(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 525 089**

(51) Int. CI.:

H04W 24/04 (2009.01)
H04W 52/02 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2011 E 11774392 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2544485**

(54) Título: **Método para el procesamiento de una indisponibilidad operativa de célula y dispositivo asociado**

(30) Prioridad:

30.04.2010 CN 201010169453

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2014

(73) Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian, Longgang
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

(72) Inventor/es:

ZOU, LAN y
ZHANG, KAI

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Método para el procesamiento de una indisponibilidad operativa de célula y dispositivo asociado

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere al campo de las comunicaciones móviles y en particular, a un método y dispositivo para gestionar una indisponibilidad operativa de célula.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Una estación base en una red de organización automática puede tener una función de economía de energía automática y clasificar las células en células en el estado de economía de energía y células en el estado no de economía de energía. Más concretamente, la estación base transfiere algunas o la totalidad de las células que pertenecen a la estación base desde el estado normal al estado de economía de energía desactivando algunas o la totalidad de las funciones de la estación base o reduciendo la potencia de transmisión de la estación base en conformidad con una política operativa de economía de energía automática preestablecida, a modo de ejemplo, en función de factores tales como detalles de uso de servicios de red previstos y actuales. De este modo, la calidad del servicio de los usuarios no se reduce y disminuye el consumo de energía de la estación base.

Una indisponibilidad operativa de célula (Outage) es una situación de error de red. En la red de organización automática, la función de procesamiento automático para indisponibilidades operativas de células puede detectar una indisponibilidad operativa de célula en el caso de su existencia y procesar automáticamente la indisponibilidad operativa de célula.

En la técnica anterior, la función de economía de energía automática de la estación base y la función de procesamiento automático para indisponibilidades operativas de células pueden estar en conflicto con la red de organización automática.

El documento WO 2009/078764 da a conocer un método de mitigación de la indisponibilidad operativa de célula en una red de comunicación inalámbrica, que incluye: comunicación de mensajes de estado de células entre estaciones base de radio o dentro de un nodo que controla las estaciones base de radio indicando si una o más células, dentro de la red, están actualmente desactivadas o está previsto que se desactiven; la modificación de la zona de cobertura de una o más células preexistentes para cubrir a las células que están actualmente desactivadas o está previsto que se desactiven según se indica por mensajes de estado de células.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y dispositivo para gestionar una indisponibilidad operativa de célula.

Un método dado a conocer en una forma de realización de la presente invención incluye: cuando se determina que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula, enviar una instrucción, por un gestor de punto de referencia integrado, por intermedio de una interfaz hacia las capas superiores OAM, a una primera estación base para la transferencia en una primera célula desde un estado de economía de energía a un estado normal, en donde la primera célula pertenece a la primera estación base y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula.

Un dispositivo dado a conocer en una forma de realización de la presente invención incluye: un módulo de recepción, configurado para determinar que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula y un módulo de gestión, configurado para enviar una instrucción, por intermedio de una interfaz hacia las capas superiores OAM, a una primera estación base para la transferencia de una primera célula desde un estado de economía de energía a un estado normal, en donde la primera célula pertenece a la estación base y la segunda célula es una célula que asume la cobertura la primera célula.

Utilizando el método o dispositivo dado a conocer en formas de realización de la presente invención, se puede impedir una zona ‘ciega’ de cobertura cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula que cubre la zona originalmente cubierta por una primera célula que está en el estado de economía de energía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 (a) es un diagrama esquemático de una arquitectura distribuida según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 1 (b) es un diagrama esquemático de una arquitectura centralizada según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama de flujo de un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para gestionar otra indisponibilidad operativa de célula según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama esquemático de una estación base según otra forma de realización de la presente invención y

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un dispositivo según otra forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

A continuación se describen las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención, de forma clara y completa, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Es evidente que las formas de realización descritas son solamente algunas formas de realización de la presente invención y no todas las formas de realización de la presente invención. Sobre la base de las formas de realización de la presente invención, todas las demás formas de realización obtenidas por expertos en esta técnica, sin necesidad de realizar ningún esfuerzo creativo caerán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Según se ilustra en la Figura 1 (a), cuando una red de organización automática es una forma de realización de la presente invención adopta una arquitectura distribuida, una célula A (cell A) pertenece a una estación base 1 (eNB1), una célula B (cell B) pertenece a una estación base 2 (eNB2) y una interfaz X2 existe entre eNB1 y eNB2. Cuando la célula A está en el estado de economía de energía, la célula B asume la cobertura de red de la célula A, es decir, la célula B es una célula que es capaz de proporcionar la cobertura, compensando a la célula A. La célula B puede denominarse, de forma concisa, como una célula compensadora de la célula A. Es decir, cuando eNB1 de la célula A activa la función de economía de energía automática, eNB1 activa, en conformidad con el establecimiento de la política de función de economía de energía, la célula A para que se establezca en el estado de economía de energía (esto es, entre en el estado de economía de energía) en un determinado momento y la célula B puede asumir la cobertura de la red de la célula A.

Según se ilustra en la Figura 1 (b), cuando una red de organización automática, en una forma de realización de la presente invención, adopta una arquitectura centralizada, una célula A (cell A) pertenece a una estación base 1 (eNB1), una célula B (cell B) pertenece a una estación base 2 (eNB2) y la eNB1 y la eNB2 se gestionan por el mismo gestor de punto de referencia integrado (IRP Manager). En otra forma de realización de la presente invención, un sistema OAM puede referirse al gestor IRP o un conjunto de dispositivos múltiples que incluyen el gestor IRP. eNB1 se localiza dentro de un agente de punto de referencia integrado (un agente IRP 1) y puede comunicarse a través de una interfaz hacia las capas superiores OAM (itf-N) entre el agente IRP y el sistema OAM. El eNB2 y un agente IRP 2 son dos dispositivos independientes y eNB2 se comunica con un gestor de elementos de red (Network Element Manager) en el agente IRP 2, de modo que eNB2 se comunica con el sistema OAM por intermedio de la interfaz itf-N entre el agente IRP 2 y el sistema OAM. Además, si eNB y el agente IRP son dispositivos independientes en las formas de realización de la presente invención no afectan a la puesta en práctica de las formas de realización. La comunicación entre eNB y el sistema OAM utilizando el agente IRP no se detallará en las formas de realización de la presente invención. Sin embargo, la comunicación entre el eNB situado en el interior del agente IRP y el gestor IRP y la comunicación entre el agente IRP y el gestor IRP utilizando un agente IRP de dispositivo externo son, llamadas uniformemente, una comunicación entre eNB y el sistema OAM por intermedio de la interfaz itf-N.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula bajo una arquitectura distribuida. Tomando a modo de ejemplo la Figura 1 (a), se supone que cuando la célula A está en el estado de economía de energía, la célula B asume la cobertura de la red de la célula A. Cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, la célula A se transfiere desde el estado de economía de energía al estado normal, de modo que la célula A vuelve a asumir la cobertura original, lo que reduce el impacto de la idea inventiva que afecta a una célula correspondiente en la cobertura de red. Además, antes de que se resuelva el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, la célula A no pasa al estado de economía de energía, de nuevo, en conformidad con una política de economía de energía automática preestablecida. Además, cuando la célula A está en el estado normal y la indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, la célula A no entra en el estado de economía de energía en conformidad con la política de economía de energía antes de que se resuelva el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la célula B (es decir, finalice la indisponibilidad operativa de célula). Por lo tanto, una zona ‘ciega’ de cobertura en la red puede evitarse de esta manera o un efecto denominado de ‘ping-pong’ debió al frecuente cambio de encargarse de la cobertura de red de célula puede evitarse de este modo.

Tomando a modo de ejemplo la arquitectura distribuida ilustrada en la Figura 1 (a), otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula. Según se ilustra en la Figura 2, el método incluye las etapas siguientes:

S210. Un eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B.

S220. El eNB2 envía un primer mensaje de notificación a un eNB1.

A modo de ejemplo, eNB2 envía un primer mensaje de notificación a todos los eNBs próximos. Puesto que eNB1 es uno de los eNBs próximos del eNB2, el eNB1 puede recibir el primer mensaje de notificación.

A modo de otro ejemplo, el eNB2 puede obtener información relacionada de la célula B para determinar qué células pueden utilizar la célula B como una célula compensadora y luego, el eNB2 envía el primer mensaje de notificación a la célula o células determinadas.

El primer mensaje de notificación puede incluir un identificador de célula e información de indicación de indisponibilidad operativa de célula, en donde la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula se utiliza para indicar si una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula correspondiente al identificador de célula en el primer mensaje de notificación. A modo de ejemplo, si el identificador de célula, en el primer mensaje de notificación, es el identificador de célula en la célula B, la indicación de indisponibilidad operativa de célula indica que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B.

De forma opcional, el eNB2 puede incluir, además, información del tiempo de retardo de inicio en el primer mensaje de notificación u otros mensajes. A modo de ejemplo, la información del tiempo de retardo de inicio incluye información de duración de la espera, en donde la información de duración de la espera indica una duración de espera desde el momento en que el eNB1 recibe la información de tiempo de inicio al momento en que se inicia un proceso de transferencia de estado de la célula A. Suponiendo que la duración correspondiente a la información de duración de espera es T, el eNB1 espera un tiempo T después de recibir a información del tiempo de retardo de inicio. Si falla el conocimiento de que se resuelve la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, el eNB1 inicia el estado de transferencia de la célula A, para la transferencia la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal. A modo de otro ejemplo, la información del tiempo de retardo de inicio incluye información del tiempo de inicio, en donde la información del tiempo de inicio indica el tiempo en que el uno inicia el proceso de transferencia de estado de la célula A. Suponiendo que la información del tiempo de inicio corresponde al tiempo t, si el eNB1 no tiene conocimiento de que está resuelta la indisponibilidad operativa de célula de la célula B en el momento t, el eNB1 inicia el proceso de transferencia de estado de la célula A para transferir la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal. La manera de procesamiento anterior es aplicable a un entorno operativo en donde la célula A no tiene altos requerimientos de cobertura de red, a modo de ejemplo, la célula A es una célula no crítica. Después de que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, la célula B puede intentar restablecerse por sí misma. Si el problema de la indisponibilidad operativa de célula se resuelve dentro de un periodo de tiempo, el eNB1 no necesita cambiar el estado operativo de la célula A y no existe ningún impacto importante sobre la cobertura de red de la célula A. SI el problema de la indisponibilidad operativa de célula no se resuelve dentro de un periodo de tiempo, el eNB1 transfiere la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal y la célula A asume la cobertura anterior.

S230. El eNB1 recibe el primer mensaje de notificación y determina si una célula que utiliza la célula B como una célula compensadora está en el estado de economía de energía. Si existe la célula en el estado de economía de energía, se realiza la etapa S240. Si existe la célula que no está en el estado de economía de energía, se realiza la etapa S250.

A modo de ejemplo, el eNB2 puede enviar el primer mensaje de notificación a todos los eNBs próximos y el eNB1 puede tener conocimiento de que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B en función del primer mensaje de notificación y a continuación, puede obtener información relacionada de cada célula que pertenece al eNB1 para determinar si existe una célula que puede utilizar la célula B como una célula compensadora. A modo de ejemplo, el eNB1 obtiene información relacionada de la célula A para determinar si la célula B es la célula compensadora de la célula A y si la célula está en el estado de economía de energía.

S240. El eNB1 transfiere el estado de la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado de economía de energía. Después de la transferencia, la célula está en el estado normal.

A modo de ejemplo, si la célula A está en el estado de economía de energía y la célula B asume la cobertura anterior de la célula A, el eNB1 transfiere la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal, de modo que una zona ‘ciega’ de cobertura en la red se impide de este modo cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula que asume la cobertura de red de la célula A que está en el estado de economía de energía.

De forma opcional, si el eNB1 recibe la información de tiempo de retardo inicial enviada por el eNB2, a modo de

ejemplo, el primer mensaje de notificación recibido por el eNB1 en la etapa S230 incluye la información de tiempo de retardo de inicio, el eNB1 inicia el proceso de transferencia de estado de la célula B después de esperar el tiempo de retardo de inicio para la transferencia de la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal. Si el eNB1 tiene conocimiento de que se resuelve el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la célula B cuando está a la espera de la llegada del tiempo de retardo de inicio, el eNB1 no necesita transferir el estado de la célula A debido a la indisponibilidad operativa de célula de la célula B.

En la etapa S230, si el eNB1 determina que existen múltiples células que están en el estado de economía de energía y cuya cobertura de red se asume por la célula B, el eNB1 transfiere la totalidad o algunas de estas células desde el estado de economía de energía al estado normal.

Además, antes de que el eNB1 no tenga conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, el eNB1 no activará la célula A para entrar en el estado de economía de energía, de nuevo, en conformidad con una política de economía de energía automática preestablecida, es decir, el eNB1 mantiene a la célula A en el estado normal que no es el de economía de energía, hasta que se determine que la indisponibilidad operativa de célula B ha finalizado y por lo tanto, se impide una zona 'ciega 'de cobertura en la red.

S250. Antes de que finalice la indisponibilidad operativa de célula de dicha célula, el eNB1 mantiene a la célula en el estado normal que utiliza a la célula B como una célula compensadora y está en el estado normal.

En esta etapa, se supone que la célula B es la célula compensadora de una célula C, es decir, la célula B puede asumir la cobertura de red de la célula C. Cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B y la célula C no está en el estado de economía de energía, el eNB1 memoriza la indicación de indisponibilidad operativa de célula y el identificador de célula que se reciben y no permitirá que la célula C entre en el estado de economía de energía en conformidad con la política de economía de energía automática preestablecida antes de que finalice la indisponibilidad operativa de célula B. Es decir, el eNB1 puede mantener a la célula C en el estado normal hasta que se determine que finaliza la indisponibilidad operativa de célula B. En la manera de procesamiento anterior, el eNB1 considera que la indicación de indisponibilidad operativa de célula disfruta de una más alta prioridad que la energía automática preestablecida. A modo de ejemplo, cuando existe el identificador de célula de la célula B y una indicación de indisponibilidad operativa de la célula correspondiente, el eNB1 no considera la política de economía de energía automática, sino que mantiene a la célula C en el estado normal. Cuando tiene conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de la célula B, el eNB1 anula la indicación de indisponibilidad operativa de la célula memorizada y considera si transferir, o no, la célula A al estado de economía de energía en conformidad con la política de economía de energía automática preestablecida. La manera de procesamiento anterior impide la presencia de una zona 'ciega' de cobertura en la red debido a que la célula C entre en el estado de economía de energía cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B que asume la cobertura de red de la célula C o impide el efecto de 'ping-pong' debido al frecuente cambio de funciones asumidas entre la célula C y la célula B en la cobertura de red de la célula C.

Tomando como ejemplo la arquitectura distribuida ilustrada en la Figura 1 (a), otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para gestionar la indisponibilidad operativa de célula. Según se ilustra en la Figura 3, este método incluye las etapas siguientes:

S510. Cuando una célula A entra o está a punto de entrar en el estado de economía de energía, un eNB1 al que pertenece la célula A envía un segundo mensaje de notificación a un eNB2 al que pertenece una célula próxima B de la célula A.

A modo de ejemplo, si el eNB1 envía el segundo mensaje de notificación a los eNBs a los que pertenecen todas las células próximas de la célula A, el eNB2 puede recibir el segundo mensaje de notificación.

A modo de otro ejemplo, el eNB1 puede obtener información relacionada de la célula A para determinar qué célula o células pueden utilizarse como una célula compensadora de la célula A y luego, el eNB2 envía el segundo mensaje de notificación a la célula o células determinadas.

El segundo mensaje de notificación puede incluir un identificador de célula e información de indicación de economía de energía de la célula, en donde la información de indicación de economía de energía de la célula se utiliza para indicar si el estado de economía de energía de la célula afecta a una célula correspondiente al identificador de célula en el segundo mensaje de notificación. A modo de ejemplo, cuando la célula A entra en el estado de economía de energía, el segundo mensaje de notificación incluye el identificador de célula de la célula A y la información de indicación de economía de energía de la célula indica que la célula es transferida al estado de economía de energía.

En esta etapa, cuando la célula A está a punto de entrar en el estado de economía de energía, el eNB1 envía el segundo mensaje de notificación y la célula A entra en el estado de economía de energía de forma inmediata o en un periodo de tiempo después de que el eNB1 envíe el segundo mensaje de notificación. En el proceso de espera durante un periodo de tiempo, el eNB1 puede completar el procesamiento relacionado con ese caso de que la célula A entre en el estado de economía de energía.

S520. El eNB2 al que pertenece la célula B recibe el segundo mensaje de notificación y activa la célula B para asumir la cobertura de red de la célula A.

Puesto que el eNB1 puede enviar el segundo mensaje de notificación a los eNBs de todas las células próximas de la célula A, en esta etapa, el eNB2 puede determinar si la célula que pertenece al eNB2 incluye una célula que puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A.

S530. El eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B.

S540. El eNB2 envía un mensaje de activación de economía de energía al eNB1 al que pertenece la célula A que puede utilizar a la célula B como una célula compensadora, en donde el mensaje de activación de economía de energía se utiliza para enviar una instrucción al eNB1 para transferir la célula A al estado normal.

A modo de ejemplo, si el eNB2 ha memorizado la información que indica que la célula A está en el estado de economía de energía antes de detectar que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, el eNB2 determina que una célula que necesita activarse es la célula A.

A modo de otro ejemplo, el eNB2 puede obtener información relacionada de la célula B para determinar qué célula o células pueden utilizar la célula B como una célula compensadora y luego, puede enviar un mensaje de activación de economía de energía a la célula o células determinadas o el eNB2 envía un mensaje de activación de economía de energía a la célula o células en el estado de economía de energía.

De forma opcional, el mensaje de activación de economía de energía es un mensaje de demanda de activación de célula (CELL ACTIVATION REQUEST) que incluye los identificadores de células de células servidas a activar (Células Servidas para Activar) e información de razón para la activación (Razón para Activación). A modo de ejemplo, cuando el eNB2 determina, en función de la información relacionada de la célula B, que la célula A necesita activarse debido a la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, la información de Células Servidas a Activar es el identificador de célula de la célula A y la información de Razón para Activación es un valor de causa de una indisponibilidad operativa de célula (CO), es decir, el valor de causa indica que la célula se activa debido a la existencia de una indisponibilidad operativa de célula. De forma opcional, la información de Razón para Activación puede ser un tipo enumerado, a modo de ejemplo, la información incluye, además, un valor de causa de equilibrio de carga (LB) además del valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula, en donde LB se utiliza para indicar que una célula de economía de energía es activada debido al equilibrio de carga. Es decir, cuando se determina activar una célula debido al equilibrio de carga, el eNB2 puede enviar un mensaje de activación de economía de energía a un eNB al que pertenece la célula, en donde el mensaje de activación de economía de energía incluye el identificador de célula de la célula y el valor de causa de equilibrio de carga.

De forma opcional, el eNB2 puede incluir también la información del tiempo de retardo de inicio en el mensaje de activación de economía de energía, en donde la información del tiempo de retardo de inicio se utiliza para indicar una duración de espera desde el momento en que el eNB1 recibe la información del tiempo de retardo de inicio al momento en que el eNB1 inicia el proceso de transferencia de estado de la célula A.

S550. El eNB1 recibe un mensaje de activación de economía de energía y transfiere la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal.

A modo de ejemplo, el eNB1 determina, en función de la información de razón para activación en el mensaje de activación de economía de energía, si las células correspondientes a los identificadores de células de las células servidas se activan, o no, en el estado de economía de energía; si la respuesta es afirmativa, el eNB1 transfiere el estado de la célula A al estado normal. De este modo, se impide una zona 'ciega' de cobertura en la red cuando la célula A está en el estado de economía de energía y una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula que asume la cobertura de red de la célula A.

Si el mensaje de activación de economía de energía recibido por el eNB1 incluye la información de tiempo de retardo de inicio, el eNB1 inicia el estado de transferencia de estado operativo de la célula B después de esperar el tiempo de retardo de inicio, de modo que el estado de la célula A se transfiere al estado normal. Si el eNB1 tiene conocimiento de que se resuelve el problema de la indisponibilidad operativa de célula cuando está a la espera de la llegada del tiempo de retardo de inicio, el eNB1 no necesita efectuar la transferencia del estado de la célula A debido a la indisponibilidad operativa de célula de la célula B.

Además, antes de que el eNB1 no tenga conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, el eNB1 mantiene a la célula A en el estado normal.

En la forma de realización anterior, cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, el eNB2 puede notificar a otros eNBs que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B y los eNBs que reciben la notificación determinan la manera de procesamiento específica para células específicas. El eNB2 puede determinar también maneras de procesamiento específicas para células específicas y luego, notificar a los eNBs a

los que pertenecen las células que los eNBs necesitan realizar el procesamiento de activación, a modo de ejemplo, notifica, utilizando un mensaje de activación de economía de energía, al eNB1 que el eNB1 necesita activar la célula A en el estado de economía de energía, de modo que el estado de la célula A se transfiera al estado normal. Cuando uno de entre eNB1 y eNB2 determina qué células necesitan procesarse para indisponibilidades operativas de células, puede ponerse en práctica un procesamiento coordinado entre la función de economía de energía automática en una red y un entorno operativo en el que una indisponibilidad operativa de célula se apliquen.

Las estaciones base, en cada forma de realización de la presente invención, pueden determinar una relación compensadora de cobertura entre células consultando una base de datos interna u otros dispositivos externos con la función de base de datos. Los dispositivos externos con la función de base de datos incluyen un sistema OAM (gestor IRP). Una estación base puede enviar un mensaje de consulta que incluye identificadores de células a consultarse para el sistema OAM por intermedio de la interfaz itf-N y luego, recibir los resultados de la consulta de sondeo proporcionado por el sistema OAM para determinar una relación compensadora de cobertura entre células. El sistema OAM puede determinar la relación compensadora de cobertura entre células en función de datos internos que no sean mensajes de interfaz. En este caso, el sistema OAM gestiona las estaciones base de formas más conveniente y rápida, asegura que la información obtenida por diferentes estaciones base sean las mismas y presta soporte a los operadores en la configuración y actualización de la relación compensadora de cobertura entre células en el sistema OAM. Si la base de datos interna de una estación base memoriza la relación compensadora de cobertura entre células, la estación base puede determinar la relación compensadora de cobertura entre células directamente y no utilizando un mensaje de interfaz. De este modo, se ocupan menos recursos de interfaz de aire y un operador puede configurar directamente o actualizar la relación compensadora de cobertura entre células en la estación base.

A modo de ejemplo, otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para conocer, por la estación base, una relación compensadora de cobertura entre células. En esta forma de realización, la relación compensadora de cobertura entre células significa que una célula a consultarse puede utilizarse como una célula compensadora de otras células. Lo que sigue está basado en el caso de que una célula objeto de consulta sea la célula B.

De modo opcional, la estación base, en esta forma de realización, recibe información de relación de células próximas relacionadas con la economía de energía de la célula B, es decir, información de relación de células próximas ESCompesatedCellRelation de la célula B, en donde la información de ESCompensatedCellRelation incluye información de célula (esCompensatedCell) de una célula cuya célula compensadora puede ser la célula B. A modo de ejemplo, si la información de esCompensatedCell es la información de identificador de célula de la célula A, la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. Si la información de ESCompensatedCellRelation, que se encuentra por la estación base, incluye información de identificadores de células de células múltiples, la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de las células múltiples.

De forma opcional, la estación base, en esta forma de realización, recibe información de relación de células próximas en relación con la célula B, es decir, información de relación de células próximas EUtranRelation de la célula B. La información de EUtranRelation puede incluir información de células próximas (adjacentCell) de la célula B, en donde la información adjacentCell indica que existe una relación de proximidad entre una célula correspondiente de la información adjacentCell y la célula B y se utiliza también para indicar que la célula B es la célula compensadora de una célula correspondiente a la información de células próximas adjacentCell. A modo de ejemplo, si la información adjacentcell incluye el identificador de célula de la célula A, la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. Si la información adjacentcell que se encuentra por la estación base incluye información de identificadores de células de células múltiples, la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de las células múltiples.

De forma opcional, estación base, en esta forma de realización, recibe información de atributos de células relacionada con la célula B, es decir, información EUtranGenericCell de información de atributos de células de la célula B, en donde la información EUtranGenericCell incluye información de lista de células compensadoras (compensatedCellList). La información de compensatedCellList indica qué células pueden utilizar a la célula B como una célula compensadora. A modo de ejemplo, si la información de compensatedCellList incluye la información de la célula A (a modo de ejemplo, información de identificador de célula), la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. Si la información compensatedCellList relacionada con la célula B que se encuentra por la estación base incluye información de célula para células múltiples (a modo de ejemplo, información de identificador de célula), la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de las células múltiples.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para tener conocimiento, por la estación base, de una relación compensadora de cobertura entre células. Esta forma de realización es diferente de la forma de realización anterior de puesta en conocimiento, por la estación base, de una relación compensadora de cobertura entre células en donde: la relación compensadora de cobertura entre células en esta forma de realización significa que pueden utilizarse otras células como una célula compensadora de una célula objeto de consulta de sondeo. Lo

que sigue está basado en el hecho de que una célula a consultarse es la célula A.

De forma opcional, la estación base en esta forma de realización recibe la relación de células próximas que se refiere al estado de economía de energía de la célula A, es decir, información de relación de células próximas es ESCompensatingCellRelation de la célula A, en donde la información ESCompensatingCellRelation incluye información de célula (esCompensatedCell) de una célula que puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. A modo de ejemplo, si la información de esCompensatingCell es la información de identificador de célula de la célula B, la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. Si la información ESCompensatingCellRelation que se encuentra por la estación base incluye información de identificadores de células de células múltiples, la estación base determina que las células múltiples pueden utilizarse como una célula compensadora de la célula A.

De forma opcional, la estación base, en esta forma de realización, recibe indicación de relación de células próximas que se refiere a la célula A, es decir, información EUtranRelation de información de relación de células próximas de la célula A, en donde la información EUtranRelation incluye información de células próximas de la célula A (adjacentCell) e indica que existe una relación de proximidad entre una célula correspondiente a la información adjacentcell y la célula A y se utiliza, además, para indicar que una célula correspondiente a la información adjacentcell puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. A modo de ejemplo, si la información adjacentcell incluye el identificador de célula de la célula B, la estación base determina que la célula A puede utilizarse como una célula compensadora de la célula B. Si la información adjacentcell de la célula A, que se encuentra por la estación base, incluye información de identificador de célula de células múltiples, el eNB determina que pueden utilizarse células múltiples como una célula compensadora de la célula A.

De forma opcional, la estación base, en esta forma de realización, recibe información de atributos de células relacionada con la célula A, es decir, una información de atributos de células EUtranGenericCell de la célula A, en donde la información de EUtranGenericCell incluye información de lista de células compensadoras (compensatingCellList). La información de compensatingCellList indica qué células pueden utilizarse como una célula compensadora de la célula A. A modo de ejemplo, si la información de compensatingCellList incluye la información de célula de la célula B (a modo de ejemplo, información de identificador de célula), la estación base determina que la célula B puede utilizarse como una célula compensadora de la célula A. Si la información de compensatingCellList, que se encuentra por la estación base, incluye información de célula (a modo de ejemplo, información de identificador de célula) de células múltiples, el eNB determina que las células múltiples pueden utilizarse como una célula compensadora de la célula A.

En la forma de realización anterior del método para tener conocimiento, por la estación base, de la relación compensadora de cobertura entre células, la estación base que efectúa la consulta de sondeo de la relación compensadora de cobertura puede consultar información de una célula que pertenece a la estación base en función del identificador de la célula que pertenece al eNB y puede consultar también información de otra célula en función de la información de la otra célula y determinar si existe, o no, una relación compensadora de cobertura entre las dos células. El método dado a conocer en la forma de realización anterior puede combinarse, de forma flexible, en el método para gestionar la indisponibilidad operativa de célula que se da a conocer en otras formas de realización de la presente invención.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para determinar si a una célula le está permitido, o no, entrar en el estado de economía de energía. Este método se describirá con más detalle a continuación.

De forma opcional, en esta forma de realización, un eNB1 recibe información de relación de células próximas (EUtranRelation) en relación con una célula A, en donde la información de EUtranRelation incluye información de células compensadoras de economía de energía (isEScompensateCell) de la célula A y se utiliza para indicar si la economía de energía está permitida, o no, para la célula A. A modo de ejemplo, si la información de isEScompensateCell, recibida por el eNB1, indica que está permitida la economía de energía para la célula A, el eNB1 puede determinar, en conformidad con la política de economía de energía automática preestablecida, si se cumple, o no, una condición para permitir a la célula A entrar en el estado de economía de energía; si la respuesta es afirmativa, el eNB1 puede transferir la célula A desde el estado normal al estado de economía de energía, de modo que la célula A entre en el estado de economía de energía.

De forma opcional, en esta forma de realización, un eNB1 recibe información de atributos de células (EUtranGenericCell) en relación con la célula A, en donde la información de EUtranGenericCell incluye información de identificador de la economía de energía permitida (isESAllowed) de la célula A y se utiliza para indicar si la economía de energía está permitida, o no, para la célula A. A modo de ejemplo, si la información isESAllowed, recibida por el eNB1, indica que la economía de energía está permitida para la célula A, el eNB1 puede determinar, en función de la política de economía de energía automática preestablecida, si una condición para permitir a la célula A entrar en el estado de economía de energía se cumple o no; si la respuesta es afirmativa, el eNB1 puede transferir la célula A desde el estado normal al estado de economía de energía, de modo que la célula A entre en el estado de economía de energía.

En esta forma de realización, la información que indica que está permitida la economía de energía para una célula recibida por la estación base puede enviarse por un sistema OAM, es decir, si la información que indica que la economía de energía está permitida, o no, para una célula se recibe, puede considerarse una configuración relacionada con la economía de energía formulada por el sistema OAM. Es decir, en la configuración inicial o la configuración actualizada formulada por el sistema OAM, no todas las células están configuradas para ser células para las que está permitida la economía de energía. Por lo tanto, el sistema OAM diferencia las células para las que está permitida la economía de energía de las células para las que no está permitida la economía de energía y luego, envía información que indica si la economía de energía está permitida, o no, para una célula, a la estación base, en función del resultado de diferenciación. De este modo, el sistema OAM gestiona las estaciones base de forma conveniente y rápida y las estaciones base pueden tener conocimiento de a qué células les está permitido entrar en el estado de economía de energía cuando se determina que la política de economía de energía automática se cumple y hacerlas entrar en el estado de economía de energía, con lo que se reduce el consumo de energía de las estaciones base.

Además, utilizando un método para tener conocimiento, por una estación base, de una relación compensadora de cobertura entre células, dada a conocer en otras formas de realización de la presente invención, la estación base puede determinar la célula compensadora de una célula para la que se permite la economía de energía y puede determinar también qué célula o células pueden utilizar una célula para la que no está permitida la economía de energía como una célula compensadora.

Esta forma de realización puede combinarse con el método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula que se da a conocer en otras formas de realización de la presente invención. A modo de ejemplo, después de determinar que una célula para la que está permitida la economía de energía y de transferir la célula al estado de economía de energía, una estación base puede realizar, además, una etapa después de que la célula entre en el estado de economía de energía en otras formas de realización de la presente invención, a modo de ejemplo, la etapa S510.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para tener conocimiento, por una estación base, de si finaliza, o no, la indisponibilidad operativa de una célula. En este método, la estación base inicia una consulta de sondeo a la estación base de la célula en donde una indisponibilidad operativa de célula se aplica y determina si la indisponibilidad operativa de la célula finaliza, o no, en función del mensaje de realimentación operativa recibido, en donde la consulta puede ponerse en práctica enviando periódicamente un mensaje de consulta o enviando un mensaje de consulta en un momento predeterminado o incluyendo un campo de consulta en un mensaje en un proceso de comunicación en curso.

Esta forma de realización puede combinarse, de forma flexible, con el método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula que se da a conocer en otras formas de realización de la presente invención. Tomando, a modo de ejemplo, que el eNB1 tiene conocimiento de que la indisponibilidad operativa de una célula B perteneciente al eNB2 finaliza, el eNB1 puede enviar periódicamente un mensaje de consulta al eNB2, en donde el mensaje de consulta se utiliza para consultar si finaliza, o no, la indisponibilidad operativa de la célula B. Cuando se detecta que ninguna indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, es decir, la célula B ya se recupera, el eNB2 envía un mensaje de realimentación informativa, en donde dicho mensaje se utiliza para indicar que finaliza la indisponibilidad operativa de la célula B. Si se detecta que la célula B está todavía en la indisponibilidad operativa de célula, el eNB2 puede notificar al eNB1 del hecho de que la indisponibilidad operativa de la célula B no ha finalizado, sin necesidad de enviar un mensaje de realimentación informativa.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método para tener conocimiento, por una estación base, de si finaliza, o no, una indisponibilidad operativa de una célula. En este método, la estación base no inicia una consulta de forma proactiva, sino que espera una notificación que indique que finaliza la indisponibilidad operativa de célula que se envía por la estación base a la que pertenece la célula. Es decir, cuando la estación base no recibe la notificación, la estación base considera la célula en donde se aplica la indisponibilidad operativa como una célula en donde no está todavía resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de la célula. Esta forma de realización puede combinarse, de forma flexible, con el método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula que se da a conocer en otras formas de realización de la presente invención y por ello no se vuelve a describir ahora.

Tomando, a modo de ejemplo, la arquitectura centralizada ilustrada en la Figura 1 (b), otra forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula. Utilizando este método, un sistema OAM gestiona a las estaciones base sobre una base unificada y se puede coordinar la economía de energía de estaciones base y la gestión de la indisponibilidad operativa de célula. Esta forma de realización describe un caso opcional en que el sistema OAM tiene conocimiento de que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula recibiendo una notificación desde eNB2. El sistema OAM, dado a conocer en esta forma de realización, puede determinar también que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula en función de la información memorizada en el sistema OAM, por lo que no se describe a continuación. Según se ilustra en la Figura 4, el método dado a conocer en esta forma de realización puede incluir las etapas siguientes.

S810. Un eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B.

S820. El eNB2 notifica a un sistema OAM el hecho de que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B.

A modo de ejemplo, el eNB2 envía un tercer mensaje de notificación al sistema OAM. El tercer mensaje de notificación incluye el identificador de célula de la célula B, en donde afecta la indisponibilidad operativa de célula y la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula, en donde la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula indica que se produjo dicha indisponibilidad operativa de célula.

S830. El sistema OAM recibe el tercer mensaje de notificación y determina si una célula que utiliza la célula B como una célula compensadora está, o no, en el estado de economía de energía. Si existe esa célula que está en el estado de economía de energía, se realiza la etapa S840. Si no existe una célula que esté en el estado de economía de energía, se realiza la etapa S850.

El sistema OAM puede determinar, en función de una relación compensadora de cobertura entre células que se memoriza en el sistema OAM e información de estado de la célula, si la célula que utiliza la célula B correspondiente al identificador de célula en el tercer mensaje de notificación como una célula compensadora está, o no, en el estado de economía de energía.

El sistema OAM, en esta etapa, puede determinar que existen múltiples células que tienen relaciones compensadoras de cobertura con la célula B y están en el estado de economía de energía o existen células múltiples que tienen relaciones compensadoras de cobertura con la célula B y están en el estado normal. En este caso, el sistema OAM puede realizar la etapa S840 o S850 para estas células al mismo tiempo o por turnos sucesivos.

S840. El sistema OAM activa la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado de economía de energía.

A modo de ejemplo, la célula B puede asumir la cobertura de red de la célula A; cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, la célula A está en el estado de economía de energía. Cuando el sistema OAM determina que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, el sistema OAM activa la célula A, lo que impide que una zona ‘ciega’ de cobertura en la red cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula que asume la cobertura de la red de la célula A, que está en el estado de economía de energía.

De forma opcional, el sistema OAM puede enviar información DisableES (DisableES) a una estación base utilizando un mensaje independiente para activar una célula correspondiente y mantener la célula en el estado normal. A modo de ejemplo, si un mensaje tiene un significado de desactivar la función de economía de energía de una célula, la estación base puede determinar, recibiendo el mensaje, que todas las células que pertenecen a la estación base necesitan procesarse por defecto. Si el mensaje incluye, además, un identificador de objetos para desactivar la función de economía de energía, a modo de ejemplo, un identificador de célula o un identificador de estación base, la estación base puede determinar cómo procesar células al recibir el mensaje. El mensaje puede tener, además, un significado de que la razón para la transmisión es una indisponibilidad operativa de célula de otras células, de modo que la estación base que reciba el mensaje tenga conocimiento de la razón para desactivar la función de economía de energía. A modo de ejemplo, el sistema OAM envía un mensaje que incluye la información de desactivar el modo de economía de energía DisableES al eNB1 por intermedio de una interfaz itf-N. Si la información de desactivación de la función de economía de energía incluye el identificador de célula de la célula A para la que se desactiva la función de economía de energía, el eNB1 tiene conocimiento de que la célula A necesita transferirse al estado normal y mantiene a la célula A en el estado normal al menos hasta que tenga conocimiento de que está ya resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de la célula B. Si la información de desactivación de la función de economía de energía incluye un identificador de estación base, el eNB1 puede tener conocimiento de que todas las células pertenecientes al eNB1 necesitan mantenerse en el estado normal hasta que se tenga conocimiento de que está ya resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la célula B. Cuando el eNB1 recibe un mensaje que incluye información de desactivación de la función de economía de energía DisableES, si solamente algunas células de todas las células pertenecientes al eNB1 están en el estado de economía de energía, el eNB1 transfiere los estados de las células al estado normal y mantiene a las células que pertenecen a eNB1 en el estado normal hasta tener conocimiento de que está ya resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la célula B, con lo que se impide la existencia de una zona ‘ciega’ de cobertura en la red.

De forma opcional, el sistema OAM puede incluir la información de desactivación de la función de economía de energía en un mensaje de activación. A modo de ejemplo, el sistema OAM envía un mensaje de activación al eNB1 por intermedio de la interfaz itf-N, en donde el mensaje de activación incluye la información de desactivación de la función de economía de energía DisableES. De forma opcional, la información de desactivación de la función de economía de energía incluye información de identificador de una célula o de una estación base para la que se desactiva la función de economía de energía. Además, el mensaje de activación incluye, además, información de razón para desactivar la función de economía de energía. Si el sistema OAM envía el identificador de célula de la

célula A y un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula al eNB1, el NB1 tiene conocimiento de que la célula A necesita transferirse al do normal porque una indisponibilidad operativa de célula afecta a las demás células y la célula A necesita mantenerse en el estado normal al menos hasta que se tenga conocimiento de que está ya resuelto el problema de las indisponibilidades operativas de células de otras células, con lo que se impide la existencia de una zona 'ciega' de cobertura en la red. Si el sistema OAM envía el identificador del eNB1 de la célula A y el valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula al eNB1, el eNB1 tiene conocimiento de que todas las células que pertenecen a eNB1 al menos necesitan mantenerse en el estado normal hasta que se resuelva el problema de las indisponibilidades operativas de otras células. Cuando el eNB1 recibe un mensaje de activación, si solamente algunas células de la totalidad de células pertenecientes a eNB1 están en el estado de economía de energía, el eNB1 transfiere los estados de las células al estado normal y mantiene a las células pertenecientes al eNB1 en el estado normal hasta que se tenga conocimiento de que está ya resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de la célula B, con lo que se impide una zona 'ciega' de cobertura en la red.

De forma opcional, el mensaje de activación incluye, además, información de parámetros de configuración, es decir, el sistema OAM notifica al eNB1 un parámetro de configuración relacionado con la célula A, de modo que el eNB1 complete la modificación del parámetro de configuración relacionado con la célula A. De este modo, la célula A proporciona mejor cobertura después de ser activada. Si el mensaje de activación no incluye la información de parámetros de configuración, la célula A puede utilizar la información de parámetros de la configuración anterior o recibir una orden de modificación de parámetros de configuración que incluya un nuevo parámetro de configuración de la célula A.

S850. El sistema OAM notifica a la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado normal que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B.

Suponiendo que la célula B pueda servir como una célula compensadora para la cobertura de red de una célula C, si la célula C no está en el estado de economía de energía cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, el sistema OAM notifica al eNB1 de la célula C que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B; antes de que finalice la indisponibilidad operativa de la célula B, el eNB1 no permite a la célula C entrar en el estado de economía de energía siguiendo una política de economía de energía automática preestablecida. Es decir, el eNB1 puede al menos mantener la célula C en el estado normal hasta determinar que la indisponibilidad operativa de la célula B ha finalizado, con lo que se impide una zona 'ciega' de cobertura en la red o el efecto 'ping-pong' debido al frecuente cambio de asumir funciones entre la célula C y la célula B bajo la cobertura de red de la célula C. La manera de procesamiento del eNB1 es similar a la manera de procesamiento en la etapa S250 en otras formas de realización de la presente invención y por ello no se describe a continuación.

En esta etapa, el sistema OAM puede adoptar una manera de procesamiento de enviar la información de desactivación de la economía de energía en la etapa S840, a modo de ejemplo, la información DisableES incluye el identificador de célula de la célula C, de modo que el eNB1 tiene conocimiento de que la célula C al menos necesita mantenerse en el estado normal debido a la indisponibilidad operativa de las demás células hasta tener conocimiento de que está resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de células que afecta a la célula B. A continuación no se proporcionan más detalles.

El método para tener conocimiento, por una estación base, de si la indisponibilidad operativa de célula finaliza, o no, según se da a conocer en otras formas de realización, puede también combinarse en esta forma de realización, o el sistema OAM envía un mensaje de consulta al eNB2 y recibe un mensaje de retroinformación, o el sistema OAM recibe una notificación enviada por el eNB2 y tiene conocimiento de que está ya resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de célula que afecta a la célula B. A continuación, el sistema OAM notifica al eNB1 que está resuelta la indisponibilidad operativa de la célula B, de modo que el eNB1 tiene conocimiento inmediato de que finaliza la indisponibilidad operativa de la célula y permite a la célula A entrar en el estado de economía de energía.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método para activar la función de economía de energía de una célula. Esta forma de realización es aplicable a varios entornos operativos en donde un sistema OAM activa la función de economía de energía de una célula en el estado normal y puede combinarse con el método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula bajo la arquitectura centralizada dada a conocer en otra forma de realización de la presente invención. A modo de ejemplo, en las etapas S840 o S850, el eNB1 desactiva la función de economía de energía de una célula A, es decir, permite a la célula A mantenerse en el estado normal. A continuación, si recibe información de activación de la función de economía de energía, el eNB1 puede reutilizar la política de economía de energía automática para determinar si a la célula A le está permitido, o no, entrar en el estado de economía de energía de modo que la célula A tenga una oportunidad de entrar de nuevo, en el estado de economía de energía.

De forma opcional, el sistema OAM puede enviar información de activación de economía de energía (EnableES) a una estación base utilizando un mensaje independiente para activar la función de economía de energía de una célula correspondiente. A modo de ejemplo, si un mensaje tiene un significado de activar la función de economía de energía de una célula, la estación base puede determinar, recibiendo el mensaje, que todas las células que pertenecen a la estación base necesitan procesarse por defecto. Si el mensaje incluye, además, un identificador de

objeto para activar la función de economía de energía, a modo de ejemplo, un identificador de célula o un identificador de estación base, la estación base puede determinar cómo procesar estas células al recibir el mensaje. El mensaje puede tener también una indicación de que la razón para la transmisión es una indisponibilidad operativa de otra célula, de modo que la estación base que recibe el mensaje tiene conocimiento de la razón para la activación de la función de economía de energía. A modo de ejemplo, el sistema OAM envía un mensaje que incluye la información de activación de la función de economía de energía EnableES al eNB1 por intermedio de una interfaz itf-N. Si la información EnableES incluye un identificador de célula de la célula A para la que se permite la función de economía de energía, el eNB1 tiene conocimiento de que la célula A no necesita mantenerse en el estado normal; si se cumple la política de economía de energía automática, a la célula A se le permite entrar en el estado de economía de energía. Si la información de activación de economía de energía incluye el identificador del eNB1, el eNB1 puede tener conocimiento de que todas las células que pertenecen al eNB1 no necesitan mantenerse en el estado normal.

De forma opcional, el sistema OAM puede incluir la información de activación de economía de energía en un mensaje de desactivación. A modo de ejemplo, el sistema OAM envía un mensaje de desactivación al eNB1 por intermedio de la interfaz itf-N, en donde el mensaje de desactivación incluye la información EnableES. La información EnableES incluye el identificador de una célula o de una estación base para la que está activada la función de economía de energía. Además, el mensaje de desactivación incluye, además, información de razón para activar la función de economía de energía. Si el sistema OAM envía el identificador de célula de la célula A y un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula resuelta al eNB1, el eNB1 tiene conocimiento de que la célula A no necesita mantenerse en el estado normal debido a las indisponibilidades operativas de otras células. Si el sistema OAM envía el identificador del eNB1 de la célula A y un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula resuelta al eNB1, el eNB1 tiene conocimiento de que todas las células pertenecientes al eNB1 no necesitan mantenerse en el estado normal debido a las indisponibilidades operativas de otras células.

En esta forma de realización, a una estación base de una célula que está en el estado normal le está permitido recuperar la función de economía de energía de la célula de inmediato, de modo que la célula tiene una oportunidad de entrar en el estado de economía de energía lo antes posible, con lo que se reduce el consumo de energía de la estación base.

Otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método de procesamiento relacionado con un parámetro de configuración de célula. Este método puede combinarse con un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula aplicable a la arquitectura centralizada dada a conocer en otras formas de realización de la presente invención.

En esta forma de realización, la célula B puede servir como una célula compensadora para la cobertura de red de la célula A; cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B, el sistema OAM activa la célula A enviando un mensaje de activación al eNB1 de la célula A. Cuando el mensaje de activación no incluye información de parámetros de configuración, el eNB1 recibe una orden de modificación de parámetros de configuración, en donde la orden de modificación de parámetros de configuración incluye un parámetro de configuración relacionado con la célula A y una razón para modificar el parámetro de configuración. La razón para la modificación puede ser un valor de causa que indique una indisponibilidad operativa de la célula o puede ser un valor de causa que indique que la modificación es diferente de las modificaciones causadas por indisponibilidades operativas no en la célula, a modo de ejemplo, la razón para modificar un parámetro de configuración diferencia al menos dos identificadores; un identificador indica que el parámetro de configuración se modifica debido a indisponibilidades operativas de otras células (a modo de ejemplo, la célula B) que es diferente de otro identificador que indica que un parámetro de configuración se modifica debido a otras razones. El eNB1 memoriza, además, el parámetro de configuración modificado y las razones para modificar el parámetro de configuración. De este modo, cuando se tiene conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de una célula, el eNB1 puede restablecer un parámetro de configuración relacionado con la célula A que se modifica debido a la indisponibilidad operativa de la célula B a un parámetro de configuración original, con lo que se consigue una recuperación rápida de un parámetro de configuración relacionado con la célula y se reduce el impacto sobre una célula (a modo de ejemplo, la célula A) debido a la indisponibilidad operativa de otras células (a modo de ejemplo, la célula B).

Según se ilustra en la Figura 6, otra forma de realización de la presente invención da a conocer una estación base eNB1, en donde la estación base incluye un módulo de envío 1100 y un módulo de gestión 1200. El módulo de envío 1100 está configurado para recibir una notificación que indica que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula y el módulo de gestión 1200 está configurado para transferir una primera célula desde el estado de economía de energía al estado normal, en donde la primera célula pertenece el eNB1 y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula y de forma opcional, mantiene a la primera célula en el estado normal. O bien, el módulo de gestión 1200 está configurado para mantener una tercera célula en el estado normal hasta que se resuelva el problema de la indisponibilidad operativa de célula de la segunda célula. La tercera célula pertenece a eNB1 y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la célula C.

De forma opcional, el módulo de envío 1100 está configurado para recibir el identificador de célula de la segunda célula y la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula que indique que una indisponibilidad

operativa de célula afecta a la segunda célula. De modo opcional, el módulo de envío 1100 está configurado para recibir un mensaje de activación de la función de economía de energía, en donde el mensaje de activación de la función de economía de energía incluye el identificador de célula de la segunda célula y una razón para la activación, en donde la razón para la activación incluye un valor de causa de indisponibilidad operativa de célula. A modo de ejemplo, la segunda célula pertenece a una segunda estación base y el mensaje de activación de la función de economía de energía se envía por la segunda estación base.

De modo opcional, la estación base incluye, además, un módulo de recepción 1300 configurado para recibir información del tiempo de retardo de inicio, en donde la información del tiempo de retardo de inicio incluye información de duración de la espera. El módulo de gestión 1200 está configurado, además, para, después de que el módulo de recepción 1300 reciba la información del tiempo de retardo de inicio, iniciar un proceso de transferencia de estado de la primera célula cuando se llega a la duración de espera.

De forma opcional, la estación base incluye, además, un módulo de recepción 1300 configurado para recibir información del tiempo de retardo de inicio, en donde la información del tiempo de retardo de inicio incluye información del tiempo de inicio. El módulo de gestión 1200 está configurado, además, para iniciar el proceso de transferencia de estado de la primera célula cuando el tiempo de inicio llega procedente del módulo de recepción 1300.

De forma opcional, el módulo de gestión 1200 está configurado, además, para determinar que la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula.

De forma opcional, el módulo de recepción 1300 está configurado para: después de que el módulo de gestión 1200 determina que la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula, recibir una notificación que indique que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula. De modo opcional, el módulo de gestión 1200 está configurado para: después de que el módulo de recepción 1300 reciba una notificación que indique que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula, determinar que la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula.

De modo opcional, el módulo de envío 1100 está configurado, además para: antes de que el módulo de recepción 1300 reciba una notificación que indique que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula y después de que el módulo de gestión 1200 determina que la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula, enviar el identificador de célula de la primera célula y la información de indicación de economía de energía de la célula, en donde la indicación de información de economía de energía de la célula indica que la primera célula entra en el estado de economía de energía.

De modo opcional, el módulo de gestión 1200 está configurado para determinar que la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula en función del identificador de la segunda célula recibido por el módulo de recepción 1100. A modo de ejemplo, el módulo de recepción 1100 recibe información de relación de células próximas ESCompensatingCellRelation o información de célula compensadora de economía de energía EUtranRelation o información de atributos de célula EUtranGenericCell, en donde la información de relación de células próximas o la información de células compensadoras de economía de energía o la información de atributos de células incluye información de identificador de la segunda célula.

De modo opcional, el módulo de envío 1100 está configurado, además, para enviar el identificador de célula de la primera célula, a modo de ejemplo, a un gestor IRP, antes de que el módulo de recepción 1100 reciba el identificador de la segunda célula.

De modo opcional, el módulo de recepción 1100 está configurado, además, para recibir una orden de modificación de parámetros de configuración que incluye un parámetro de configuración de la primera célula y una razón para modificar el parámetro, en donde la razón para la modificación es un valor de causa de una indisponibilidad operativa de célula o un valor de causa que indique que la modificación es diferente de las modificaciones causadas por indisponibilidades operativas no en la célula.

De modo opcional, el módulo de recepción 1100 está configurado, además, para recibir una notificación que indique que la indisponibilidad operativa de la segunda célula finaliza y el módulo de gestión 1200 está configurado, además, para mantener a la primera célula en el estado normal o para transferir la primera célula desde el estado normal al estado de economía de energía en función de la política de economía de energía automática.

Utilizando la estación base dada a conocer en esta forma de realización, puede impedirse la formación de una zona ‘ciega’ de cobertura en la red cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula que asume la cobertura de red de una primera célula que está en el estado de economía de energía.

Según se ilustra en la Figura 6, otra forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo. El dispositivo incluye un módulo de recepción 3100 y un módulo de gestión 3200. El módulo de recepción 3100 está configurado para determinar que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula, a modo de

ejemplo, recibiendo el identificador de célula de la segunda célula y la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula que indique que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula. El módulo de gestión 3200 está configurado para: enviar una instrucción, a través de una interfaz hacia las capas superiores OAM, una primera estación base para transferir una primera célula desde el estado de economía de energía al estado normal, en donde la primera célula pertenece al eNB1 y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula y de modo opcional, mantiene la primera célula en el estado normal. O bien, el módulo de gestión 3200 está configurado para enviar una instrucción, por intermedio de una interfaz hacia las capas superiores OAM, una primera estación base para mantener una tercera célula en el estado normal hasta tener conocimiento de que se ha resuelto el problema de la indisponibilidad operativa de la segunda célula, en donde la tercera célula pertenece a la primera estación base y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la tercera célula. De modo opcional, la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula se envía por una segunda estación base de la segunda célula.

De modo opcional, el módulo de gestión 3200 está configurado para enviar, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, la información de razón para desactivar la función de economía de energía a la primera estación base, en donde la información de razón para desactivar la función de economía de energía es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula. El módulo de gestión 3200 está configurado, además, para enviar un identificador de un objeto para el que está desactivada la función de economía de energía por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, a modo de ejemplo, en donde el identificador de un objeto para el que está desactivada la función de economía de energía es el identificador de célula de la primera célula o el identificador de la primera estación base.

De modo opcional, el módulo de gestión 3200 está configurado para recibir un mensaje de activación, en donde el mensaje de activación incluye la razón para desactivar la función de economía de energía o un identificador para desactivar la función de economía de energía, en donde el mensaje de activación incluye, además, información de parámetros de configuración de la primera célula.

De modo opcional, el módulo de gestión 3200 está configurado, además para enviar una orden de modificación de parámetros de configuración a la primera estación base, en donde la orden de modificación de parámetros de configuración incluye un parámetro de configuración de la primera célula y una razón para modificar el parámetro de configuración, en donde la razón para la modificación es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula o un valor de causa que indique la modificación es diferente de las modificaciones causadas por indisponibilidades operativas no en la célula.

De modo opcional, el módulo de gestión 3200 está configurado, además para: antes de que el módulo de recepción 3100 reciba el identificador de célula de la segunda célula y la información de indicación de indisponibilidad operativa de célula que indique una indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula, enviar información de indicación relacionada con la primera célula a la primera estación base, en donde la información de indicación se utiliza para indicar que está permitida la función de economía de energía para la primera. A modo de ejemplo, la información de indicación es información de célula compensadora de economía de energía isEScompensateCell en la información de relación de células próximas EUtranRelation o información de economía de energía permitida isESAllowed en la información de atributos de célula EUtranGenericCell de la primera célula.

De modo opcional, el módulo de recepción 3100 está configurado, además, para recibir una notificación que indique que finaliza la indisponibilidad operativa de la célula B y el módulo de gestión 3200 está configurado, además, para enviar la información de razón para activar la función de economía de energía a la primera estación base por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, a modo de ejemplo, en donde la información de razón para activar la función de economía de energía es el valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula resuelta.

De modo opcional, el módulo de gestión 3200 está configurado, además, para enviar un identificador de un objeto para el que está permitida la economía de energía por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, a modo de ejemplo, en donde el identificador de un objeto para el que está permitida la función de economía de energía es el identificador de célula de la primera célula o el identificador de la primera estación base.

El dispositivo dado a conocer en esta forma de realización puede ser un gestor IRP. Utilizando la estación base dada a conocer en esta forma de realización, puede impedirse la formación de una zona ‘ciega’ de cobertura en la red cuando una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula que cubre el área de una primera célula que está en el estado de economía de energía.

Métodos más opcionales, que aplican el dispositivo dado a conocer en esta forma de realización, pueden referirse a los métodos dados a conocer en otras formas de realización y por ello no se describen a continuación.

Un experto en esta técnica puede entender que la totalidad o parte de las etapas en las formas de realización precedentes pueden realizarse por un programa que proporcione instrucciones a un hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador tal como una memoria

ROM/RAM, un disco magnético o un disco compacto.

Conviene señalar que las descripciones anteriores son simplemente formas de realización, a modo de ejemplo, de la presente invención y un experto en esta técnica puede realizar varias mejoras y perfeccionamientos sin desviarse por ello de los principios de la idea inventiva. Todas dichas modificaciones y perfeccionamientos están previstos que estén cubiertos por la protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para gestionar una indisponibilidad operativa de célula, que comprende:

cuando se determina (820), por un gestor de punto de referencia integrado o gestor IRP, que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula, el envío de una instrucción (840), por el gestor IRP, por intermedio de una interfaz hacia las capas superiores OAM, a una primera estación base para transferir una primera célula desde un estado de economía de energía a un estado normal, en donde la primera célula pertenece a la primera estación base y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación (820), por el gestor IRP, de que la indisponibilidad operativa de la célula afecta a la segunda célula, comprende:

la recepción (820), por el gestor IRP, de un identificador de célula de la segunda célula e información de indicación de indisponibilidad operativa de célula que indica que la indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula, que se envía por una segunda estación base, en donde la segunda célula pertenece a la segunda estación base.

3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde el envío de una instrucción, por el gestor IRP, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, a la primera estación base para transferir la primera célula desde el estado de economía de energía al estado normal, comprende:

el envío, por el gestor IRP, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, de información de razón para desactivar una función de economía de energía, a la primera estación base, en donde la información de razón para desactivar la función de economía de energía es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula.

4. El método según la reivindicación 3 que comprende, además:

el envío, por el gestor IRP, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, de un identificador de un objeto para el que se desactiva la economía de energía o información de parámetros de configuración a la primera estación base, en donde el identificador del objeto para el que se desactiva el modo de economía de energía es un identificador de célula de la primera célula o un identificador de la primera estación base.

5. El método según la reivindicación 1 o 2 que comprende, además:

el envío, por el gestor IRP, de una orden de modificación de parámetros de configuración a la primera estación base, en donde la orden de modificación de parámetro comprende un parámetro de configuración de la primera célula y una razón para modificar el parámetro de configuración, en donde la razón para la modificación es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula o un valor de causa que indica que la modificación es diferente de las modificaciones causadas por las indisponibilidades no ligadas a la célula.

6. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde antes de la determinación (820), por el gestor IRP, de que la indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula, el método comprende, además:

el envío, por el gestor IRP, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, de información de indicación que indica que la economía de energía está permitida para la primera célula a la primera estación base, en donde la información de indicación es información de célula compensadora de economía de energía incluida en la información de relación de células próximas de la primera célula o la información de indicación es información de identificador de economía de energía permitida incluida en la información de atributos de célula de la primera célula.

7. El método según la reivindicación 1 o 2 que comprende, además:

cuando se tiene conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de célula de la segunda célula, el envío, por el gestor IRP, de información de razón para activar una función de economía de energía a la primera estación base por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, en donde la información de razón para activar una función de economía de energía es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula resuelta.

8. El método según la reivindicación 7 que comprende, además:

el envío, por el gestor IRP, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, de un identificador para activar la función de economía de energía a la primera estación base, en donde el identificador para activar la función de economía de energía es el identificador de célula de la primera célula o el identificador de la primera estación base.

9. Un dispositivo que comprende un módulo de recepción (3100) y un módulo de gestión (3200), en donde:

el módulo de recepción (3100) está configurado para determinar que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una segunda célula y

el módulo de gestión (3200) está configurado para enviar una instrucción, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, a una primera estación base para transferir una primera célula desde un estado de economía de energía a un estado normal, en donde la primera célula pertenece a la primera estación base y la segunda célula es una célula que asume la cobertura de la primera célula.

10. El dispositivo según la reivindicación 9, cuyo módulo de recepción (3100) está configurado para:

determinar que la indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula al recibir un identificador de célula de la segunda célula e información de indicación de indisponibilidad operativa de célula que indica que la indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula que se envía por una segunda estación base, en donde la segunda célula pertenece a la segunda estación base.

11. El dispositivo según la reivindicación 9 o 10, cuyo módulo de gestión (3200) está configurado para:

enviar una instrucción a la primera estación base para transferir la primera célula desde el estado de economía de energía al estado normal enviando una información de razón para desactivar una función de economía de energía a la primera estación base por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, en donde la información de razón para desactivar la función de economía de energía es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula.

12. El dispositivo según la reivindicación 11, cuyo módulo de gestión (3200) está configurado, además, para:

enviar, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, un identificador de un objeto para el que se desactiva la economía de energía o información de parámetro de configuración a la primera estación base, en donde el identificador del objeto para el que se desactiva la función de economía de energía es un identificador de célula de la primera célula o un identificador de la primera estación base.

13. El dispositivo según la reivindicación 9 o 10, cuyo módulo de gestión (3200) está configurado, además, para:

enviar una orden de modificación de parámetro de configuración a la primera estación base, en donde la orden de modificación de parámetro de configuración comprende un parámetro de configuración de la primera célula y una razón para modificar el parámetro de configuración, en donde la razón para la modificación es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula o un valor de causa que indica que la modificación es diferente de las modificaciones causadas por indisponibilidades no ligadas a la célula.

14. El dispositivo según la reivindicación 9 o 10, en donde antes de que el módulo de recepción determine que la indisponibilidad operativa de célula afecta a la segunda célula, el módulo de gestión (3200) está configurado, además, para:

enviar, por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, de información de indicación que indica que está permitida la función de economía de energía para la primera célula a la primera estación base, en donde la información de indicación es información de célula compensadora de economía de energía incluida en la información de relación de células próximas de la primera célula o la información de indicación es información de identificador de economía de energía permitida incluida en la información de atributos de célula de la primera célula.

15. El dispositivo según la reivindicación 9 o 10, en donde si el módulo de recepción tiene conocimiento de que finaliza la indisponibilidad operativa de célula de la segunda célula, el módulo de gestión (3200) está configurado, además, para:

enviar información de razón para activar una función de economía de energía en la primera estación base por intermedio de la interfaz hacia las capas superiores OAM, en donde la información de razón para activar una función de economía de energía es un valor de causa de la indisponibilidad operativa de célula resuelta.

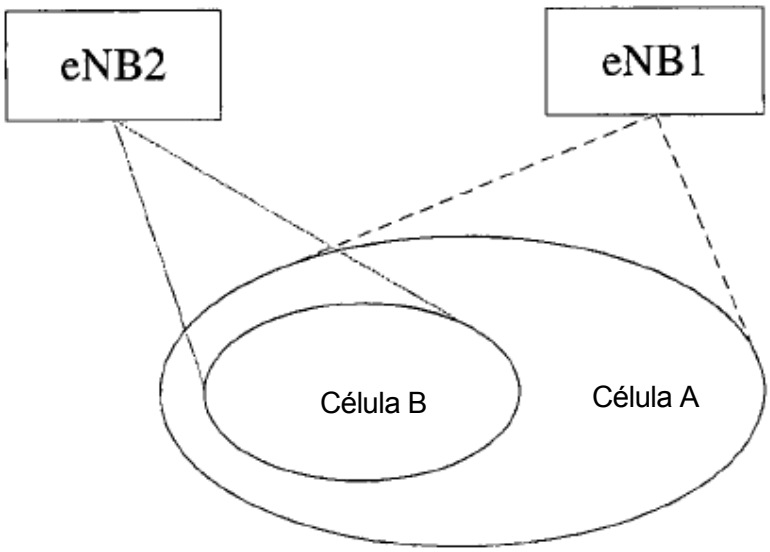
eNB2
eNB1
Célula B
Célula A

FIG. 1 (a)

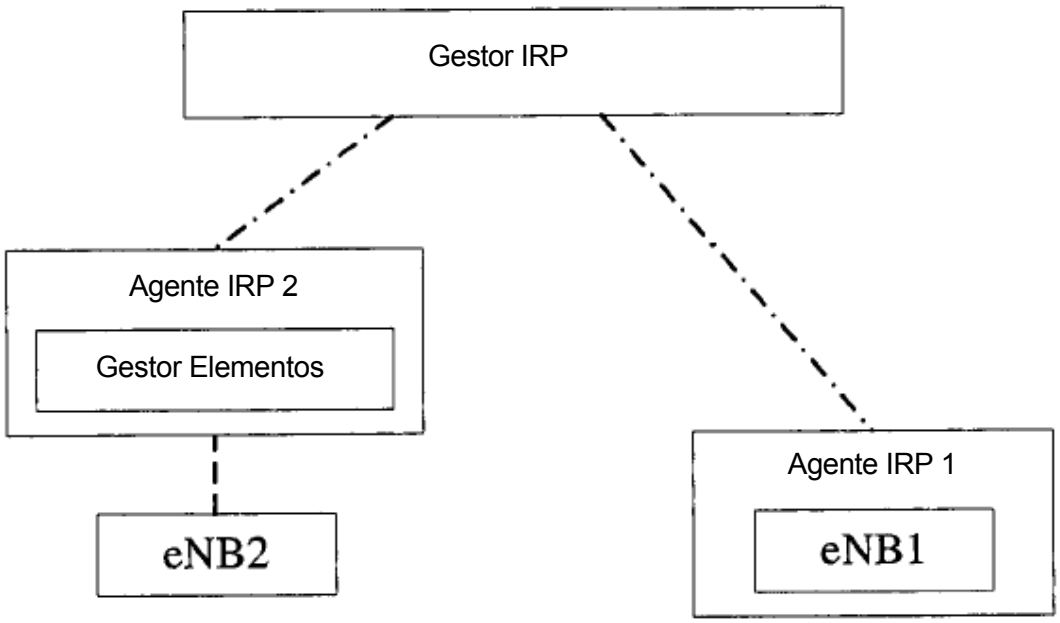
Gestor IRP
Agente IRP 2
Gestor Elementos
eNB2
Agente IRP 1
eNB1

FIG. 1 (b)

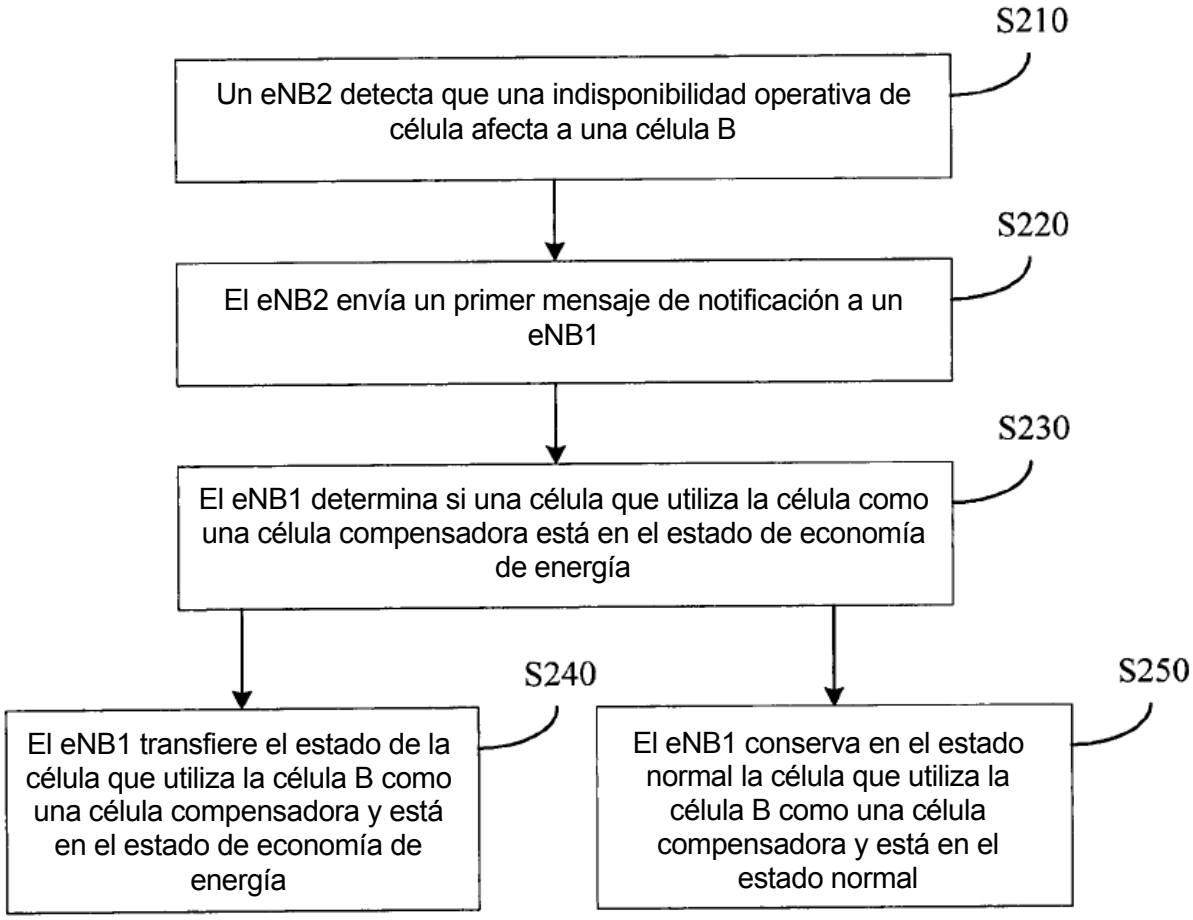
S210
Un eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B
S220
El eNB2 envía un primer mensaje de notificación a un eNB1
S230
El eNB1 determina si una célula que utiliza la célula como una célula compensadora está en el estado de economía de energía
S240
El eNB1 transfiere el estado de la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado de economía de energía
S250
El eNB1 conserva en el estado normal la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado normal

FIG. 2

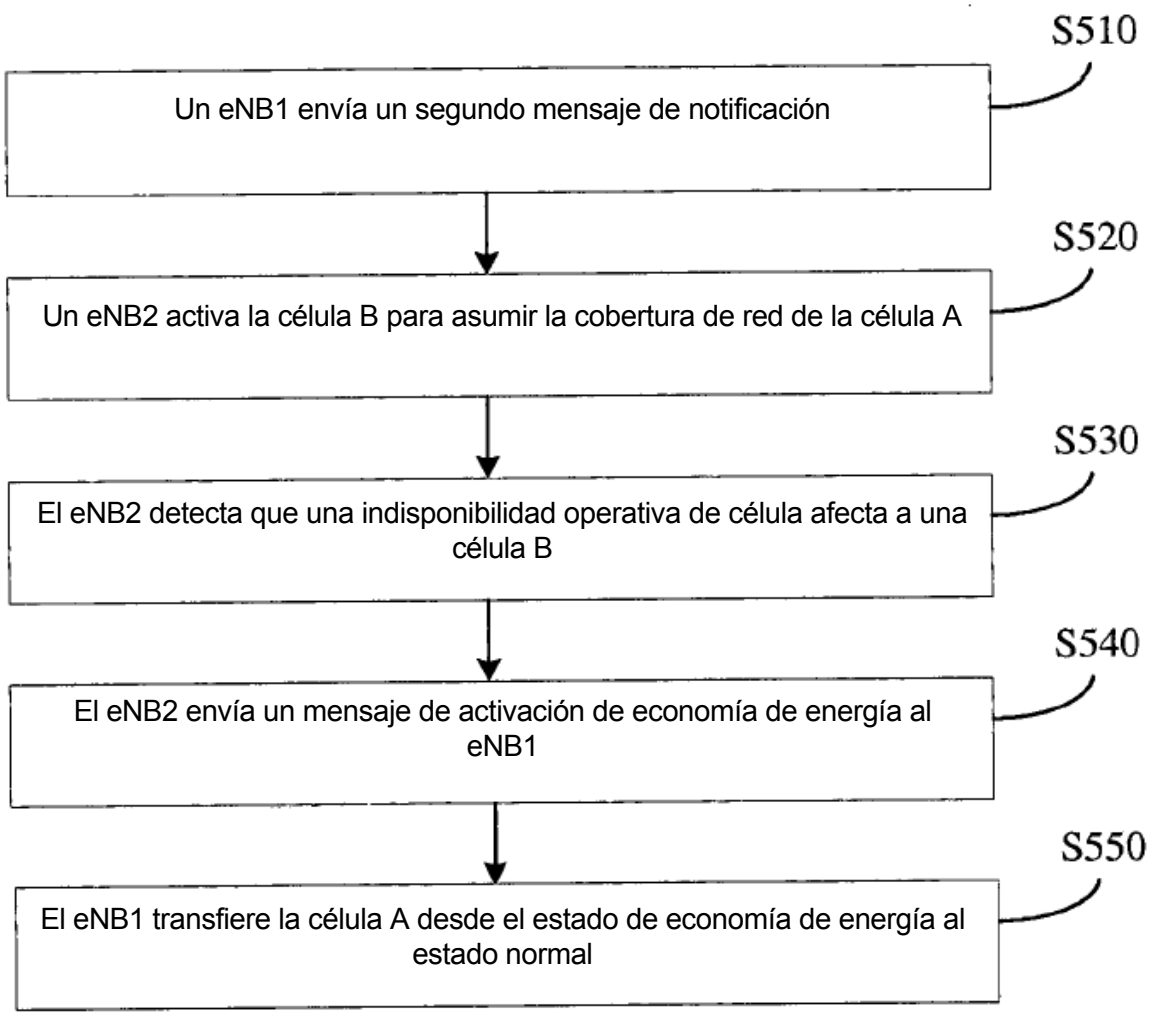
S510
Un eNB1 envía un segundo mensaje de notificación
S520
Un eNB2 activa la célula B para asumir la cobertura de red de la célula A
S530
El eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B
S540
El eNB2 envía un mensaje de activación de economía de energía al eNB1
S550
El eNB1 transfiere la célula A desde el estado de economía de energía al estado normal

FIG. 3

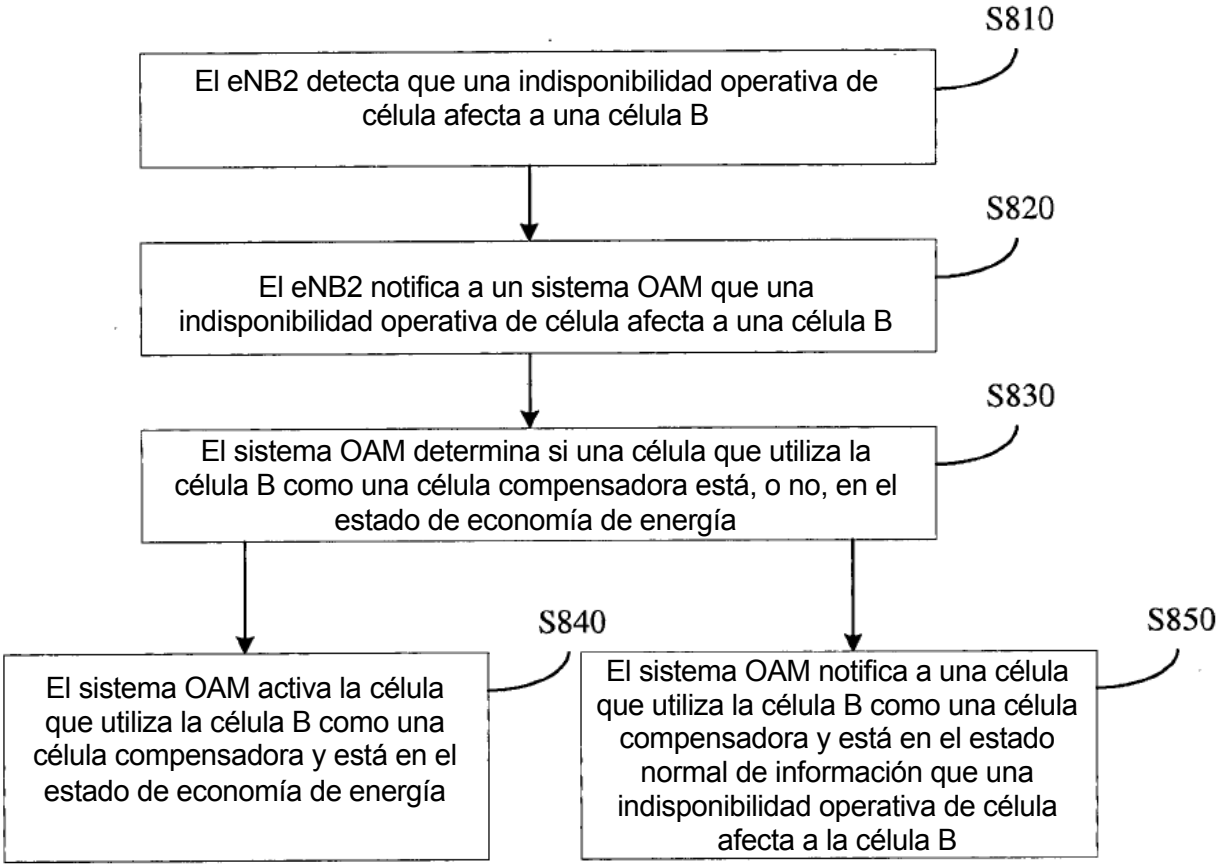
S810
El eNB2 detecta que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B
S820
El eNB2 notifica a un sistema OAM que una indisponibilidad operativa de célula afecta a una célula B
S830
El sistema OAM determina si una célula que utiliza la célula B como una célula compensadora está, o no, en el estado de economía de energía
S840
El sistema OAM activa la célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado de economía de energía
S850
El sistema OAM notifica a una célula que utiliza la célula B como una célula compensadora y está en el estado normal de información que una indisponibilidad operativa de célula afecta a la célula B

FIG. 4

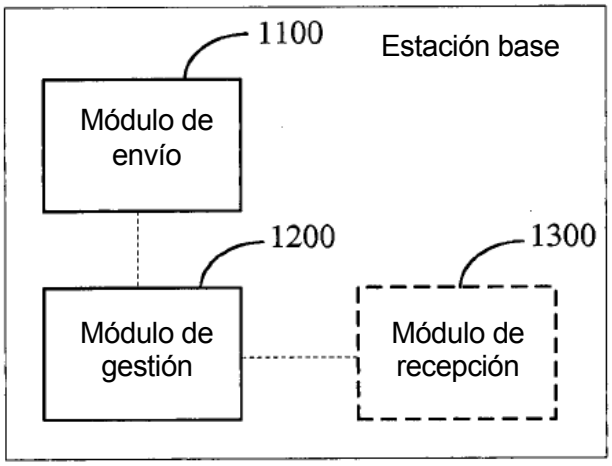
1100
Estación base
Módulo de envío
1200
1300
Módulo de gestión
Módulo de recepción

FIG. 5

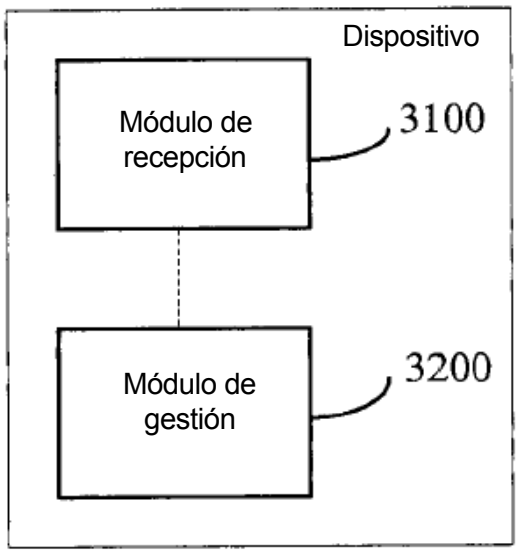
Dispositivo
Módulo de recepción
3100
Módulo de gestión
3200

FIG. 6