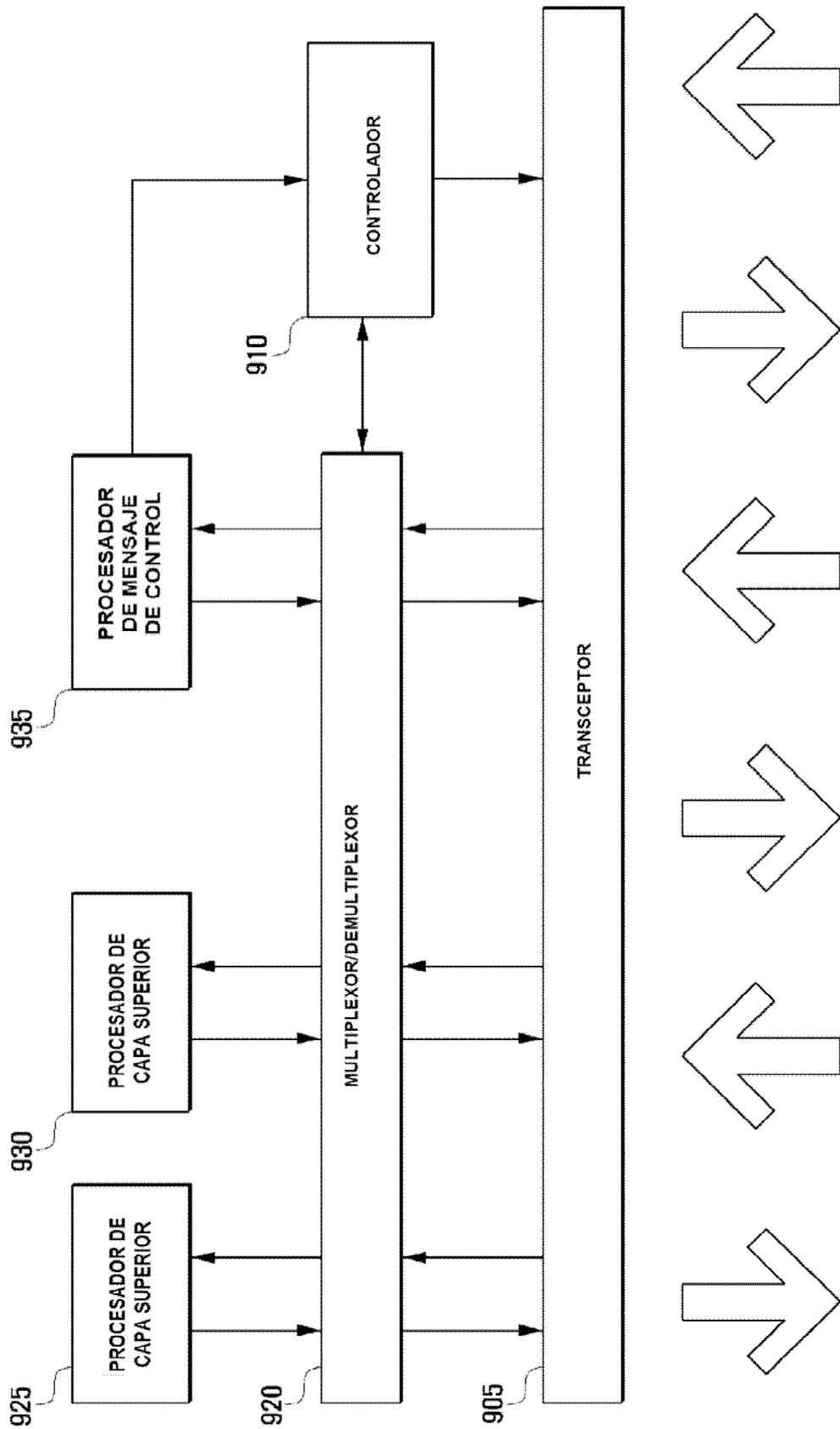
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

