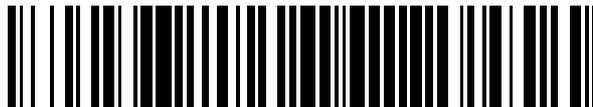


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 777**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.01.2013 PCT/CN2013/070596**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.07.2013 WO13107360**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2013 E 13738341 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2800425**

54 Título: **Método y dispositivo de procesamiento del estado de un elemento de red**

30 Prioridad:

**20.01.2012 CN 201210019190**

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

**15.09.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHAO, DONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 632 777 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

Método y dispositivo de procesamiento del estado de un elemento de red

**Campo técnico**

5 La presente invención está relacionada con el campo de los sistemas de comunicaciones y, en particular, con un método y un equipo para procesar el estado de un elemento de red.

**Antecedentes**

10 Una SON (Self Organizing Network, red auto-organizada) es un tipo de trabajo clave del proyecto de normalización de la organización de estándares del 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project, El Proyecto de Colaboración de 3ª Generación) durante las sesiones de trabajo R8/9/10 y un concepto central del mismo consiste en reducir las operaciones manuales tradicionales mediante un proceso de automatización durante las fases de planificación, despliegue, optimización y mantenimiento de la red, con el fin de reducir los costes de mantenimiento de un operador de red.

15 Un elemento de red de comunicaciones se encuentra en un estado de funcionamiento anormal, en donde el elemento de red puede ser una celda o una estación base. En este estado, el elemento de red no puede proporcionar servicios de comunicación normales, y un equipo de usuario (UE, User Equipment) que se encuentre en el elemento de red no puede establecer una conexión de comunicación, o un equipo de usuario que está inmerso en una comunicación no puede mantener la conexión de comunicación y se desconecta. Además, el elemento de red se encuentra en este estado anormal de funcionamiento como consecuencia de un cierto tipo de fallo grave más que a la ejecución de una operación de ahorro de energía del elemento de red. El elemento de red que se encuentra en esta situación se denomina elemento de red fuera de servicio. Un sistema necesita disponer de capacidad para detectar automáticamente el elemento de red fuera de servicio, para poner en marcha una operación de recuperación del elemento de red fuera de servicio o una operación de desactivación en tiempo real de un elemento de red de ahorro de energía, con el fin de que el elemento de red vuelva a un estado normal de funcionamiento. El proceso de detección automática del elemento de red fuera de servicio pertenece al ámbito de la auto-reparación (SH, Self Healing) de la red auto-organizada.

25 Si un elemento de red (una celda o una estación base) se encuentra fuera de servicio, algunos KPI del elemento de red, por ejemplo, indicadores tales como la cantidad de peticiones de acceso, la cantidad de usuarios en servicio y la tasa de éxito de acceso son similares a los indicadores cuando la celda satisface las condiciones normales de ahorro de energía, y se hace necesario distinguir si un elemento de red actual está fuera de servicio o puede pasar en un estado de ahorro de energía. En la actualidad, los métodos para detectar el elemento de red fuera de servicio hacen énfasis en la implementación dentro de la estación base. La determinación de si un elemento de red está fuera de servicio se realiza mediante la detección circular de un software y un hardware concretos dentro de la estación base, un sistema externo de alimentación de energía, o una conexión de red, y la estación base activa una alarma indicando que el elemento de red se encuentra fuera de servicio. Este método está estrechamente vinculado a la implementación de la estación base, y se limita únicamente a la propia estación base. Otro método de detección consiste en que un sistema de gestión de red recoja periódicamente un KPI (Key Performance Indicator, indicador clave de rendimiento) y/o varias PM (Performance Measurements, mediciones de rendimiento) del elemento de red, y si un indicador de rendimiento como, por ejemplo, la tasa de éxito de establecimiento de una conexión RRC (Radio Resource Control, control de recursos radio) de radio o una tasa de caída de sesión o llamada (que de aquí en adelante se puede denominar brevemente "tasa de caída de sesión/llamada") del elemento de red excede un umbral predeterminado en uno o más períodos de notificación, el elemento de red se considera fuera de servicio. Sin embargo, estos métodos sólo consideran la propia estación base y hacen que posiblemente el elemento de red esté fuera de servicio durante mucho tiempo, prolongando de este modo aún más el tiempo para determinar que el elemento de red se encuentra fuera de servicio o aumentando la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio.

30 Por consiguiente, como consecuencia de los defectos de los métodos de determinación del estado fuera de servicio indicados más arriba, y de que en la técnica anterior no se coordinan ni controlan los estado de ahorro de energía y fuera de servicio, un elemento de red fuera de servicio, después alcanzar un estado de ahorro de energía, puede decidir por sí mismo pasar a un estado de ahorro de energía y convertirse en una celda "en estado ahorro de energía"; como resultado, ya no se realizan para dicho elemento de red la detección y la compensación del estado fuera de servicio, dando lugar de este modo a un fallo grave de servicio.

35 La solicitud de patente CN 1020654448A divulga un método para aplicar el ahorro de energía y la compensación entre nodos, en donde los nodos incluyen un primer nodo y un segundo nodo. Cuando se cumple una condición para iniciar un proceso de ahorro de energía y compensación, uno de los nodos realiza una operación de ahorro de energía y el otro nodo realiza una operación de compensación. El primer nodo es un nodo de compensación y el segundo nodo es un nodo de ahorro de energía, o el primer nodo es un nodo de ahorro de energía y el segundo nodo es un nodo de compensación. Además, el proceso de ahorro de energía y compensación puede ser iniciado por el nodo de compensación, el nodo de ahorro de energía o una entidad OAM, en donde la entidad OAM recoge

información de cobertura, información de carga, etc., del nodo de compensación y el nodo de ahorro de energía e inicia el proceso de ahorro de energía y compensación de acuerdo con la información recogida.

### Resumen

5 Los modos de realización de la presente invención proporcionan un método y un equipo para procesar el estado de un dispositivo que resuelven el problema de la técnica anterior consistente en que el tiempo para determinar que un elemento de red se encuentra fuera de servicio es largo, y cuando se determina el elemento de red fuera de servicio la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio es alta.

Los modos de realización de la presente invención utilizan las siguientes soluciones técnicas.

Un método para procesar el estado de un elemento de red incluye:

10 obtener datos objetivo en relación con un elemento de red y correspondientes al elemento de red, en donde el elemento de red es una estación base, una celda o una subred;

determinar, en función de los datos objetivo, si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red; y

15 prohibir, cuando el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía,

en donde la determinación de si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red comprende: determinar, en función del valor actual del estado de compensación obtenido del elemento de red, si el elemento de red se encuentra en un estado de compensación de otro elemento de red.

Un equipo para procesar el estado de un elemento de red incluye:

20 una unidad de obtención, configurada para obtener datos objetivo en relación con un elemento de red y correspondientes al elemento de red, en donde el elemento de red es una estación base, una celda o una subred;

una unidad de determinación, configurada para determinar si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red en función de los datos objetivo; y

25 una unidad de mando, configurada para ordenar, cuando la unidad de determinación determina que el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red no pase al estado de ahorro de energía,

en donde la unidad de determinación está configurada para determinar, en función del valor actual del estado de compensación obtenido del elemento de red, si el elemento de red se encuentra en un estado de compensación de otro elemento de red.

30 En la técnica anterior, cuando se determina el estado de un elemento de red únicamente se considera la propia estación base, lo que da lugar a un problema de prolongación del tiempo para determinar que un elemento de red fuera de servicio o aumentar la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio. En el método y el equipo para procesar el estado de un elemento de red que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención, se controla un elemento de red fuera de servicio, o un elemento de red de compensación de otro elemento de red o un elemento de red que está realizando una operación de optimización, determinando que si el elemento de red se encuentra fuera de servicio, o si el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, o si el elemento de red está realizando la operación de optimización, no pase a un estado de ahorro de energía, resolviendo de este modo el problema de prolongar el tiempo para determinar el elemento de red fuera de servicio o aumentar la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio.

### 40 Breve descripción de los dibujos

45 Con el fin de describir de forma más clara las soluciones técnicas incluidas en los modos de realización de la presente invención, a continuación, se presentan brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir los modos de realización o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos que acompañan a la siguiente descripción ilustran únicamente algunos modos de realización de la presente invención, y una persona con un conocimiento normal de la técnica aún puede derivar sin esfuerzos creativos otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama de flujo de un método para procesar el estado de un elemento de red de acuerdo con el Modo de realización 1 de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo para procesar el estado de un elemento de red de acuerdo con el Modo de realización 1 de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de flujo de un método para procesar el estado de un elemento de red de acuerdo con el Modo de realización 2 de la presente invención; y

la FIG. 4 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo para procesar el estado de un elemento de red de acuerdo con el Modo de realización 2 de la presente invención.

## 5 Descripción de los modos de realización

A continuación, se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas incluidas en los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos que acompañan a los modos de realización de la presente invención. Evidentemente, los modos de realización descritos son solo una parte en lugar de todos los modos de realización de la presente invención. Cualesquiera otros modos de realización obtenidos sin esfuerzos creativos por una persona con un conocimiento normal de la técnica a partir de los modos de realización de la presente invención se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Con el fin de hacer más comprensibles las ventajas de las soluciones técnicas de la presente invención, a continuación, se describe detalladamente la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los modos de realización.

### 15 Modo de realización 1

Este modo de realización proporciona un método para procesar el estado de un elemento de red. Tal como se ilustra en la FIG. 1, el método incluye:

101: Determinar si un elemento de red está fuera de servicio, o si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red, o si el elemento de red está realizando una operación de optimización.

20 El elemento de red puede ser una estación base, una celda o una subred.

102: Prohibir, cuando el elemento de red está fuera de servicio, o el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red o el elemento de red está realizando la operación de optimización, que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía.

25 En particular, se puede utilizar un indicador de permiso de ahorro de energía para indicar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía.

El indicador de autorización indica permiso o prohibición. Por ejemplo, se puede utilizar de la siguiente forma: ES Allow=True indica que el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, ES, y ES Allow=False indica que al elemento de red se le prohíbe pasar al estado de ahorro de energía, en donde ES Allow se refiere a si se permite el ahorro de energía, True significa verdadero y False significa falso.

30 El indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red se puede configurar para el control de la función de ahorro de energía, utilizado como un identificador configurado para controlar, mediante una función distribuida de ahorro de energía, el ahorro de energía del elemento de red, o para prohibir que una función centralizada de ahorro de energía controle el ahorro de energía del elemento de red.

35 Por otro lado, cuando el elemento de red es una celda, el indicador se puede utilizar como un atributo de la celda; y cuando el elemento de red es una estación base, el indicador se puede utilizar como un atributo de la estación base.

Este modo de realización proporciona un equipo para procesar el estado de un elemento de red. Tal como se ilustra en la FIG. 2, una instancia de este equipo puede ser una estación base o una celda. El equipo incluye una unidad 21 de determinación y una unidad 22 de mando.

40 La unidad 21 de determinación está configurada para determinar si un elemento de red está fuera de servicio, o si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red, o si el elemento de red está realizando una operación de optimización.

45 La unidad 22 de mando está configurada para prohibir, cuando la unidad de determinación determina que el elemento de red se encuentra fuera de servicio, o el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, o el elemento de red está realizando la operación de optimización, que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía.

En particular, para indicar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía se puede utilizar un indicador de permiso de ahorro de energía.

50 El indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red se puede configurar para el control de la función de ahorro de energía, utilizado como un identificador configurado para controlar, mediante una función distribuida de ahorro de energía, el ahorro de energía del elemento de red, o para prohibir que una función centralizada de ahorro de energía controle el ahorro de energía del elemento de red.

El indicador de autorización indica permiso o prohibición. Por ejemplo, se puede utilizar de la siguiente forma: ES Allow=True indica que el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, ES, y ES Allow=False indica que al elemento de red se le prohíbe pasar al estado de ahorro de energía, en donde ES Allow se refiere a si se permite el ahorro de energía, True significa verdadero y False significa falso.

- 5 Por otro lado, cuando el elemento de red es una celda, el indicador se puede utilizar como un atributo de la celda; y cuando el elemento de red es una estación base, el indicador se puede utilizar como un atributo de la estación base.

En la técnica anterior, cuando se determina el estado de un elemento de red únicamente se considera la propia estación base, lo que da lugar a un problema de prolongación del tiempo para determinar un elemento de red fuera de servicio o a un aumento de la probabilidad de determinar erróneamente un elemento de red fuera de servicio. En el método y el equipo para procesar el estado de un elemento de red que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención, se controla un elemento de red fuera de servicio, o un elemento de red de compensación de otro elemento de red o un elemento de red que está realizando una operación de optimización, determinando que si el elemento de red se encuentra fuera de servicio, o si el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, o si el elemento de red está realizando la operación de optimización, no pase a un estado de ahorro de energía, resolviendo de este modo el problema de prolongación del tiempo para determinar el elemento de red fuera de servicio o de aumento de la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio.

### Modo de realización 2

Este modo de realización proporciona un método para procesar el estado de un elemento de red. Tal como se ilustra en la FIG. 3, el método incluye:

301: Obtener datos objetivo correspondientes a un elemento de red.

El elemento de red puede ser una estación base, una celda o una subred. Los datos objetivo incluyen al menos uno de los siguientes: datos de seguimiento, datos de minimización de pruebas manuales en campo, datos de fallo del enlace radio, datos de fallo de traspaso, un informe de fallo del equipo de usuario, datos de alarma y datos de rendimiento.

Concretamente, se inicia una tarea de seguimiento o una tarea de minimización de pruebas en campo para el elemento de red o un elemento de red vecino del elemento de red, en donde el rango de ejecución de la tarea de seguimiento o la tarea de minimización de pruebas en campo iniciada incluye el elemento de red o el elemento de red vecino del elemento de red; y los datos de seguimiento o los datos de minimización de pruebas en campo correspondientes al elemento de red se obtienen después de que haya finalizado la tarea de seguimiento o la tarea de minimización de pruebas en campo.

Alternativamente, se obtienen datos actuales del elemento de red o de un elemento de red vecino del elemento de red, y los datos objetivo se obtienen a partir de los datos actuales. Los datos actuales se almacenan en el elemento de red o el elemento de red vecino, o en una entidad de gestión de red o una entidad de recogida de datos de seguimiento.

Antes del paso 301, el método incluye, además: determinar el elemento de red en el paso 301.

Concretamente, se obtienen datos clave de rendimiento de todos los elementos de red; y cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son menores que un umbral predeterminado, se determina como elemento de red objetivo el elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son inferiores al umbral predeterminado, en donde los datos clave de rendimiento incluyen al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso, la tasa de éxito de traspaso y el caudal del elemento de red o del usuario, y el umbral predeterminado es un valor indicador asignado previamente para los datos clave de rendimiento.

Alternativamente, cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red que inicia una petición de ahorro de energía, se determina como elemento de red objetivo el elemento de red que inicia la petición de ahorro de energía.

Alternativamente, cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento incluyen al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso del elemento de red, la tasa de éxito de traspaso del elemento de red y el caudal del elemento de red o del usuario, y cuya carga es menor que un valor de carga predeterminado, se determina como elemento de red el elemento de red cuya carga es inferior al valor de carga predeterminado.

302: Determinar, en función de los datos objetivo, si el elemento de red está fuera de servicio, o determinar si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red.

5 Concretamente, al determinar si el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, se determina, en función de información de estado obtenida que indica que el elemento de red está compensando a otro elemento de red, o información de que el elemento de red ha sido configurado con antelación para compensar a otro elemento de red, o información de que el elemento de red está ejecutando una operación o ajuste de parámetros, si el elemento de red se encuentra en estado de compensación de otro elemento de red.

Alternativamente, se determina si el elemento de red se encuentra en estado de compensación de otro elemento de red en función del valor del estado actual de compensación obtenido del elemento de red, o la información obtenida sobre si una celda vecina del elemento de red se encuentra en estado de ser compensada, o la configuración previa o el estado actual obtenidos para el elemento de red.

10 Alternativamente, se determina que el elemento de red se encuentra fuera de servicio cuando la carga del elemento de red es menor que un valor de carga predeterminado, o la cantidad de usuarios de acceso es menor que una cantidad predeterminada de usuarios de acceso, o el caudal del elemento de red es inferior a un caudal predeterminado del elemento de red, o los datos de fallo de traspaso son superiores a una cantidad de fallos predeterminada, o a partir de un informe de fallos del equipo de usuario se deduce que el entorno de radio del elemento de red es deficiente, o a partir de datos de alarma se obtiene información que indica que el elemento de red está funcionando de forma incorrecta, o a partir de los datos de minimización de pruebas manuales en campo se deduce que la calidad de la señal de radio es inferior al valor esperado, o los datos de seguimiento incluyen información que indica que la interfaz de señalización del usuario falla o no se puede ejecutar.

20 Por otro lado, cuando los datos objetivo son los datos de minimización de pruebas manuales en campo, los datos de medición de radio se obtienen después de haber medido el elemento de red y un área en el rango preestablecido del elemento de red; y se determina que el elemento de red se encuentra fuera de servicio cuando se produce una excepción en los datos de medición de radio del elemento de red en un tiempo predeterminado.

25 Alternativamente, se determina que el elemento de red se encuentra fuera de servicio cuando los datos objetivo son datos de fallo del enlace radio o datos de fallo de traspaso y cuando un equipo de usuario que se desplaza al elemento de red o se desplaza a un elemento de red vecino del elemento de red comunica los datos de fallo del enlace radio o los datos de fallo de traspaso del elemento de red.

303: Prohibir, cuando el elemento de red está fuera de servicio o el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía.

30 Concretamente, se configura un indicador de permiso de ahorro de energía para indicar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, en donde el indicador de permiso de ahorro de energía indica permiso o prohibición.

35 Cuando el elemento de red se configura previamente con un valor de permiso de ahorro de energía por defecto, el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red se restablece, en el instante en el que el elemento de red regresa al estado normal desde el estado de ahorro de energía o en un instante de tiempo predeterminado para restablecer el indicador, con el valor por defecto del permiso de ahorro de energía correspondiente al indicador de permiso de ahorro de energía, en donde el valor por defecto del permiso de ahorro de energía puede indicar permiso o prohibición, y el valor por defecto del permiso de ahorro de energía es un indicador de permiso de ahorro de energía inicial del elemento de red.

40 Por otro lado, cuando el elemento de red se utiliza para compensar a otro elemento de red, o se encuentra en una fase de otra operación de optimización, y ha ejecutado una función de la operación de compensación o de optimización, se le indica al elemento de red, configurando el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red como prohibido, que el elemento de red tiene prohibido pasar al estado de ahorro de energía. Además, cuando el elemento de red se ha configurado previamente con un valor por defecto del permiso de ahorro de energía, un indicador de permiso de ahorro de energía modificado del elemento de red se restablece, en el momento en que el elemento de red finaliza la operación de optimización o finaliza una operación de compensación del otro elemento de red, con el valor por defecto del permiso de ahorro de energía. Sin embargo, cuando se configura el valor por defecto del permiso de ahorro de energía del elemento de red como prohibido, el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red no se puede modificar durante la operación

50 304: Cuando el elemento de red está fuera de servicio, el elemento de red se detecta y compensa mediante detección de fuera de servicio de un elemento de red y/o compensación de fuera de servicio de un elemento de red.

55 En este modo de realización, cuando el elemento de red necesita pasar al estado de ahorro de energía y se comprueba que el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red indica prohibición, en primer lugar se le ordena al elemento de red que envíe una petición de ahorro de energía y espere a recibir información para determinar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, o se le ordena al elemento de red que finalice la petición de ahorro de energía para volver al estado normal. Cuando en función de los datos objetivo del elemento de red se determina que el elemento de red es un elemento de red fuera de servicio, o que el elemento de red está realizando otra operación, o que el elemento de red necesita compensar o está compensando a otro elemento de red, o el valor por defecto del elemento de red prohíbe que el elemento de red pase al estado de ahorro

- de energía, al elemento de red se le prohíbe pasar al estado de ahorro de energía o se rechaza la petición de ahorro de energía del elemento de red, o se configura el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red con el valor que indica prohibición. Cuando en función de los datos objetivo del elemento de red se determina que el elemento de red es un elemento de red normal, al elemento de red se le permite pasar al estado de ahorro de energía, o se configura el indicador de permiso de ahorro de energía de elemento de red con el valor que indica permiso. Cuando el elemento de red finaliza el ahorro de energía, o cuando el elemento de red regresa al estado normal desde un estado fuera de servicio, o cuando el elemento de red finaliza la compensación, o cuando el elemento de red termina de realizar otra operación, se restaura el indicador de permiso de ahorro de energía al valor por defecto, o se configura el indicador de permiso de ahorro de energía con el valor que indica permiso.
- 5 Este modo de realización proporciona un equipo para procesar el estado de un elemento de red. Tal como se ilustra en la FIG. 4, una instancia de dicho equipo puede ser una estación base o una celda. El equipo incluye: una unidad 41 de obtención, una unidad 42 de determinación, una unidad 43 de mando, una unidad 44 de detección y compensación, una primera unidad 45 de procesamiento y una segunda unidad 46 de procesamiento.
- 10 La unidad 41 de obtención está configurada para obtener datos objetivo correspondientes a un elemento de red.
- 15 El elemento de red puede ser una estación base, una celda o una subred.
- La unidad 41 de obtención se puede configurar además para obtener el elemento de red.
- La unidad 41 de obtención se puede configurar además para obtener datos clave de rendimiento de todos los elementos de red.
- 20 La unidad 41 de obtención se puede configurar además para: cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son menores que un umbral predeterminado, obtener como elemento de red el elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son menores que el umbral predeterminado.
- Los datos clave de rendimiento incluyen al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso, la tasa de éxito de traspaso y el caudal del elemento de red o del usuario y el umbral predeterminado es un valor indicador asignado previamente para los datos clave de rendimiento.
- 25 La unidad 41 de obtención se puede configurar además para: cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red que inicia una petición de ahorro de energía, obtener como elemento de red el elemento de red que inicia la petición de ahorro de energía.
- La unidad 41 de obtención se puede configurar además para: cuando entre todos los elementos de red se encuentra un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento incluyen al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso del elemento de red, la tasa de éxito de traspaso del elemento de red y el caudal del elemento de red o del usuario, y cuya carga es menor que un valor de carga predeterminado, obtener como elemento de red el elemento de red cuya carga es menor que un valor de carga predeterminado.
- 30 La unidad 41 de obtención se puede configurar además para iniciar una tarea de seguimiento o iniciar una tarea de minimización de pruebas en campo para el elemento de red o un elemento de red vecino del elemento de red, en donde el rango de ejecución de la tarea de seguimiento o la tarea de minimización de pruebas en campo iniciada incluye el elemento de red o el elemento de red vecino del elemento de red.
- 35 La unidad 41 de obtención se puede configurar además para obtener datos de seguimiento o datos de minimización de pruebas en campo correspondientes al elemento de red después de que haya finalizado la tarea de seguimiento o la tarea de minimización de pruebas en campo.
- 40 La unidad 41 de obtención se puede configurar además para obtener datos actuales del elemento de red o del elemento de red vecino del elemento de red y obtener los datos objetivo a partir de los datos actuales.
- Los datos actuales se almacenan en el elemento de red o el elemento de red vecino, o en una entidad de gestión de red o una entidad de recogida de datos de seguimiento.
- 45 La unidad 42 de determinación está configurada para: en función de los datos objetivo, determinar si el elemento de red está fuera de servicio o determinar si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red.
- La unidad 42 de determinación se puede configurar además para determinar, a partir de la información de estado obtenida sobre si el elemento de red está compensando a otro elemento de red, o información sobre si el elemento de red ha sido configurado previamente para compensar otro elemento de red, o información sobre si el elemento de red está ejecutando un ajuste de parámetros o una operación, si el elemento de red se encuentra en estado de compensación de otro elemento de red.
- 50 La unidad 42 de determinación se puede configurar además para determinar, a partir del valor del estado actual de compensación obtenido del elemento de red, o la información obtenida sobre si una celda vecina del elemento de

red está en situación de ser compensada, o la configuración previa o estado actual por defecto obtenidos para el elemento de red, si el elemento de red se encuentra en estado de compensación de otro elemento de red.

5 La unidad 42 de determinación se puede configurar además para: cuando la carga del elemento de red es menor que un valor de carga predeterminado, o la cantidad de usuarios de acceso es menor que una cantidad predeterminada de usuarios de acceso, o el caudal del elemento de red es inferior a un caudal predeterminado para el elemento de red, o los datos de fallo de traspaso son superiores a una cantidad de fallos predeterminada, o a partir de un informe de fallos del equipo de usuario se deduce que el entorno de radio del elemento de red es deficiente, o a partir de datos de alarma se obtiene información que indica que el elemento de red está funcionando de forma incorrecta, o a partir de datos de minimización de pruebas manuales en campo se comprueba que la  
10 calidad de la señal de radio es inferior al valor esperado, o los datos de seguimiento incluyen información que indica que la interfaz de señalización del usuario falla o no se puede ejecutar, determinar que el elemento de red se encuentra fuera de servicio.

La unidad 42 de determinación se puede configurar además para obtener datos de medición de radio después de haber medido el elemento de red y un área en el rango preestablecido del elemento de red.

15 La unidad 42 de determinación se puede configurar además para determinar, cuando se produce una excepción en los datos de medición por radio del elemento de red en un intervalo de tiempo predeterminado, que el elemento de red se encuentra fuera de servicio.

La unidad 42 de determinación se puede configurar además para determinar, cuando un equipo de usuario que se desplaza al elemento de red o se desplaza a un elemento de red vecino del elemento de red comunica datos de fallo del enlace de radio o datos de fallo de traspaso del elemento de red, que el elemento de red se encuentra fuera de servicio.  
20

La unidad 42 de determinación se puede configurar además para: cuando se determina a partir de los datos objetivo del elemento de red que el elemento de red es un elemento de red fuera de servicio, o el elemento de red está realizando otra operación, o el elemento de red necesita compensar o está compensando a otro elemento de red, o el valor por defecto del elemento de red prohíbe que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía, prohibir que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía o rechace una solicitud de paso al estado de ahorro de energía del elemento de red.  
25

La unidad 42 de determinación se puede configurar además para: cuando se determina a partir de los datos objetivo que el elemento de red es un elemento de red normal o el valor por defecto del elemento de red no prohíbe que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía, permitir que el elemento de red pase al estado de ahorro de energía o configurar un indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red con el valor que indica permiso.  
30

La unidad 43 de mando está configurada para ordenar, cuando el elemento de red está fuera de servicio o el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red no pase al estado de ahorro de energía.  
35

La unidad 43 de mando se puede configurar además para indicar, configurando un indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red, si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, en donde el indicador de permiso de ahorro de energía indica permiso o prohibición.

La unidad 43 de mando se puede configurar además para: cuando el elemento de red se utiliza para compensar a otro elemento de red, o se encuentra en una fase de otra operación de optimización, y ha ejecutado una función de la operación de compensación o de la operación de optimización, ordenar que el elemento de red no pase al estado de ahorro de energía.  
40

La unidad 43 de mando se puede configurar además para ordenar, cuando el elemento de red necesita pasar al estado de ahorro de energía, que el elemento de red envíe una petición para pasar al estado de ahorro de energía.

45 La unidad 44 de detección y compensación está configurada para detectar y compensar al elemento de red mediante detección de fuera de servicio del elemento de red y/o compensación de fuera de servicio del elemento de red cuando el elemento de red está fuera de servicio.

La primera unidad 45 de procesamiento está configurada para: cuando el elemento de red está configurado previamente con un valor por defecto del permiso de ahorro de energía, restablecer, en el instante en el que el elemento de red regresa al estado normal desde el estado de ahorro de energía o en un instante de tiempo predeterminado para restablecer el indicador, el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red con el valor por defecto del permiso de ahorro de energía correspondiente al indicador de permiso de ahorro de energía.  
50

El valor por defecto del permiso de ahorro de energía puede ser permiso o prohibición, y el valor por defecto del permiso de ahorro de energía es un indicador de permiso de ahorro de energía inicial del elemento de red.

- 5 La segunda unidad 46 de procesamiento está configurada para: cuando el elemento de red está configurado previamente con un valor por defecto del permiso de ahorro de energía, restablecer, en el instante en el que el elemento de red finaliza la operación de optimización o finaliza una operación de compensación de otro elemento de red, el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red con el valor por defecto del permiso de ahorro de energía.
- La segunda unidad 46 de procesamiento se puede configurar además para no restablecer el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red cuando el valor por defecto del permiso de ahorro de energía del elemento de red está configurado como prohibido.
- 10 La segunda unidad 46 de procesamiento se puede configurar además para restablecer un valor por defecto predeterminado del elemento de red cuando el elemento de red finaliza el ahorro de energía.
- 15 En el método y equipo para procesar el estado de un elemento de red que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención, se obtiene en primer lugar el elemento de red. A continuación, se obtienen los datos objetivo correspondientes al elemento de red. En función de los datos objetivo se determina si el elemento de red está fuera de servicio, o se determina si el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red. Por último, cuando el elemento de red se encuentra fuera de servicio se le ordena al elemento de red que no pase al estado de ahorro de energía. En la técnica anterior, al determinar el estado de un elemento de red sólo se considera la propia estación base, lo que ocasiona un problema de prolongación del tiempo para determinar el elemento de red fuera de servicio o incremento de la probabilidad de determinar erróneamente el elemento de red fuera de servicio.
- 20 En los modos de realización de la presente invención se determina el estado de funcionamiento del elemento de red recogiendo y analizando los datos objetivo relacionados con el elemento de red, y se lleva a cabo un trabajo de coordinación posterior, resolviendo de este modo el problema de prolongación del tiempo para determinar el elemento de red fuera de servicio o incremento de la probabilidad de determinar el elemento de red fuera de servicio.
- 25 El equipo para procesar el estado de un elemento de red que se proporciona en el modo de realización de la presente invención puede implementar el modo de realización del método anterior; refiérase a la descripción del modo de realización del método para la implementación funcional específica, y los detalles no se describen de nuevo en la presente solicitud. El método y el equipo para procesar el estado de un elemento de red que se proporcionan en los modos de realización de la presente invención son aplicables al campo de los sistemas de comunicaciones, pero no se limitan al mismo.
- 30 Una persona con un conocimiento normal de la técnica puede entender que todos o una parte de los procesos de los métodos descritos en los modos de realización se pueden implementar mediante un programa de ordenador que gestione un hardware apropiado. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenamiento legible por un ordenador. Cuando se ejecuta el programa se aplican los procesos de los métodos descritos en los modos de realización. El medio de almacenamiento anterior puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de sólo lectura (Read-Only Memory, ROM) o una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM).
- 35 Las descripciones precedentes son únicamente modos de realización específicos de la presente invención, pero no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Cualquier variación o sustitución ideada fácilmente dentro del alcance técnico divulgado en la presente invención por una persona experimentada en la técnica se considerará dentro del alcance de protección de la presente invención. Por consiguiente, el alcance de protección de la presente invención estará sujeto al alcance de protección de las reivindicaciones.
- 40

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para procesar el estado de un elemento de red, que comprende:  
 obtener (301) datos objetivo en relación con un elemento de red y correspondientes al elemento de red, en donde el elemento de red es una estación base, una celda o una subred; y
- 5 determinar (101), de acuerdo con los datos objetivo, si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red; y
- prohibir (102), cuando el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red pase a un estado de ahorro de energía,
- 10 en donde la determinación de si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red, comprende:  
 determinar, de acuerdo con un valor del estado actual de compensación obtenido del elemento de red, si el elemento de red se encuentra en un estado de compensación de otro elemento de red.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el elemento de red es un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son menores que un umbral predeterminado, y los datos clave de rendimiento comprenden al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso, la tasa de éxito de traspaso, el caudal del elemento de red y el caudal de un usuario, y el umbral predeterminado es un valor indicador asignado previamente para los datos clave de rendimiento; o
- 15 el elemento de red es un elemento de red que inicia una petición de ahorro de energía.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que se utiliza un indicador de permiso de ahorro de energía para indicar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, y la prohibición, cuando el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, de que el elemento de red pase a un estado de ahorro de energía comprende:
- 20 indicar, configurando el indicador de permiso de ahorro de energía como prohibición, que al elemento de red se le prohíbe pasar el estado de ahorro de energía.
4. Un equipo para procesar el estado de un elemento de red, que comprende:
- 25 una unidad (41) de obtención, configurada para obtener datos objetivo en relación con un elemento de red y correspondientes al elemento de red, en donde el elemento de red es una estación base, una celda o una subred;
- una unidad (21, 42) de determinación, configurada para determinar si el elemento de red es un elemento de red de compensación de otro elemento de red de acuerdo con los datos objetivo; y
- 30 una unidad (22,43) de mando, configurada para prohibir, cuando el elemento de red es el elemento de red de compensación de otro elemento de red, que el elemento de red pase a un estado de ahorro de energía,
- en donde la unidad (21) de determinación está configurada para determinar, de acuerdo con el valor del estado actual de compensación obtenido del elemento de red, si el elemento de red se encuentra en un estado de compensación de otro elemento de red.
- 35 5. El equipo de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el elemento de red es un elemento de red cuyos datos clave de rendimiento son menores que un umbral predeterminado, y los datos clave de rendimiento comprenden al menos uno de los siguientes: la carga del elemento de red, la tasa de éxito de acceso, la tasa de éxito de traspaso, el caudal del elemento de red y el caudal de un usuario, y el umbral predeterminado es un valor indicador asignado previamente para los datos clave de rendimiento; o
- 40 el elemento de red es un elemento de red que inicia una petición de ahorro de energía.
6. El equipo de acuerdo con la reivindicación 4 ó 5, en el que se configura un indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red para indicar si el elemento de red puede pasar al estado de ahorro de energía, y la unidad (22,43) de mando está configurada para indicar configurando el indicador de permiso de ahorro de energía como prohibición, que al elemento de red se le prohíbe pasar el estado de ahorro de energía.
- 45 7. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende, además:
- una unidad (45) de procesamiento, configurada para: cuando el elemento de red se ha configurado previamente con un valor de permiso de ahorro de energía por defecto, restablecer, en el instante en que el elemento de red regresa al estado normal desde el estado de ahorro de energía o finaliza una operación de compensación de otro elemento de red, o un instante de tiempo predeterminado para restablecer el indicador, el indicador de permiso de ahorro de energía del elemento de red con el valor por defecto del permiso de ahorro de energía correspondiente al indicador
- 50

de permiso de ahorro de energía, en donde el valor de permiso de ahorro de energía por defecto es permiso o prohibición, y el valor de permiso de ahorro de energía por defecto es un indicador de permiso de ahorro de energía inicial del elemento de red.

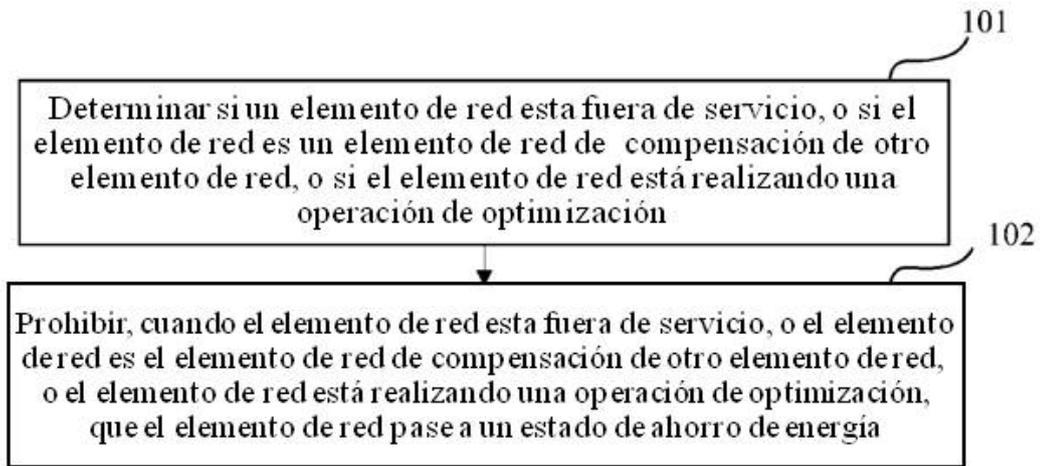


FIG. 1

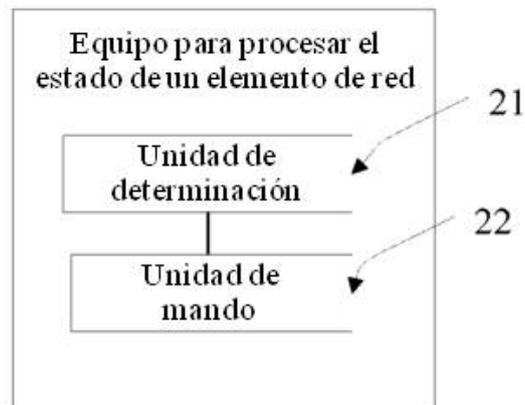


FIG. 2

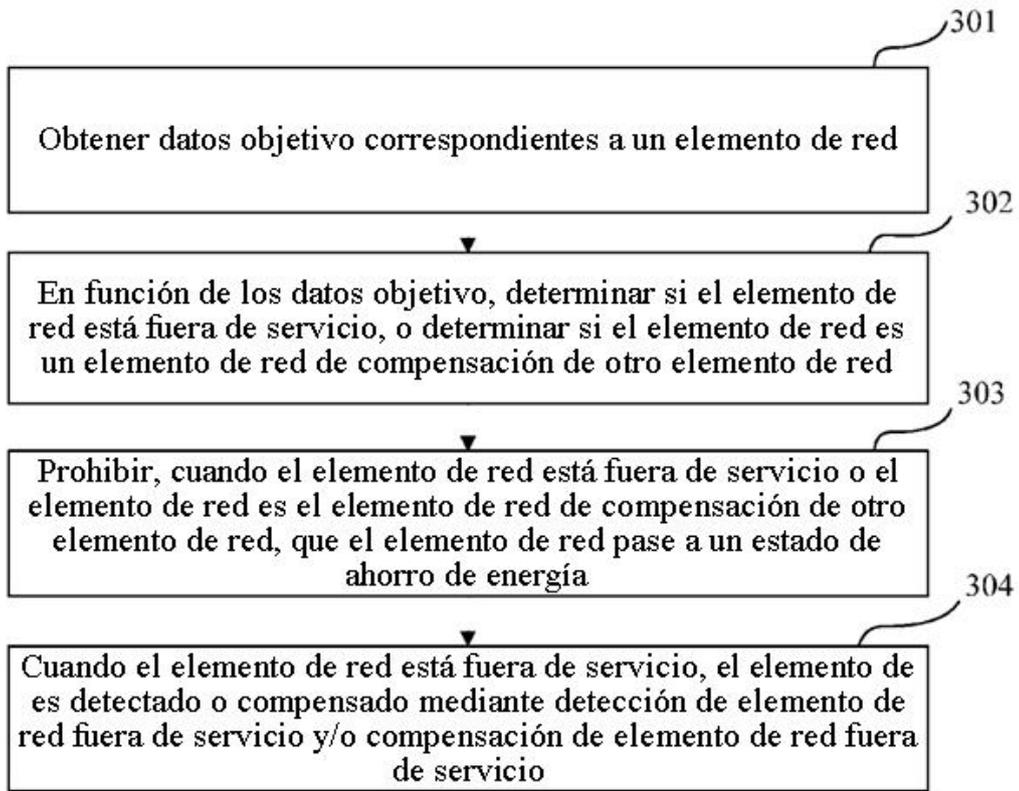


FIG. 3

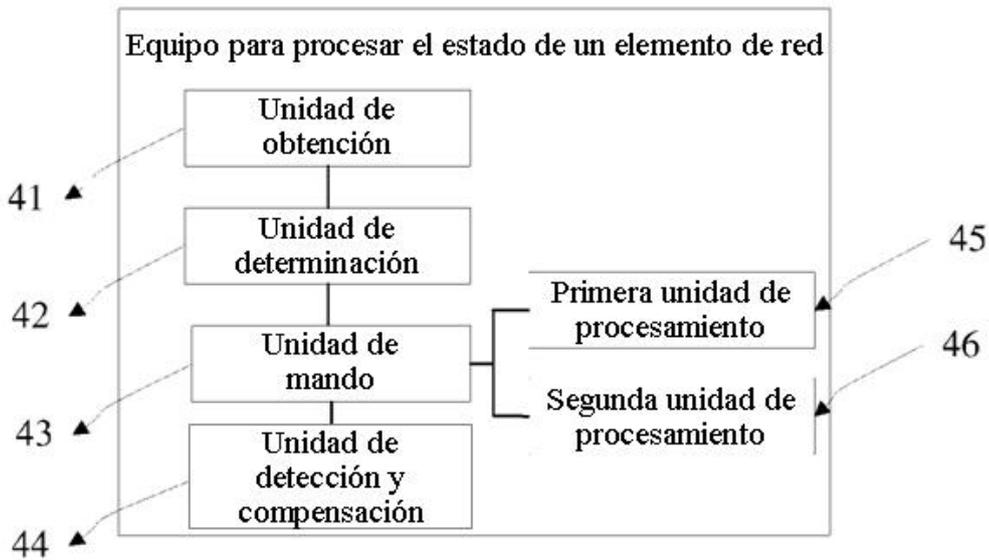


FIG. 4