(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 625 443**

(51) Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
H04W 52/26 (2009.01)
H04W 24/02 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2010** **E 14181772 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.03.2017** **EP 2809112**

(54) Título: **Método de gestión de ahorro de energía para una estación base, método de ahorro de energía para un estado base, equipo y sistema**

(30) Prioridad:

19.10.2009 CN 200910208230

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.07.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

XIA, HAITAO

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 443 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 de gestión de ahorro de energía para una estación base, método de ahorro de energía para un estado base, equipo y sistema

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con el campo de ahorro de energía (ES) en una estación base, y en particular con un método de gestión de ES para una estación base, un método de ES para una estación base, un equipo y un sistema.

Antecedentes de la invención

En la actualidad los recursos convencionales son cada vez más escasos y los precios de la energía están aumentando continuamente, por lo que los operadores tienen que disminuir sus costes de operación mediante ES y reducción de las emisiones de los dispositivos de comunicación. El consumo de energía de las estaciones base representa un gran porcentaje del consumo de energía de una red de comunicación móvil y es un objetivo clave de los operadores para el ES y la reducción de emisiones.

Hay muchas formas de ES en una estación base, por ejemplo, fabricando una estación base de tipo ES mediante innovación en tecnologías de hardware, utilizando una estación base externa, reduciendo las instalaciones de estaciones base mediante una planificación de las redes, y utilizando energías renovables (energía solar y energía eólica). Un escenario de ES examinado en la presente invención es un procedimiento de ES dinámicamente auto adaptativo para una estación base, esto es, mediante la monitorización del estado de carga o el tráfico de servicio de una red, si existe una situación de baja carga se desconectan los componentes de la estación base que consumen energía y la estación base pasa a un estado de ES, y en una situación de alta carga esos componentes se vuelven a conectar y la estación base sale del estado de ES. Sin embargo, durante el proceso de implementación de la presente invención, el inventor ha descubierto que la técnica anterior presenta al menos los siguientes problemas:

Una condición para la activación de la operación de ES actual para una estación base está limitada a la monitorización y decisión sobre el estado de carga de sus celdas por parte de la propia estación base, de modo que los operadores no pueden desplegar una estrategia de ES para la estación base a partir de las estadísticas de carga global o el estado de rendimiento de la red.

El documento "3GPP Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Telecommunication management; Study on Energy Savings Management (Release 9) (Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Grupo de Especificación Técnica, Servicios y Aspectos del Sistema; gestión de las Telecomunicaciones; Estudio sobre Gestión de Ahorros de Energía (Versión 9))", ESTÁNDAR DEL 3GPP; TR 32.826 DEL 3GPP, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA DE MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, núm. V0.3.0, 1 de julio de 2009 (2009-07-01), páginas 1-17, XP050373894, investiga la gestión de ahorros de energía en redes LTE/SAE, con el objetivo de contribuir a la protección de nuestro entorno y el entorno de la futuras generaciones. En este documento se cubren los siguientes aspectos:

1. Las motivaciones de los operadores de redes móviles para introducir mecanismos de control de ahorro de energía.

2. Análisis de posibles mecanismos para la gestión de ahorro de energía vía OA&M.

3. Utilización de los IRP existentes aplicables a la gestión de ahorro de energía.

4. Identificación de un nuevo IRP que pueda ser potencialmente definido.

El documento "3GPP Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Telecommunication management; Integration Reference Point (IRP) Concept and definitions (Release 8) (Proyecto de Asociación de Tercera Generación; Grupo de Especificación Técnica, Servicios y Aspectos del Sistema; gestión de las Telecomunicaciones; Punto de Referencia de Integración (IRP), Concepto y definiciones (Versión 8))", ESTÁNDAR DEL 3GPP; TS 32.150 DEL 3GPP, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA DE MÓVILES; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, núm. V8.3.0, 1 de marzo de 2009 (2009-03-01), páginas 1-24, XP050374217, aporta el concepto global para todas las especificaciones de Punto de Referencia de Integración (IRP). Las especificaciones de IRP pretenden ser aplicables a cualquier interfaz de gestión (véase la definición de Punto de Referencia de Integración en la cláusula subordinada 3.1).

Resumen de la invención

Con el fin de resolver el problema de que actualmente los operadores no pueden desplegar una estrategia de ES para una estación base desde la perspectiva de las estadísticas de carga global o estado de rendimiento de una red,

la presente invención proporciona un método de gestión de ES para una estación base, un equipo y un sistema. La invención se define en las reivindicaciones.

De acuerdo con un aspecto, la presente invención proporciona un método de gestión de ES, en donde el método incluye: enviar, por parte de parte de un gestor IRP (punto de referencia de integración), GestorIRP (100), información sobre un atributo de habilitación/deshabilitación de ES a un agente IRP, AgenteIRP (200), a través de una interfaz northbound (ascendente) Itf-N (300), con el fin de iniciar un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES, en donde el procedimiento de habilitación de ES se utiliza para permitir una operación de ES en una estación base o una celda, y el procedimiento de deshabilitación de ES se utiliza para no permitir la operación de ES en la estación base o la celda; y enviar, por parte de parte del GestorIRP (100), un período efectivo de ES de la estación base o celda al AgenteIRP (200), en donde el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, lo que indica que no se autoriza la operación de ES para la estación base o la celda.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un GestorIRP que comprende un procesador y una interfaz, en donde la interfaz es una interfaz Itf-N northbound (300), configurada para comunicarse con un agente punto de referencia de integración, AgenteIRP (200), en donde

el procesador está configurado para enviarle información de un atributo de habilitación/deshabilitación de ES al AgenteIRP (200) a través de la Itf-N (300) con el fin de iniciar un procedimiento de habilitación o deshabilitación de ES, en donde el procedimiento de habilitación de ES se utiliza para permitir una operación de ES en una estación base o una celda, y el procedimiento de deshabilitación de ES se utiliza para no permitir una operación de ES en la estación base o la celda; y

el procesador está configurado además para enviarle al AgenteIRP (200) un período efectivo de ES de la estación base o celda, en donde el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, lo que indica que no se autoriza la operación de ES para la estación base o la celda.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención proporciona un sistema de gestión de red, en donde el sistema incluye: el GestorIRP y un AgenteIRP.

Las soluciones técnicas anteriores de los modos de realización de la presente invención permiten a los operadores realizar una gestión unificada en un procedimiento de ES para la estación base a nivel de estación base o a nivel de celda, mejorando de este modo la fiabilidad y precisión de una decisión de activación de la operación de ES original realizada por la propia estación base, de tal modo que los operadores disponen de capacidades de configuración para la monitorización de ES de la estación base y la estrategia de ES de la estación base en toda la red, lo que ayuda a los operadores a controlar activamente el impacto de la operación de ES de la estación base sobre el rendimiento de la red.

Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que resulten más claras las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente invención, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos que se requiere utilizar en la descripción de los modos de realización.

La FIG. 1 es un diagrama de interacción de mensajes de una operación de configuración de un atributo de habilitación/deshabilitación de ES de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama de interacción de mensajes de una operación de configuración de un atributo de período efectivo de ES de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de interacción de mensajes de una operación de activación de ES de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama de interacción de mensajes de una operación de retorno del ES de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama de interacción de mensajes de Notificación de actualización del estado de ES de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un sistema de gestión de red de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de una estación base de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada de los modos de realización

A continuación se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas de los modos de realización de la presente haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los modos de realización de la presente invención.

Antes de la descripción de los modos de realización de la presente invención, se describe en primer lugar un sistema de gestión de red, específicamente, un sistema de OAM (Operations, Administration and Maintenance, operaciones, administración y mantenimiento).

El sistema de OAM proporciona funciones de operación, mantenimiento y administración para una red. Haciendo referencia a un modelo de red de gestión de telecomunicaciones de la UIT-T, los roles interactivos de un procedimiento de gestión 3GPP se dividen en un gestor punto de referencia de integración (GestorIRP), y un agente punto de referencia de integración (AgenteIRP), en donde el GestorIRP actúa como gestor de red responsable de la operación, mantenimiento y administración de toda la red; y el AgenteIRP actúa como un gestor de elementos de red, que es responsable de la operación, mantenimiento y administración de un cierto tipo de dispositivos en la red. Una interfaz de gestión entre el GestorIRP y el AgenteIRP se denomina Itf-N (específicamente, una interfaz northbound). En la interfaz Itf-N se definen las entidades lógicas funcionales de algunos puntos de referencia de integración (Integrated Reference Point, IRP), como por ejemplo un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica (Basic CM IRP), un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque (Bulk CM IRP), y un punto de referencia de integración de notificación (Notifications IRP). A través de las funciones proporcionadas por estos puntos de referencia de integración, el AgenteIRP proporciona servicios de gestión de red para el GestorIRP.

Un método de gestión de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención incluye: iniciar, por parte de parte de un GestorIRP, un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES para un AgenteIRP, en donde el habilitación/deshabilitación de ES se utiliza para permitir o no permitir una operación de ES en una estación base o una celda; y el procedimiento de activación de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda pase a un estado de ES, mientras que el procedimiento de retorno de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda salga del estado de ES.

Concretamente, el GestorIRP puede iniciar el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o el procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP de acuerdo con la estrategia de un operador.

A continuación, se describe en detalle un procedimiento de gestión de ES para una estación base haciendo referencia a una estrategia de ES de un operador para la estación base.

(I) Habilitación/deshabilitación de ES

Mediante el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por el GestorIRP, se puede configurar un atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda, permitiendo o impidiendo de este modo una operación de ES en la estación base o la celda. Un mensaje IRP enviado por el GestorIRP incluye un elemento de información (IE) atributo de habilitación/deshabilitación de ES (por ejemplo, isEnergySavingAllowed), en donde el IE se utiliza para identificar si se permite una operación de ES en la estación base o la celda. Por ejemplo, el IE puede tomar un valor booleano: True (Cierto) o False (Falso), en donde True indica que se permite una operación de ES en la estación base o la celda, mientras que False indica que no se permite la operación de ES en la estación base o la celda; o el IE puede tomar un valor 1 ó 0, en donde 1 indica que se permite una operación de ES en la estación base o la celda, mientras que 0 indica que no se permite la operación de ES en la estación base o la celda. Mediante la utilización de este IE, el personal de mantenimiento de gestión de red del operador puede realizar la configuración de habilitación/deshabilitación de la operación de ES a nivel de una estación base o a nivel de una celda.

En relación con una estrategia para configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES, el operador puede determinar y configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda de acuerdo con los datos de planificación de red de la estación base o la celda en una etapa inicial de despliegue o los datos de optimización de red de la estación base o la celda después de que la estación base o la celda se hayan puesto en servicio durante un cierto tiempo. La estrategia de ES que puede tomar en consideración el operador antes de configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES para la estación base o la celda incluye al menos los siguientes aspectos: si la capacidad de servicio (por ejemplo, el tipo, velocidad, etc.) de la estación base o la celda la proporciona otra estación base o celda de la misma cobertura; y para un entorno de despliegue entre sistemas (una misma área está cubierta por tecnologías inalámbricas de diferentes sistemas), si se permite una disminución de la velocidad del servicio durante un período de tiempo específico (por ejemplo, una disminución desde una velocidad de datos LTE a una velocidad de datos UMTS).

De acuerdo con la definición de la operación del IRP de Itf-N en la especificación de gestión de red del 3GPP actual se puede iniciar el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES de los dos modos siguientes.

Modo 1: el GestorIRP le envía información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES al AgenteIRP a través de la Itf-N, en donde en un comando de operación de ES específico se incluye un valor configurado para el atributo de habilitación/deshabilitación de ES. Por ejemplo, el GestorIRP envía un comando específico de configuración de capacidad de ES (por ejemplo, SetESCapability) que incluye el valor configurado (por ejemplo, True o False, o 1 ó 0) del atributo de habilitación/deshabilitación de ES (por ejemplo, isEnergySavingAllowed) a través de la Itf-N, en donde el comando de configuración de capacidad de ES también incluye la identidad de una estación base (eNBID) o la

identidad de una celda (cellID). El GestorIRP recibe una notificación, devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado la operación de configuración de habilitación/deshabilitación de ES en la estación base o la celda. El procedimiento de interacción entre el GestorIRP y el AgenteIRP es tal como se ilustra en la FIG. 1.

Modo 2: se agrega un atributo de habilitación/deshabilitación de ES (por ejemplo, isEnergySavingAllowed) para una clase de objetos gestionados como, por ejemplo, una clase funcional de estación base (por ejemplo, eNBfunction) o una clase genérica de celdas (por ejemplo, eUTRANGenericCell) en la Itf-N y el GestorIRP configura este atributo mediante una operación convencional Basic CM IRP o Bulk CM IRP. Por ejemplo: se utiliza una operación de configuración (por ejemplo, setMOAttributes) de un atributo de un objeto gestionado para transportar el valor configurado del atributo de habilitación/deshabilitación de ES en un parámetro del mensaje de lista de modificación (por ejemplo, modificationList). Por ejemplo, se puede hacer referencia a la Tabla 1 para la definición del atributo de habilitación/deshabilitación de ES.

Tabla 1: Atributo de habilitación/deshabilitación de ES

Nombre del Atributo	Definición	Valor Válido
isEnergySavingAllowed	Este atributo se utiliza para identificar si se permite o se impide una operación de ES en la estación base o la celda.	Valor configurado {True, False} o {1,0}; True ó 1: se permite la operación de ES en la estación base o la celda; False ó 0: se impide la operación de ES en la estación base o la celda.

(II) Período efectivo de ES

El GestorIRP puede configurar un atributo del período efectivo de ES para la estación base o la celda. Por ejemplo, un mensaje de IRP enviado por el GestorIRP incluye un IE del período efectivo de ES, en donde un valor del IE es una lista del periodo que incluye tiempo de inicio y tiempo de terminación. El IE se utiliza para identificar un período efectivo para una operación de ES en la estación base o la celda, en donde el período efectivo para la operación de ES es configurado por el operador de acuerdo con una estrategia determinada de tiempo de ES.

Por ejemplo, cuando el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda se configura como habilitado (por ejemplo, el atributo de habilitación/deshabilitación de ES se configura como True ó 1), el GestorIRP puede enviarle además al AgenteIRP un período efectivo de ES de la estación base o la celda. Por el contrario, si el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda se configura como deshabilitado (por ejemplo, el atributo de habilitación/deshabilitación de ES se configura como False ó 0), ya no se puede configurar el atributo del período efectivo de ES de la estación base o la celda.

Por supuesto, el sistema de gestión de red también puede no configurar con antelación el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda, y, en lugar de ello, el GestorIRP le envía al AgenteIRP el período efectivo de ES de la estación base o la celda; cuando el período efectivo de ES es un valor de tiempo válido, ello indica que se permite una operación de ES en la estación base o la celda; y cuando el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, ello indica que la operación de ES en la estación base o la celda no está permitida.

Antes de configurar el atributo del período efectivo de ES de la estación base o la celda, se pueden tomar en consideración las dos estrategias de ES siguientes.

Estrategia 1: Un período no punta de una estación base/celda basado en estadísticas de carga del sistema de OAM

Se toman 24 horas al día (00:00:00-23:59:59) como período de medición de estadísticas de carga para dividir el período no punta de la estación base/celda. El GestorIRP realiza una evaluación basada en datos históricos de estadísticas de carga de la estación base/celda y un umbral de carga interno y determina el tiempo de inicio o el tiempo de terminación del período no punta. El tiempo se representa en forma de (año-mes-día, hora:minuto:segundo), y si se omite el "año-mes-día", ello significa por defecto cada día. Por ejemplo, (01:00:00, 06:00:00) indica que el período desde la 1:00 a.m. hasta las 6:00 a.m. de cada día es un período no punta de la estación base o la celda.

Estrategia 2: Un período no ocupado de una estación base/celda en cobertura caliente

Para una estación base/celda en cobertura caliente, por ejemplo, un estadio, una sala de conciertos o una sala de exposiciones, se puede considerar que la carga durante un período sin actividad/actuación (concretamente, un período no ocupado) se aproxima cero. El operador puede obtener una relación de los periodos de actividad/actuación y configurar, a través del GestorIRP, el período no ocupado de la estación base o la celda en cobertura caliente como período efectivo para la operación de ES para un objeto estación base o celda correspondiente. Por ejemplo, el atributo del período efectivo de ES de la estación base/celda en cobertura caliente durante un mes se configura como {(Ts, Ts 1), (Te 1, Ts 2), (Te 2, Ts 3),... (Te n-1, Ts n), (Te n, Te)}, en donde Ts i y Te i son el tiempo de inicio/fin de un período i de actividad/actuación, Ts es el tiempo de inicio de un período

estadístico completo, Te es el tiempo de terminación del período estadístico completo, y el tiempo se puede representar en forma de año-mes-día, hora:minuto:segundo.

De acuerdo con la definición de la operación de un IRP Itf-N en la especificación actual de gestión de red del 3GPP, se pueden utilizar los dos modos siguientes para completar la operación de configuración en el atributo del período efectivo de ES de acuerdo con las estadísticas de las dos estrategias anteriores.

Modo 1: la configuración del atributo del período efectivo de ES se realiza mediante comando específico de operación de ES en la Itf-N, y el valor configurado del atributo del período efectivo de ES se incluye en el comando específico de operación de ES. Por ejemplo, el GestorIRP le envía al AgenteIRP un comando específico de configuración del atributo del período efectivo de ES (por ejemplo, SetESPeriod) en la Itf-N, en donde el comando de configuración del atributo del período efectivo de ES incluye un eNBID o un cellID junto con el tiempo de inicio y de fin. El GestorIRP recibe una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado la operación de configuración del atributo del período efectivo de ES en la estación base o la celda. El procedimiento de interacción entre el GestorIRP y el AgenteIRP es tal como se ilustra en la FIG. 2.

Modo 2: se agrega un atributo del período efectivo de ES (por ejemplo, EnergySavingEffectivePeriod) para una clase funcional de estación base (por ejemplo, eNBfunction) o una clase genérica de celdas (por ejemplo, eUTRANGenericCell) en la Itf-N y el GestorIRP configura este atributo mediante una operación de Basic CM IRP o Bulk CM IRP. Por ejemplo, se utiliza una operación de configuración (por ejemplo, setMOAttributes) de un atributo de un objeto gestionado para transportar el valor configurado del atributo del período efectivo de ES en un parámetro del mensaje de lista de modificación (por ejemplo, modificationList). Por ejemplo, se puede hacer referencia a la Tabla 2 para la definición del atributo del período efectivo de ES.

Tabla 2: Atributo del período efectivo de ES

Nombre del Atributo	Definición	Valor Válido
EnergySavingEffectivePeriod	Este atributo se utiliza para identificar un período efectivo de ES de la estación base o la celda.	Lista {tiempo de inicio, tiempo de terminación}, el tiempo se representa en forma de (año-mes-día, hora:minuto:segundo).

(III) Activación de ES

Se utiliza un procedimiento de activación de ES iniciado por el GestorIRP para hacer que la estación base o la celda pase a un estado de ES.

La decisión sobre la activación de ES la puede realizar directamente el GestorIRP de acuerdo con una estrategia de operación de ES, y la acción ES específica ejecutada por la estación base la configura la propia estación base, por ejemplo: cerrar una frecuencia portadora de la celda o cerrar un canal de control de difusión (BCCH) de la estación base. El sistema de OAM puede no configurar la acción específica de ES de la estación base, pero puede seleccionar un objeto de control (por ejemplo, la estación base o la celda) en el que se implementa la operación de ES.

De acuerdo con la definición de la operación de un IRP Itf-N en la especificación actual de gestión de red del 3GPP, la operación de activación de ES se puede completar mediante los dos modos siguientes.

Modo 1: el GestorIRP le envía al AgenteIRP un comando específico de activación de ES (por ejemplo, ESActivate) en la Itf-N, en donde el mensaje del comando de activación de ES incluye un eNBID o un cellID. El GestorIRP recibe una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado la operación de activación de ES en la estación base o la celda. El procedimiento de interacción entre el GestorIRP y el AgenteIRP es tal como se ilustra en la FIG. 3.

Modo 2: se agrega un atributo de activación de ES (por ejemplo, EnergySavingActivate) para una clase funcional de estación base (por ejemplo, eNBfunction) o una clase genérica de celdas (por ejemplo, eUTRANGenericCell) en la Itf-N, y el GestorIRP configura este atributo mediante una operación de Basic CM IRP o Bulk CM IRP. Por ejemplo, se utiliza una operación de configuración (por ejemplo, setMOAttributes) de un atributo de un objeto gestionado para transportar el valor configurado del atributo de activación de ES en un parámetro del mensaje de lista de modificación (por ejemplo, modificationList). Por ejemplo, se puede hacer referencia a la Tabla 3 para la definición del atributo de activación de ES. El atributo de activación de ES es configurado por el GestorIRP y se transmite de forma transparente a la estación base a través del AgenteIRP. La estación base realiza la operación de activación de ES correspondiente de acuerdo con el valor configurado (True o 1) del atributo de activación de ES.

Tabla 3: Atributo de activación de ES

Nombre del Atributo	Definición	Valor Válido

EnergySavingActivate	Este atributo se utiliza para identificar si hay que realizar una operación de activación de ES en la estación base o la celda.	Valor configurado {True, False} ó {1,0}; True ó 1: realizar la operación de activación de ES en la estación base o la celda; False ó 0: no realizar la operación de activación de ES en la estación base o la celda.

(IV) Retorno de ES

Se utiliza un procedimiento de retorno de ES iniciado por el GestorIRP para hacer que la estación base o la celda salga del estado de ES.

La decisión sobre el retorno de ES la puede tomar directamente el GestorIRP de acuerdo con una estrategia de operación de ES, o una estación base o una celda que no se encuentra en estado de ES, en donde la estación base o la celda que no se encuentra en estado de ES es adyacente a la estación base o la celda en estado de ES, puede notificarle al sistema de OAM el estado de actualización de carga de la misma cobertura y, a continuación, el GestorIRP inicia el procedimiento de retorno de ES.

La acción específica de retorno de ES realizada por la estación base o la celda puede configurarla la propia estación base, por ejemplo, abriendo una frecuencia portadora de la celda o abriendo un canal BCCH de la estación base. El sistema de OAM puede no configurar la acción específica de retorno de ES de la estación base o la celda, pero puede seleccionar un objeto de control (por ejemplo, la estación base o la celda) sobre el que se implementa la operación de retorno de ES.

De acuerdo con la definición de la operación de un IRP de Itf-N en la especificación actual de gestión de red del 3GPP, la operación de retorno de ES se puede completar de los dos modos siguientes.

Modo 1: el GestorIRP le envía al AgenteIRP un comando específico de retorno de ES (por ejemplo, ESResume) en la Itf-N, en donde el mensaje del comando de retorno de ES incluye un eNBID o un cellID. El GestorIRP recibe una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado la operación de retorno de ES en la estación base o la celda. El procedimiento de interacción entre el GestorIRP y el AgenteIRP es tal como se ilustra en la FIG. 4.

Modo 2: se agrega un atributo de retorno de ES (por ejemplo, EnergySavingResume) para una clase funcional de estación base (por ejemplo, eNBfunction) o una clase genérica de celdas (por ejemplo, eUTRANGenericCell) en la Itf-N, y el GestorIRP configura este atributo mediante una operación convencional de Basic CM IRP o Bulk CM IRP. Por ejemplo, se utiliza una operación de configuración (por ejemplo, setMOAttributes) de un atributo de objeto gestionado para transportar el valor configurado del atributo de retorno de ES en un parámetro del mensaje de lista de modificación (por ejemplo, modificationList). Por ejemplo, se puede hacer referencia a la Tabla 4 para la definición del atributo de retorno de ES. El atributo de retorno de ES es configurado por el GestorIRP y se transmite de forma transparente a la estación base a través del AgenteIRP. La estación base realiza la operación de retorno de ES correspondiente de acuerdo con el valor configurado (True ó 1) del atributo de retorno de ES.

Tabla 4: Atributo de retorno de ES

Nombre del Atributo	Definición	Valor Válido
EnergySavingResume	Este atributo se utiliza para identificar si se debe realizar una operación de retorno de ES en la estación base o la celda.	Valor configurado {True, False} ó {1,0}; True ó 1: realizar la operación de retorno de ES en la estación base o la celda; False ó 0: no realizar la operación de retorno de ES en la estación base o la celda.

(V) Notificación de actualización del estado de ES

Cuando la estación base o la celda pasa a un estado de ES o sale del estado de ES, el AgenteIRP le envía al GestorIRP una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda. Específicamente, el AgenteIRP le notifica al GestorIRP el estado actual de ES de la estación base o la celda, en donde un mensaje IRP enviado por el AgenteIRP incluye un IE atributo del estado de ES. Este IE se utiliza para identificar el estado actual de ES de la estación base o la celda. Por ejemplo, este atributo puede tomar un valor booleano True o False, en donde True indica que la estación base o la celda ha pasado al estado de ES, mientras que False indica que la estación base o la celda ha salido del estado de ES; o este atributo puede tomar un valor 1 ó 0, en donde 1 indica que la estación base o la celda ha pasado al estado de ES, mientras que 0 indica que la estación base o la celda ha

salido del estado de ES.

De acuerdo con la definición de la operación del IRP de Itf-N en la especificación de gestión de red del 3GPP actual la operación de notificación de actualización del estado de ES se puede completar de los dos modos siguientes.

Modo 1: el AgenteIRP le envía al GestorIRP una notificación específica de actualización del estado de ES (por ejemplo, NotifyESStateUpdate) en la Itf-N, en donde la notificación del mensaje de actualización del estado de ES incluye un eNBID o un cellID y un valor (por ejemplo, True o False, o 1 ó 0) del atributo del estado de ES. El procedimiento de interacción entre el GestorIRP y el AgenteIRP es tal como se ilustra en la FIG. 6.

Modo 2: el AgenteIRP le envía al GestorIRP una Notificación de actualización del estado de ES a través de un punto de referencia de integración de notificación (Notifications IRP) en la Itf-N.

Como modo de realización de la presente invención, después de que el GestorIRP haya iniciado un procedimiento de gestión de ES para el AgenteIRP, la estación base activa la operación de ES de acuerdo con sus propias condiciones de activación de la operación de ES. Por ejemplo:

si la estación base configura el atributo del período efectivo de ES de acuerdo con el procedimiento de atributo de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por el sistema de gestión de red, entonces, en el período efectivo de ES configurado, si la carga de la estación base o una celda controlada por la estación base es menor que un umbral configurado previamente, la estación base realiza una operación de activación de ES y pasa a un estado de ES, y si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base no es menor que el umbral configurado previamente, la estación base no realiza la operación de activación de ES y no pasa al estado de ES; o

si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base crece hasta un nivel mayor que el umbral configurado previamente, o el período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base alcanza el tiempo de terminación, la estación base realiza una operación de retorno de ES y sale del estado de ES.

En otro modo de realización, después de que el GestorIRP haya iniciado un procedimiento de activación/retorno de ES, la estación base activa inmediatamente una operación de activación/retorno de ES en la estación base o la celda, sin tomar en consideración las condiciones de activación de la operación de ES de la propia estación ES.

En resumen, en el método de gestión de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, el GestorIRP inicia un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP, lo cual permite a los operadores realizar una gestión unificada del procedimiento de ES para la estación base a nivel de estación base o nivel de celda, mejorando de este modo la fiabilidad y precisión de una decisión de activación de la operación de ES original realizada por la propia estación base, con lo que se dota a los operadores de capacidad para monitorizar el ES de las estaciones base y configurar la estrategia de ES de las estaciones base en toda la red, lo que ayuda a los operadores a controlar activamente el impacto de la operación de ES de las estaciones base sobre el rendimiento de la red.

Un modo de realización de la presente invención también proporciona un método de ES para una estación base. El método de ES incluye:

configurar, por parte de una estación base, un atributo de habilitación/deshabilitación de ES y/o un atributo de período efectivo de ES de acuerdo con un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por un sistema de gestión de red; o

realizar, por parte de la estación base, una operación de activación de ES o una operación de retorno de ES de acuerdo con el procedimiento de activación/retorno de ES iniciado por el sistema de gestión de red, en donde la operación de activación de ES hace que la estación base o una celda controlada por la estación base pase al estado de ES, mientras que la operación de retorno de ES hace que la estación base o la celda controlada por la estación base salga del estado de ES.

Se deben tener en cuenta los dos puntos siguientes:

(1) Si el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de una estación base o de una celda controlada por la estación base está configurado como deshabilitado, no se permite configurar el atributo del período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base.

(2) El sistema de gestión de red también puede configurar directamente el atributo del período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base, sin configurar previamente el atributo de habilitación/deshabilitación de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base; cuando el período efectivo de ES es un valor de tiempo válido, ello indica que está permitido realizar una operación de ES en la estación base o la celda controlada por la estación base, y cuando el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido ello indica que la operación de ES en la estación base o la celda controlada por la estación base no está permitida.

Opcionalmente, cuando la estación base recibe un período efectivo de ES enviado por el sistema de gestión de red,

se realiza la siguiente operación de activación/retorno de ES con referencia a una decisión sobre la condición de activación de la operación de ES de la propia estación base:

dentro del período efectivo de ES, si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base es menor que un umbral configurado previamente, la estación base realiza una operación de activación de ES y pasa a un estado de ES, y si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base no es menor que el umbral configurado previamente, la estación base no realiza la operación de activación de ES y no pasa al estado de ES; o

si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base crece hasta un nivel mayor que el umbral configurado previamente, o el período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base alcanza el tiempo de terminación, la estación base realiza una operación de retorno de ES y sale del estado de ES.

Además, cuando la estación base o la celda controlada por la estación base pasa al estado de ES o sale del estado de ES, la estación base le envía al sistema de gestión de red una notificación de actualización del estado de ES.

La notificación de actualización del estado de ES puede ser una notificación específica de actualización del estado de ES enviada por el AgenteIRP al GestorIRP en la Itf-N, en donde la notificación de actualización del estado de ES incluye un eNBID o un cellID y un valor del atributo del estado de ES; o

la notificación de actualización del estado de ES puede ser una notificación de actualización del estado de ES enviada por el AgenteIRP al GestorIRP a través de un punto de referencia de integración de notificación en la Itf-N.

A partir de lo anterior se puede deducir que en el método de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, la estación base configura un atributo de habilitación/deshabilitación de ES y/o un atributo de periodo efectivo de ES de acuerdo con un procedimiento de habilitación/deshabilitación iniciado por el sistema de gestión de red; o la estación base realiza una operación de activación de ES o una operación de retorno de ES de acuerdo con un procedimiento de activación/retorno de ES iniciado por el sistema de gestión de red, lo cual permite a los operadores realizar una gestión unificada del procedimiento de ES para la estación base sobre un objeto a nivel de estación base o un objeto a nivel de celda, y mejorando de este modo la fiabilidad y precisión de una decisión de activación de la operación de ES original realizada por la propia estación base, con lo que se dota a los operadores de capacidad para configurar la monitorización de ES de las estaciones base y la estrategia de ES de las estaciones base en toda la red, lo que ayuda a los operadores a controlar activamente el impacto de la operación de ES de las estaciones base sobre el rendimiento de la red.

Sobre la base del método de gestión de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, un modo de realización de la presente invención también proporciona un sistema de gestión de red. Haciendo referencia a la FIG. 6, el sistema de gestión de red incluye un GestorIRP 100 y un AgenteIRP 200, en donde la comunicación para la gestión tiene lugar entre el GestorIRP y el AgenteIRP a través de una Itf-N 300. El GestorIRP 100 inicia un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP 200; el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES se utiliza para permitir o no permitir una operación de ES en una estación base o una celda; y el procedimiento de activación de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda pase a un estado de ES, mientras que el procedimiento de retorno de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda salga del estado de ES.

Cuando el GestorIRP 100 permite una operación de ES en la estación base o la celda, el GestorIRP 100 también está configurado para enviarle al AgenteIRP 200 un período efectivo de ES de la estación base o una celda controlada por la estación base.

Además, el GestorIRP 100 también está configurado para iniciar un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES a través de un comando específico de operación de ES en la Itf-N 300.

O, el GestorIRP 100 también está configurado para configurar un atributo de habilitación/deshabilitación de ES o un atributo de activación/retorno de ES para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N 300 y configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES o el atributo de activación/retorno de ES para el AgenteIRP 200 a través de un Basic CM IRP o un Bulk CM IRP.

Para unos comandos de operación de gestión de ES más detallados se puede hacer referencia al método de gestión de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, el cual no se vuelve a describir aquí.

A partir de lo anterior se puede deducir que el sistema de gestión de red de acuerdo con el modo de realización de la presente invención realiza una operación de gestión de ES en la Itf-N, lo cual permite a los operadores realizar una gestión unificada del procedimiento de ES para la estación base sobre un objeto a nivel de estación base o un objeto a nivel de celda, mejorando de este modo la fiabilidad y precisión de una decisión de activación de la operación de ES original realizada por la propia estación base, con lo que se dota a los operadores de capacidad para configurar la monitorización de ES de las estaciones base y la estrategia de ES de las estaciones base en toda la red, lo que

ayuda a los operadores a controlar activamente el impacto de la operación ES de las estaciones base sobre el rendimiento de la red.

Sobre la base del método de ES para una estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención, un modo de realización de la presente invención también proporciona una estación base. Tal como se ilustra en la FIG. 7, la estación base incluye una unidad 91 de configuración de atributos y/o una primera unidad 92 de operación.

La unidad 91 de configuración de atributos está configurada para configurar un atributo de habilitación/deshabilitación de ES y/o un atributo de período efectivo de ES de acuerdo con un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por un sistema de gestión de red; y la primera unidad 92 de operación está configurada para pasar a, o salir de, un estado de ES de acuerdo con un procedimiento de activación/retorno de ES iniciado por el sistema de gestión de red.

Por otro lado, la estación base también puede incluir una unidad 94 de notificación de actualización del estado de ES, configurada para enviarle una notificación de actualización del estado de ES al sistema de gestión de red cuando la estación base o una celda controlada por la estación base pasa a, o sale de, un estado de ES.

Opcionalmente, la estación base también puede incluir una segunda unidad 93 de operación, configurada, dentro del período efectivo de ES configurado por la unidad 91 de configuración de atributos, para realizar una operación de activación de ES y pasar al estado de ES si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base es menor que un umbral configurado previamente, y no realizar la operación de activación de ES y no pasar al estado de ES si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base no es menor que el umbral configurado previamente; o

configurada para realizar una operación de activaciónretorno y salir del estado de ES si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base crece hasta un nivel mayor que el umbral configurado previamente o el período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base alcanza el tiempo de terminación.

Se deben tener en cuenta los dos puntos siguientes:

(1) Cuando el atributo de habilitación/deshabilitación de ES configurado por la unidad 91 de configuración de atributos está deshabilitado, no está permitido configurar el atributo del período efectivo de ES.

(2) La unidad 91 de configuración de atributos también puede, en lugar de configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES, decidir si realizar una operación de ES en la estación base o la celda controlada por la estación base configurando el atributo de período efectivo de ES. Específicamente, cuando el período efectivo de ES es un valor de tiempo válido, ello indica que se permite una operación de ES para la estación base o la celda controlada por la estación base, y cuando el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, ello indica que la operación de ES para la estación base o la celda controlada por la estación base no está permitida.

A partir de lo anterior se puede deducir que la estación base de acuerdo con el modo de realización de la presente invención puede permitir a los operadores realizar una gestión unificada en un procedimiento de ES para la estación base sobre un objeto a nivel de estación base o un objeto a nivel de celda, mejorando de este modo la fiabilidad y precisión de una decisión de activación de la operación de ES original realizada por la propia estación base, de tal modo que los operadores disponen de capacidades de configuración de la monitorización de ES de la estación base y de la estrategia de ES de la estación base en toda la red, lo que ayuda a los operadores a controlar activamente el impacto de la operación de ES de la estación base sobre el rendimiento de la red.

Por último, se deben tener en cuenta los tres puntos siguientes:

(1) Los modos de realización anteriores se han descrito tomando a modo de ejemplo únicamente un sistema LTE, pero el método de gestión de ES para una estación base y el método de ES para una estación base de acuerdo con los modos de realización de la presente invención no solo se aplican a un eNodoB en el sistema LTE, sino que también son aplicable a estaciones base en otros sistemas de comunicación como, por ejemplo, un NodoB UMTS o a una BTS GSM.

(2) Durante el procedimiento de ES de una estación base, el sistema de gestión de red es un participante en la coordinación de la gestión de estrategias de ES de la estación base que tiene en cuenta las condiciones de recursos generales o las condiciones de monitorización del rendimiento de la red, y puede seleccionar una única estación base o un grupo de estaciones base de acuerdo con una estrategia de ES de estaciones base de los operadores, y realizar una operación de activación de ES o de retorno de ES.

(3) La granularidad del objeto de control del sistema de gestión de red para la operación de ES en una estación base se limitará a un nivel de estación base o a un nivel de celda, y la propia estación base puede decidir internamente una granularidad más fina del objeto de control de ES (por ejemplo, un canal y un módulo de radiofrecuencia)

Aquellos experimentados en la técnica pueden apreciar, además, que las diversas unidades ilustrativas y los pasos de implementación descritos en los modos de realización que se divulgan en la presente solicitud se pueden implementar mediante un hardware electrónico, un software informático, o una combinación de ambos. Con el fin de describir de forma clara esta intercambiabilidad de hardware y software, se han descrito más arriba diversos componentes y pasos ilustrativos de forma general en términos de su funcionalidad. El hecho de que tal funcionalidad se implemente mediante hardware o software depende de la aplicación particular y de las limitaciones de diseño de las soluciones técnicas. Aquellos experimentados en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas formas para cada aplicación particular, aunque no debe interpretarse que semejantes implementaciones impliquen alejarse del alcance de la presente invención.

En un primer aspecto, se proporciona un método de gestión de ahorro de energía (ES) para una estación base. El método comprende:

iniciar, por parte de un gestor punto de referencia de integración, GestorIRP, un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES para un agente punto de referencia de integración, AgenteIRP; en donde

el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES se utiliza para permitir o no permitir una operación de ES en una estación base o una celda, el procedimiento de activación/retorno de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda pase a, o salga de, un estado de ES.

En una primera implementación del primer aspecto, el paso de iniciar el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES para el AgenteIRP comprende:

enviar, por parte del GestorIRP, la información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES al AgenteIRP a través de una interfaz northbound, Itf-N.

De acuerdo con la primera implementación del primer aspecto, en una segunda implementación, la información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES está comprendida en un comando específico de configuración de capacidad de ES enviado por el GestorIRP al AgenteIRP a través de la Itf-N y el comando específico de configuración de capacidad de ES comprende, además, la identidad de la estación base o la celda.

De acuerdo con la segunda implementación del primer aspecto, en una tercera implementación el método comprende, además: recibir, por parte del GestorIRP, una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que la estación base o la celda ha completado una operación de configuración del atributo de habilitación/deshabilitación de ES.

De acuerdo con la primera implementación del primer aspecto, en una cuarta implementación, la información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES está comprendida en un atributo de habilitación/deshabilitación de ES configurado por el GestorIRP para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N y el atributo de habilitación/deshabilitación de ES se configura a través de un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

De acuerdo con la primera implementación del primer aspecto, en una quinta implementación, cuando el GestorIRP permite una operación de ES en la estación base o la celda, el método comprende, además: enviar, por parte del GestorIRP, un período efectivo de ES de la estación base o la celda al AgenteIRP.

De acuerdo con la primera implementación del primer aspecto, en una sexta implementación, el paso de iniciar el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES para el AgenteIRP comprende:

enviar, por parte del GestorIRP, un período efectivo de ES de la estación base o la celda al AgenteIRP; en donde

cuando el período efectivo de ES es un valor de tiempo válido, ello indica que se permite una operación de ES en la estación base o la celda, y cuando el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, ello indica que la operación de ES en la estación base o la celda no está permitida.

De acuerdo con la quinta o sexta implementación del primer aspecto, en una séptima implementación, el período efectivo de ES está comprendido en un comando específico de configuración del atributo del período efectivo de ES enviado por el GestorIRP al AgenteIRP en la Itf-N; y el comando de configuración del atributo del período efectivo de ES comprende, además, la identidad de la estación base o la celda.

De acuerdo con la séptima implementación del primer aspecto, en una octava implementación, el método comprende, además:

recibir, por parte del GestorIRP, una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado la operación de configuración del atributo del período efectivo de ES en la estación base o la celda.

De acuerdo con la quinta o sexta implementación del primer aspecto, en una novena implementación, el período efectivo de ES está comprendido en un atributo de período efectivo de ES configurado por el GestorIRP para una

clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N, y el atributo del período efectivo de ES se configura a través de un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

En una décima implementación del primer aspecto, el paso de iniciar el procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP comprende:

enviar, por parte del GestorIRP, un comando específico de activación/retorno de ES al AgenteIRP en una interfaz northbound, Itf-N, en donde el comando de activación/retorno de ES incluye la identidad de la estación base o la celda.

De acuerdo con la décima implementación del primer aspecto, en una undécima implementación, el método comprende, además: recibir, por parte del GestorIRP, una notificación devuelta por el AgenteIRP indicando que se ha completado una operación de activación/retorno de ES en la estación base o la celda.

En una duodécima implementación del primer aspecto, en donde el paso de iniciar el procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP comprende:

configurar, por parte del GestorIRP, un atributo de activación/retorno de ES para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en una interfaz northbound, Itf-N, y configurar el atributo de activación/retorno de ES a través de un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

En una decimotercera implementación del primer aspecto, el método comprende, además: enviar, por parte del AgenteIRP, una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda al GestorIRP.

De acuerdo con la decimotercera implementación del primer aspecto, en una decimocuarta implementación, el paso de enviar la notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda al GestorIRP comprende:

enviar, por parte del AgenteIRP, una notificación específica sobre la actualización del estado de ES al GestorIRP en una interfaz northbound, Itf-N, en donde la notificación de actualización del estado de ES incluye la identidad de la estación base o la celda y el valor del atributo del estado de ES; o

enviar, por parte del AgenteIRP, una notificación de actualización del estado de ES al GestorIRP a través de un punto de referencia de integración de notificación en la Itf-N.

En una decimoquinta implementación del primer aspecto, el paso de iniciar el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o el procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP comprende, además:

iniciar, por parte del GestorIRP, el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o el procedimiento de activación/retorno de ES para el AgenteIRP de acuerdo con una estrategia de un operador.

En un segundo aspecto, se proporciona un método de ahorro de energía (ES) para una estación base, en el que la estación base configura un atributo de habilitación/deshabilitación de ES o un atributo de período efectivo de ES de acuerdo con un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por un sistema de gestión de red; o

la estación base realiza una operación de activación de ES o una operación de retorno de ES de acuerdo con un procedimiento de activación/retorno de ES iniciado por el sistema de gestión de red, en donde la operación de activación de ES hace que la estación base o una celda controlada por la estación base pase a un estado de ES, mientras que la operación de retorno de ES hace que la estación base o la celda controlada por la estación base salga del estado de ES.

En una primera implementación del segundo aspecto, el método comprende, además: cuando la estación base o la celda controlada por la estación base pasa al, o sale del, estado de ES, enviar, por parte de la estación base, una notificación de actualización del estado de ES al sistema de gestión de red.

De acuerdo con el segundo aspecto o la primera implementación del segundo aspecto, en una segunda implementación, si la estación base configura el atributo de período efectivo de ES de acuerdo con el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por el sistema de gestión de red,

si, dentro del período efectivo de ES, la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base es menor que un umbral configurado previamente, la estación base realiza una operación de activación de ES y pasa al estado de ES, y si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base no es menor que el umbral configurado previamente, la estación base no realiza la operación de activación de ES y no pasa al estado de ES; o

si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base crece hasta un nivel mayor que el umbral configurado previamente, o el período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base alcanza el tiempo de terminación, la estación base realiza una operación de retorno de ES y sale del estado de ES.

En un tercer aspecto, se proporciona un sistema de gestión de red, en donde el sistema comprende un gestor punto de referencia de integración (GestorIRP) y un agente punto de referencia de integración (AgenteIRP), en donde la comunicación para la gestión tiene lugar entre el GestorIRP y el AgenteIRP a través de una interfaz northbound (Itf-N), y el GestorIRP está configurado para iniciar un proceso de habilitación/deshabilitación de ahorro de energía, ES, o un proceso de activación/retorno de ES para el AgenteIRP; el procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES se utiliza para permitir o no permitir una operación de ES en una estación base o una celda; el procedimiento de activación/retorno de ES se utiliza para hacer que la estación base o la celda pase al, o salga del, estado de ES.

En una primera implementación del tercer aspecto, cuando el GestorIRP permite una operación de ES en la estación base o la celda, el GestorIRP está configurado además para enviarle al AgenteIRP un período efectivo de ES de la estación base o la celda.

De acuerdo con el tercer aspecto o la primera implementación del tercer aspecto, el GestorIRP está configurado, además, para iniciar un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES o un procedimiento de activación/retorno de ES mediante un comando específico de operación de ES en la Itf-N; o

el GestorIRP está configurado además para configurar un atributo de habilitación/deshabilitación de ES o un atributo de activación/retorno de ES para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N, y configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES o el atributo de activación/retorno de ES para el AgenteIRP mediante un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

En un cuarto aspecto, se proporciona una estación base, que comprende:

una unidad de configuración de atributos, configurada para configurar un atributo de habilitación/deshabilitación de ahorro de energía, ES, y/o un atributo de periodo efectivo de ES de acuerdo con un procedimiento de habilitación/deshabilitación de ES iniciado por un sistema de gestión de red; y/o

una primera unidad operativa, configurada para pasar a, o salir de, un estado de ES de acuerdo con un procedimiento de activación/retorno de ES iniciado por el sistema de gestión de red.

En una primera implementación del cuarto aspecto, la estación base comprende, además:

una unidad de notificación de actualización del estado de ES, configurada para enviarle al sistema de gestión de red una notificación de actualización del estado de ES cuando la estación base o una celda controlada por la estación base pasa al, o sale del, estado de ES.

En una segunda implementación del cuarto aspecto, la estación base comprende, además, una segunda unidad de operación, configurada, dentro de un período efectivo de ES configurado por la unidad de configuración de atributos, para realizar una operación de activación de ES y pasar al estado de ES si la carga de la estación base o una celda controlada por la estación base es menor que un umbral configurado previamente, y no realizar la operación de activación de ES y no pasar al estado de ES si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base no es menor que el umbral configurado previamente; o

configurada para realizar una operación de retorno de ES y salir del estado de ES si la carga de la estación base o la celda controlada por la estación base crece hasta un nivel mayor que el umbral configurado previamente, o el período efectivo de ES de la estación base o la celda controlada por la estación base alcanza el tiempo de terminación.

Los pasos del método descritos en los modos de realización divulgados en la presente solicitud se pueden implementar mediante un hardware, un módulo de software ejecutado por un procesador, o una combinación del hardware y el módulo de software ejecutado por el procesador. El módulo de software se puede almacenar en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria, una memoria de sólo lectura (ROM), una ROM programable eléctricamente, una ROM programable borrable eléctricamente, un registro, un disco duro, un disco extraíble, un CD -ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento.

Los modos de realización anteriores no pretenden limitar la presente invención, y para aquellos con un conocimiento normal de la técnica, cualquier modificación, sustitución equivalente y mejora realizadas sin apartarse de los principios de la presente invención se considerarán dentro del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de gestión de ahorro de energía, ES, para una estación base, caracterizado por comprender:

enviar, por parte de un gestor punto de referencia de integración, GestorIRP (100), información de un atributo de habilitación/deshabilitación de ES a un agente punto de referencia de integración, AgenteIRP (200), a través de una interfaz northbound (ascendente), Itf-N (300), para iniciar un procedimiento de habilitación o deshabilitación de ES, en donde el procedimiento de habilitación de ES se utiliza para permitir una operación de ES en una estación base o una celda, y el procedimiento de deshabilitación de ES se utiliza para no permitir la operación de ES en una estación base o una celda; y

enviar, por parte del GestorIRP (100), un período efectivo de ES de la estación base o la celda al AgenteIRP (200), en donde el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, lo que indica que no se permite la operación de ES para la estación base o la celda.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el período efectivo de ES está comprendido en un atributo de periodo efectivo de ES configurado por el GestorIRP (100) para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N, y el atributo de período efectivo de ES se configura mediante un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES está comprendida en un atributo de habilitación/deshabilitación de ES configurado por el GestorIRP (100) para una clase funcional de estación base en la Itf-N (300), y el atributo de habilitación/deshabilitación de ES se configura mediante un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica.

4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende, además: recibir, por parte del GestorIRP (100), una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda desde el AgenteIRP (200).

5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la recepción, por parte del GestorIRP (100), de una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda desde el AgenteIRP (200) comprende:

recibir, por parte del GestorIRP (100), una notificación de actualización del estado de ES desde el AgenteIRP (200) en una interfaz northbound, Itf-N (300), en donde la notificación de actualización del estado de ES incluye la identidad de la estación base o la celda y el valor del atributo del estado de ES; o

recibir, por parte del GestorIRP (100), una notificación de actualización del estado de ES desde el AgenteIRP (200) mediante un punto de referencia de integración de notificación en la Itf-N (300).

6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 5, que comprende, además:

enviar, por parte del GestorIRP (100), el atributo de activación/retorno de ES a una estación base a través del AgenteIRP (200).

7. Un gestor punto de referencia de integración, GestorIRP (100), que comprende un procesador y una interfaz, en donde la interfaz es una interfaz northbound, Itf-N (300), configurada para comunicarse con un agente punto de referencia de integración, AgenteIRP (200), caracterizado por que

el procesador está configurado para enviarle al AgenteIRP (200) información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES a través de la Itf-N (300) con el fin de iniciar un procedimiento de habilitación o deshabilitación de ES, en donde el procedimiento de habilitación de ES se utiliza para permitir una operación de ES en una estación base o una celda, y el procedimiento de deshabilitación de ES se utiliza para no permitir una operación de ES en la estación base o la celda; y

el procesador está configurado además para enviarle al AgenteIRP (200) un período efectivo de ES de la estación base o la celda, en donde el período efectivo de ES no es un valor de tiempo válido, lo que indica que no se permite la operación de ES para la estación base o la celda.

8. El GestorIRP (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el período efectivo de ES está comprendido en un atributo de período efectivo de ES configurado por el GestorIRP (100) para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N, y el atributo de período efectivo de ES se configura mediante un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica o un punto de referencia de integración de gestión de configuración en bloque.

9. El GestorIRP (100) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la información del atributo de habilitación/deshabilitación de ES está comprendida en un atributo de habilitación/deshabilitación de ES;

el procesador está configurado, además, para configurar el atributo de habilitación/deshabilitación de ES para una clase funcional de estación base o una clase genérica de celdas en la Itf-N (300), mediante un punto de referencia de integración de gestión de configuración básica.

10. El GestorIRP (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en donde el procesador está configurado, además, para recibir una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda desde el AgenteIRP (200).

11. El GestorIRP (100) de acuerdo con la reivindicación 10, en donde el procesador está configurado para recibir una notificación de actualización del estado de ES de la estación base o la celda desde el AgenteIRP (200) como sigue:

recibiendo, por parte del GestorIRP (100), una notificación de actualización del estado de ES desde el GestorIRP (100) en una interfaz northbound, Itf-N (300), en donde la notificación de actualización del estado de ES incluye la identidad de la estación base o la celda y el valor del atributo del estado de ES; o

recibiendo, por parte del GestorIRP (100), una notificación de actualización del estado de ES desde el AgenteIRP (200) mediante un punto de referencia de integración de notificación en la Itf-N (300).

12. El GestorIRP (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-11, en el que el procesador está configurado, además, para enviarle el atributo de activación/retorno de ES a una estación base a través del AgenteIRP (200).

13. Un sistema de gestión de red, que comprende un GestorIRP (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12 y un AgenteIRP (200).

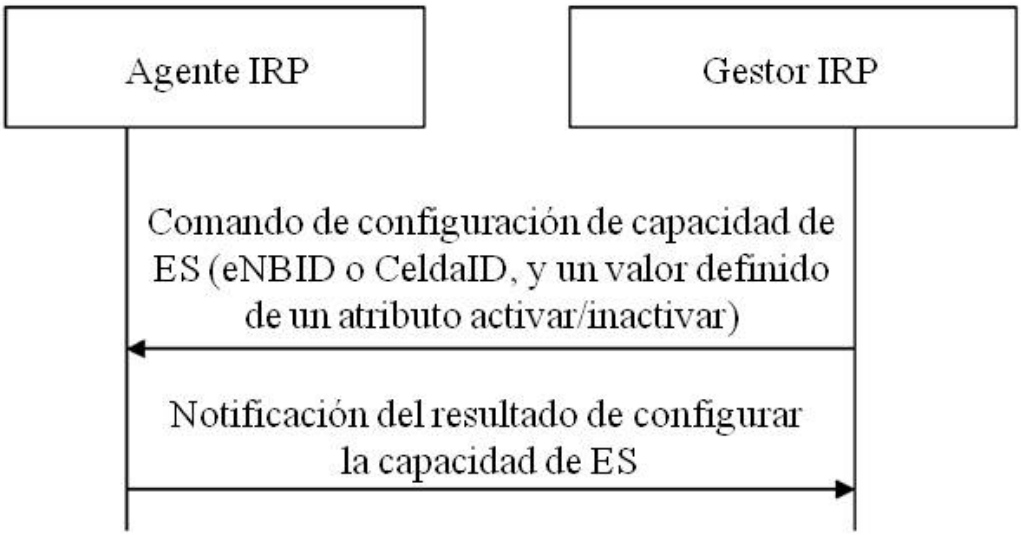
Agente IRP
Gestor IRP
Comando de configuración de capacidad de ES (eNBID o CeldaID, y un valor definido de un atributo activar/inactivar)
Notificación del resultado de configurar la capacidad de ES

FIG. 1

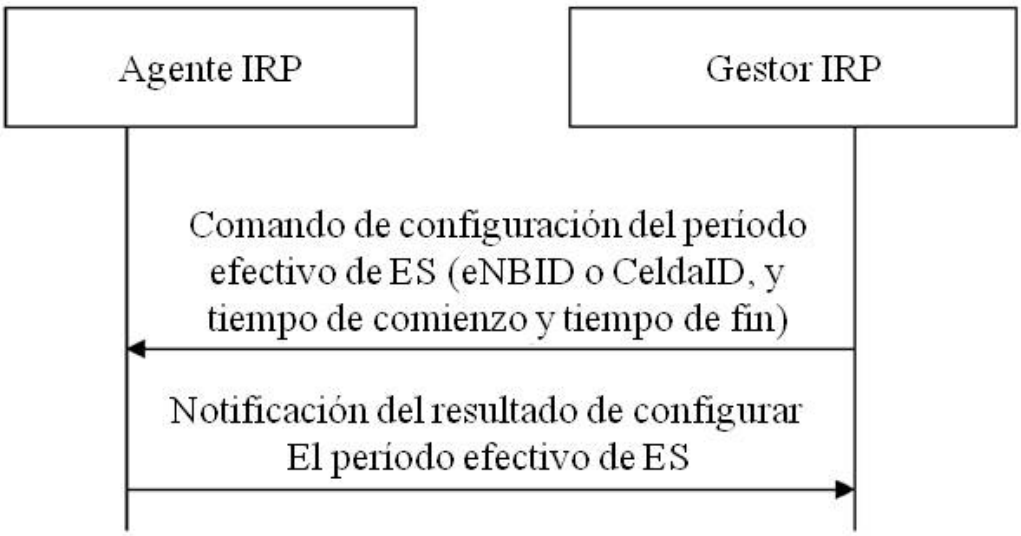
Agente IRP
Gestor IRP
Comando de configuración del período efectivo de ES (eNBID o CeldaID, y tiempo de comienzo y tiempo de fin)
Notificación del resultado de configurar El período efectivo de ES

FIG. 2

Agente IRP
Gestor IRP
Comando de activación del ES
(eNBID o CeldaID
Notificación del resultado de la activación
del ES

FIG. 3

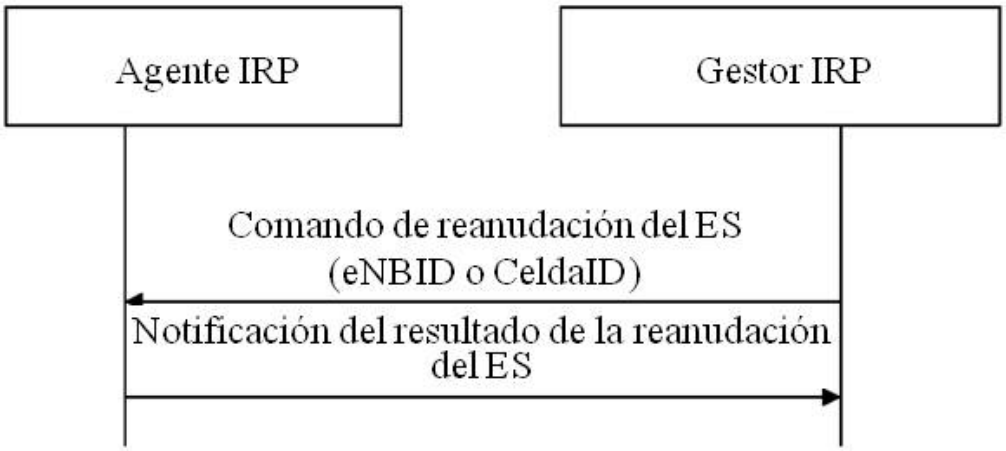
Agente IRP
Gestor IRP
Comando de reanudación del ES
(eNBID o CeldaID)
Notificación del resultado de la reanudación
del ES

FIG. 4

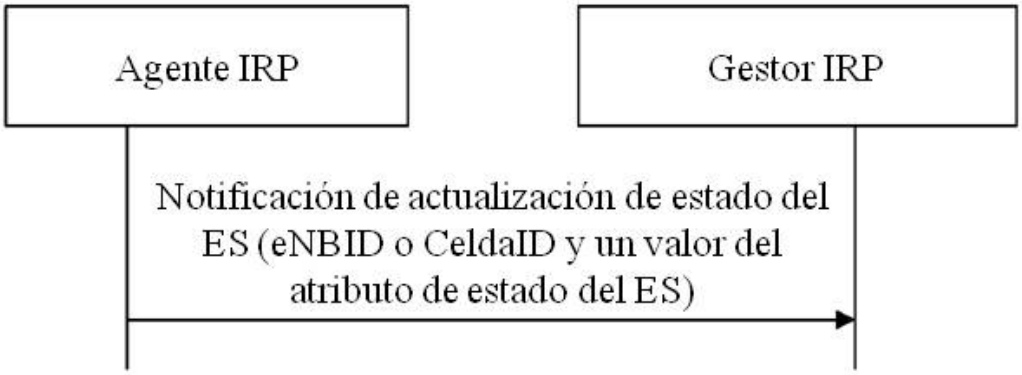
Agente IRP
Gestor IRP
Notificación de actualización de estado del ES (eNBID o CeldaID y un valor del atributo de estado del ES)

FIG. 5

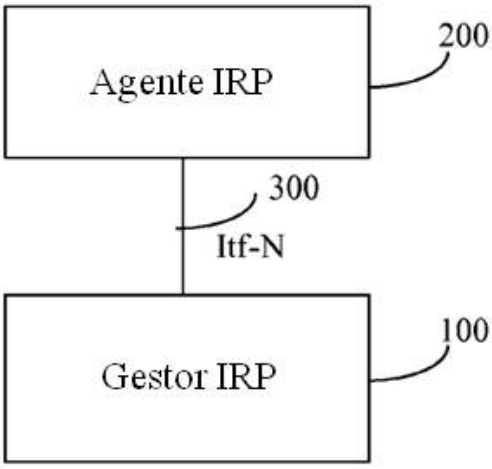
Agente IRP
200
300
Itf-N
Gestor IRP
100

FIG. 6

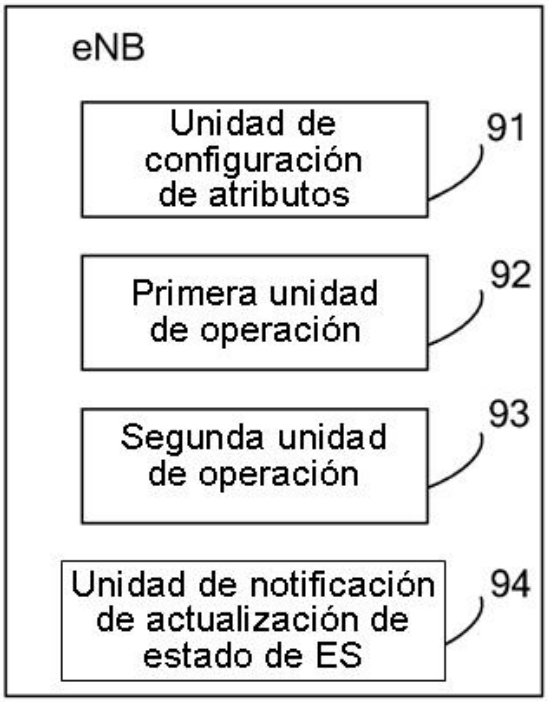
eNB
Unidad de configuración de atributos
91
Primera unidad de operación
92
Segunda unidad de operación
93
Unidad de notificación de actualización de estado de ES
94

FIG. 7