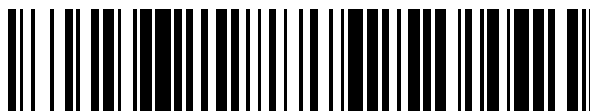


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 074**

51 Int. Cl.:

**H04W 28/08** (2009.01)

**H04W 36/22** (2009.01)

**H04L 12/26** (2006.01)

**H04L 12/803** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.09.2009 PCT/CN2009/074062**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2010 WO10037320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2009 E 09817234 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2337395**

54 Título: **Procedimiento de equilibrado de carga celular, dispositivo de medición de carga celular, sistema de equilibrado de carga celular y medio legible por ordenador**

30 Prioridad:  
**24.09.2008 CN 200810161540**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.03.2019**

73 Titular/es:  
**SNAPTRACK, INC. (100.0%)  
5775 Morehouse Drive  
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:  
**NIU, WEIGUO**

74 Agente/Representante:  
**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 706 074 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento de equilibrado de carga celular, dispositivo de medición de carga celular, sistema de equilibrado de carga celular y medio legible por ordenador

5

**CAMPO DE LA TECNOLOGÍA**

[0001] La presente invención se refiere al campo de la tecnología de comunicación móvil, y más particularmente a un procedimiento de equilibrado de carga celular, un procedimiento de medición de carga celular, y dispositivos de los mismos.

10

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

[0002] Con el desarrollo de la tecnología de comunicación inalámbrica, los requisitos de los usuarios en servicios inalámbricos son cada vez más altos. La tecnología de evolución a largo plazo (LTE) surge para cumplir con los requisitos de una transmisión de servicio más rápida, un retardo más corto y bandas más amplias.

15

[0003] A medida que evoluciona la tecnología de tercera generación (3G), la LTE mejora y fortalece la tecnología de acceso aéreo 3G. El futuro entorno operativo de red será cada vez más complicado con el despliegue de redes LTE. Los factores clave para bajar el precio de la red son mejorar la tasa de utilización del espectro, simplificar la estructura de la red, proporcionar estaciones base inalámbricas a un coste menor y mejorar la función de mantenimiento.

20

[0004] Como una tecnología capaz de elevar el nivel de automatización de la red y la eficiencia del sistema y reducir el coste operativo, una red autoorganizativa (SON) tiene las siguientes características. La red tiene un alto grado de inteligencia, tiene buena capacidad de reconfiguración, flexibilidad y autoorganización, está configurada para cumplir con los requisitos de comunicación en diferentes entornos y de diferentes clientes, y es una red altamente autónoma y adaptable.

25

[0005] Como una característica importante de la red SON, el equilibrado de carga (LB) se esfuerza por una distribución equilibrada de una carga de tráfico entre diferentes redes, con el fin de aumentar la capacidad de la red, mejorar la tasa de éxito del acceso de los usuarios y reducir el retardo en el acceso.

30

[0006] R3-080756 divulga "[B] compara la carga de los diferentes contiguos y la propia carga ...", "[C] actualiza los parámetros en la célula propia y a continuación en la(s) célula(s) contigua(s) a través de un procedimiento de respuesta de petición de parámetros", "la petición de equilibrio de carga incluye la carga actual y se envía a uno o varios eNB contiguos ...", "la respuesta de equilibrio de carga incluye la carga actual y el rango de CIO permitido", "la petición de actualización de parámetros incluye la célula ID1, la célula ID2, el cambio de paso del CIO" y "respuesta de actualización de parámetros".

35

[0007] R3-072250 divulga: arquitectura para el caso de uso de equilibrio de carga, se realiza un intercambio entre una carga celular de célula A y una carga celular de célula B, se realiza una decisión para reconfigurar los parámetros de reelección/traspaso de célula en la entidad OAM y actualización de valores de parámetros en OAM.

40

[0008] R3-082206 divulga: intercambio de parámetros durante el equilibrado de carga, en que, 1. eNB1 notifica a eNB2 el ajuste de parámetros, y eNB2 puede elegir ajustar sus parámetros en consecuencia; 2. eNB1 notifica a eNB2 el ajuste de los parámetros planificado, y eNB2 responde si él también cambiará o no, entonces eNB1 puede o no modificar los parámetros. 3. eNB1 notifica a eNB2 el ajuste de los parámetros planificado, eNB2 confirma o rechaza la planificación de eNB1, y eNB1 solo cambiará los parámetros si eNB2 confirma en respuesta.

45

[0009] R3-080388 divulga: detalles sobre el equilibrado de carga y el mecanismo de señalización ICIC.

50

[0010] R3-080389 divulga: detalles sobre el equilibrado de carga y el mecanismo de señalización ICIC.

[0011] R3-080857 divulga: análisis sobre el equilibrado de carga.

55

[0012] R3-080121 divulga: Enfoque basado en PRB para portadoras que no son GBR.

[0013] R3-080095 divulga: mejora en el equilibrado de carga basado en PRB.

60

[0014] R3-080255 divulga: intercambio de información de la carga para el caso de uso de equilibrado de carga.

**SUMARIO DE LA INVENCION**

[0015] La presente invención está dirigida a un procedimiento de equilibrado de carga celular, un dispositivo de equilibrado de carga celular, un sistema de equilibrado de carga celular y un medio legible por ordenador.

65

[0016] En consecuencia, la presente invención emplea las siguientes soluciones técnicas.

5 [0017] De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de equilibrado de carga celular como se define en la reivindicación independiente 1.

[0018] De acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de equilibrado de carga celular como se define en la reivindicación independiente 24.

10 [0019] De acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de equilibrado de carga celular como se define en la reivindicación independiente 29.

[0020] De acuerdo con el cuarto aspecto de la invención, se proporciona un medio legible por ordenador como se define en la reivindicación independiente 30.

15 [0021] Con la presente invención, se pueden remediar los defectos en los estándares actuales, y se puede perfeccionar la información del proceso de intercambio de carga y el proceso de modificación de parámetros, con el fin de implementar mejor la solución LB en una red y a continuación mejorar la calidad de comunicación de la red.

## 20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022]

25 La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de equilibrado de carga celular de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

30 La FIG. 2 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con una tasa de uso del bloque de recursos físicos (PRB) de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

La FIG. 3 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con varias unidades de servicio mínimo de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

35 La FIG. 4 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con las prioridades de los QCI de servicios de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

40 La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con los parámetros de rendimiento de la célula de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

45 La FIG. 6 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la información del intercambio de carga realizado en un modo de activación de eventos de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

La FIG. 7 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la información del intercambio de carga realizado en un modo combinado de activación de eventos y períodos de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

50 La FIG. 8 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra información del intercambio de carga realizado por una entidad de gestión de movilidad (MME) de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

55 La FIG. 9 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra información del intercambio de carga realizado por otro nodo de red de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

La FIG. 10 es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para modificar un parámetro de movilidad relevante en un proceso de información de intercambio de carga de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención;

60 La FIG. 11 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de equilibrado de carga celular de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención; y

65 La FIG. 12 es una vista estructural esquemática de un dispositivo de medición de carga celular de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

[0023] Haciendo referencia a la FIG. 1, es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento de equilibrado de carga celular de acuerdo con un modo de realización de la presente invención, que puede incluir los siguientes pasos.

5 [0024] En S101, se adquiere información de la carga de una célula adyacente.

[0025] Por ejemplo, la información de la carga celular adyacente es adquirida por un dispositivo de equilibrado de carga celular. El dispositivo de equilibrado de carga celular puede ser una entidad funcional ubicada dentro de un Nodo B evolucionado (eNB), el eNB o una entidad independiente del eNB. El dispositivo de equilibrado de carga celular puede adquirir la información de la carga celular adyacente de un eNB de la célula adyacente.

10

[0026] En S102, se determina que un parámetro de movilidad debe modificarse de acuerdo con la información de la carga de una célula actual y la información de la carga celular adyacente, y se envía un mensaje de petición de modificación de parámetros a la célula adyacente.

15

[0027] En S103, se realiza una operación correspondiente de acuerdo con la información devuelta desde la célula adyacente para la petición de modificación de parámetros.

[0028] El parámetro de movilidad incluye, pero no se limita a, al menos uno de un parámetro de traspaso de célula y un parámetro de reelección de célula.

20

[0029] En otro modo de realización de la presente invención, el dispositivo de equilibrado de carga celular adquiere además información de uso de recursos de la célula actual en cualquier momento, por ejemplo, antes, después, o mientras se adquiere la información de la carga celular adyacente; y calcula una carga celular actual de acuerdo con la información de uso de recursos de la célula actual.

25

[0030] Con el procedimiento acuerdo con los modos de realización de la presente invención, se puede implementar una solución LB en una red SON, aumentando así una capacidad de la red, mejorando la tasa de éxito del acceso de los usuarios y reduciendo el retardo en el acceso.

30

[0031] Los modos de realización de la presente invención se presentan en detalle a continuación en tres aspectos, es decir, cálculo de carga, información de intercambio de carga y modificación de parámetros de movilidad.

### Cálculo de carga celular

35

[0032] En los modos de realización de la presente invención, la información de uso de recursos incluye información de uso de recursos de interfaz aérea, recursos de transmisión y recursos de hardware. La información de uso del recurso de interfaz aérea puede estar representada por uno de una tasa de uso de PRB y un número de unidades de servicio mínimo; la información de uso del recurso de transmisión puede representarse mediante uno de una tasa de uso de ancho de banda y un estado de uso del recurso de transmisión; y la información de uso del recurso de hardware puede estar representada por una tasa de uso de una capacidad de procesamiento de recursos de hardware y un estado de uso del recurso de hardware.

40

[0033] Por ejemplo, una carga celular se calcula mediante un dispositivo de medición de carga celular. El dispositivo de medición de carga celular puede ser una entidad funcional ubicada dentro de un eNB, el eNB, o una entidad independiente del eNB.

45

[0034] Los escenarios en los que se calcula una carga de recursos de interfaz aérea de una célula de acuerdo con el uso de recursos de interfaz aérea se presentan a continuación.

50

[0035] En primer lugar, una carga de interfaz aérea de una célula se calcula de acuerdo con una tasa de uso de PRB.

[0036] La estimación de una carga celular se puede dividir en las siguientes cuatro partes:

55

- 1) una carga de servicios de velocidad de transmisión de bits garantizada (GBR);
- 2) una carga de servicios que no son GBR;
- 60 3) una carga de portadoras de señalización; y
- 4) una carga de canales comunes.

[0037] Dado que los servicios GBR, las portadoras de señalización y los canales comunes deben satisfacer tasas garantizadas, tienen tasas relativamente fijas y ocupan PRB relativamente fijos. Para estos servicios, las

65

contribuciones de los servicios a una carga del sistema se pueden describir con la tasa de uso de PRB directamente si se calcula la carga celular.

5 **[0038]** Para los servicios que no son GBR, ya que su velocidad es variable y puede reducirse a 0 en ciertos momentos, una contribución de los servicios que no son GBR a la carga del sistema no se puede describir con la tasa de uso de PRB directamente si se calcula la carga celular. La tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR se puede configurar para describir sus contribuciones a la carga del sistema solo después de procesarse.

10 **[0039]** Por lo tanto, la carga celular incluye la tasa de uso de PRB procesada de servicios que no son GBR, una tasa de uso de PRB de servicios GBR, una tasa de uso de PRB de portadoras de señalización y una tasa de uso de PRB de canales comunes.

15 **[0040]** Haciendo referencia a la FIG. 2, es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con una tasa de uso de PRB de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

**[0041]** En S201, las tasas de uso de PRB de servicios GBR, servicios que no son GBR, portadoras de señalización y canales comunes se adquieren respectivamente.

20 **[0042]** Por ejemplo, si el dispositivo de equilibrado de carga celular es una entidad independiente de un eNB, el dispositivo de equilibrado de carga celular puede adquirir la información de un eNB de una célula actual.

**[0043]** En S202, se procesa la tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR.

25 **[0044]** En S203, se determina la carga celular.

**[0045]** Por ejemplo, la tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR puede procesarse de acuerdo con uno de los tres procedimientos siguientes.

30 1. La influencia de los servicios que no son GBR en la carga del sistema no se calcula.

Dado que la velocidad del servicio que no es GBR es variable, es decir, los recursos ocupados por servicios que no son GBR pueden asignarse a otros servicios de mayor prioridad en caso de deficiencia de recursos del sistema, en algunos escenarios, los recursos PRB ocupados por los servicios que no son GBR pueden ser 0. Aquí, la carga celular se puede calcular basándose en la siguiente fórmula:

35 
$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} \quad (1)$$

40 2. Una carga de los servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada.

**[0046]** Una tasa mínima garantizada se define respectivamente para los servicios que no son GBR de acuerdo con las diferentes prioridades de los QCI (Identificadores de Clase QoS). Aquí, la tasa mínima garantizada es una tasa mínima que satisface la calidad de la experiencia (QoE). Los QCI correspondientes a diferentes servicios que no son GBR son diferentes, y se puede definir una tasa mínima garantizada de un servicio correspondiente a cada QCI con referencia a los requisitos de QoS de cada servicio QCI. Por ejemplo, una tasa mínima garantizada de un servicio que no es GBR que tiene el QCI de 5 puede definirse como 20K, una tasa mínima garantizada de un servicio que no es GBR que tiene un QCI de 6 se define como 15K, una tasa mínima garantizada de un servicio que no es GBR que tiene un QCI de 7 se define como 10K, una tasa mínima garantizada de un servicio que no es GBR que tiene un QCI de 8 se define como 5K, y una tasa mínima garantizada de un servicio que no es GBR que tiene un QCI de 9 Se define como 2K.

55 1) Un factor de proporción de carga de servicios que no son GBR puede calcularse basándose en la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de proporción de carga de servicios que no son GBR} = \text{tasa mínima garantizada/tasa media} \quad (2)$$

60 Aquí, para el procesamiento en la tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR, se adquiere una carga de los servicios que no son GBR realizando un cálculo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Carga de servicios que no son GBR} = \text{tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR} * \text{factor de proporción de carga de servicios que no son GBR} \quad (3)$$

La tasa mínima garantizada y la tasa media en el procedimiento pueden ser una tasa mínima garantizada y una tasa media de diferentes servicios QCI en los servicios que no son GBR, o una tasa mínima garantizada y una tasa media de los servicios que no son GBR.

5 La carga celular se puede adquirir realizando un cálculo de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \sum_{x=5}^9 \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \text{tasa de uso de PRB del servicio QCIX} * \text{factor de proporción de carga de QCIX} \quad (4)$$

10 En otro modo de realización de la presente invención, la carga celular también puede adquirirse basándose en otra fórmula:

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \text{tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR} * \text{factor de proporción de carga} \quad (5)$$

2) La contribución de los servicios que no son de GBR a la carga celular se calcula con la tasa de uso de PRB de un servicio que tiene la tasa mínima garantizada en los servicios que no son GBR, y la tasa mínima garantizada puede ser una tasa mínima garantizada de los servicios que no son de GBR; entonces, para el procesamiento en la tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR, se adquiere una carga de los servicios que no son GBR realizando un cálculo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Carga de servicios que no son GBR} = \text{tasa de uso de PRB de servicio con tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR} \quad (6)$$

30 En otro modo de realización de la presente invención, la tasa mínima garantizada son tasas mínimas garantizadas de diferentes servicios de QCI, y por lo tanto un coeficiente preestablecido es un número de servicios de los servicios de QCI; entonces, para el procesamiento de la tasa de uso de PRB del servicio que no es GBR, una carga de los servicios que no son GBR se adquiere al realizar un cálculo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Carga de servicios que no son GBR} = \sum_{x=5}^9 \text{tasa de uso de PRB de servicio que tiene una tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR de QCIX} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR de QCIX} \quad (7)$$

A continuación, la carga celular se puede adquirir realizando un cálculo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \text{tasa de servicio de uso de PRB que tiene tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR} \quad (8)$$

45 En otro modo de realización de la presente invención, la carga celular también puede adquirirse realizando un cálculo basado en la siguiente fórmula:

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \sum_{x=5}^9 \text{tasa de uso de PRB de servicio que tiene una tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR de QCIX} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR de QCIX} \quad (9)$$

50 En otro modo de realización de la presente invención, las tasas mínimas garantizadas aquí también pueden ser las mismas para diferentes QCI.

55 3. La carga de los servicios que no son GBR se calcula con referencia a una velocidad de transmisión de bits priorizada (PBR).

**[0047]** El protocolo 3GPP actual define PBR para el control de la velocidad de enlace ascendente de servicios que no son GBR, de modo que un equipo de usuario (UE) determina las prioridades de la planificación de recursos de las portadoras de radio (RB) de acuerdo con la PBR.

5  
**[0048]** En el modo de realización de la presente invención, se puede calcular una carga de servicios que no son GBR de acuerdo con la PBR. Una PBR de enlace descendente se define con referencia a la definición de una PBR de enlace ascendente. Se puede utilizar un procedimiento similar al procedimiento de cálculo de acuerdo con la tasa mínima garantizada si se calcula la carga de los servicios que no son GBR, siempre que las tasas mínimas garantizadas de diferentes servicios QCI sean reemplazadas por tasas PBR correspondientes a los servicios QCI. y el procedimiento de cálculo específico no se describirá aquí de nuevo.

10  
**[0049]** En las diversas soluciones para calcular una carga celular de acuerdo con una tasa de uso de PRB de acuerdo con los modos de realización de la presente invención, es la más importante proporcionar un cálculo razonable para la tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR, con el fin de garantizar la adquisición de la tasa de uso de PRB total razonable y finalmente calcular la carga celular con precisión.

15  
**[0050]** En segundo lugar, una carga de interfaz aérea de una célula se calcula de acuerdo con un número de unidades de servicio mínimo.

20  
**[0051]** Haciendo referencia a la FIG. 3, es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para determinar el uso de un recurso y calcular una carga celular de acuerdo con una cantidad de unidades de servicio mínimo de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

25  
**[0052]** En S301, se establece una unidad de servicio mínimo.

**[0053]** En un sistema, se define una unidad de servicio mínimo. Por ejemplo, en la LTE, un servicio de voz sobre IP (VOIP) puede definirse como una unidad de servicio mínimo, o una señalización puede definirse como una unidad de servicio mínimo.

30  
**[0054]** En S302, una carga de un número total de unidades de servicio mínimo equivalente a todos los servicios en la célula se determina como la carga celular.

35  
**[0055]** Por ejemplo, una relación proporcional entre los recursos requeridos por cada tipo de servicio y los recursos ocupados por unidades de servicio mínimo se guarda en los atributos de servicio de diferentes tipos de servicio, y la carga celular se calcula de acuerdo con el número de unidades de servicio mínimo de los servicios en la célula. Por ejemplo, si un servicio que tiene un QCI de 5 es equivalente a 5 unidades de servicio mínimo, una carga del servicio que tiene el QCI de 5 en el sistema es una carga de las 5 unidades de servicio mínimo, y a continuación, la carga celular es igual a la carga del número total de unidades de servicio mínimo equivalente a todos los servicios en la célula.

40  
**[0056]** Los recursos realmente ocupados por los servicios GBR son sustancialmente coherentes con los recursos ocupados por el número total de unidades de servicio mínimo definidas en los atributos de servicio; el número de unidades de servicio mínimo correspondientes a servicios que no son GBR es el número mínimo que satisface la QoS.

45  
**[0057]** En este modo de realización, el procedimiento que utiliza unidades de servicio mínimo puede configurarse para calcular no solo una carga de interfaz aérea sino también el consumo de recursos de hardware de un eNB.

50  
**[0058]** La solución para calcular la carga celular de acuerdo con el número de unidades de servicio mínimo en este modo de realización puede mejorar la precisión del cálculo de la carga celular.

**[0059]** En otro modo de realización de la presente invención, la carga del sistema se mide de acuerdo con la información de recursos asignables (capacidad restante) de la célula.

55  
**[0060]** Las diferentes células tienen capacidades diferentes, de modo que la capacidad restante de la célula, es decir, la condición de los recursos que la célula puede proporcionar adicionalmente, no puede reflejarse solo por la ocupación del recurso. Por lo tanto, la información de capacidad restante de la célula también debe considerarse en el acceso de un nuevo usuario. La capacidad restante de la célula es la condición de los recursos que la célula puede asignar al nuevo usuario.

60  
**[0061]** Dado que la tasa de servicios que no son GBR es variable, es decir, los recursos ocupados por los servicios que no son GBR pueden asignarse a otros servicios en algunos escenarios, la capacidad restante de la célula se calcula como recursos inactivos de la célula más recursos que pueden ser asignados a otros usuarios en el caso de que la QoE del servicio actual se satisfaga en los recursos que se han asignado a los servicios que no son GBR. La QoE aquí se puede describir con referencia a la tasa mínima garantizada.

65

**[0062]** En tercer lugar, la carga de la interfaz aérea de una célula se calcula de acuerdo con las prioridades de los QCI de los tipos de servicio soportados por la célula.

5 **[0063]** Haciendo referencia a la FIG. 4, es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga celular de acuerdo con las prioridades de los QCI de los servicios de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

**[0064]** En S401, se adquiere la información de los tipos de servicio soportados por una célula actual.

10 **[0065]** Por ejemplo, si el dispositivo de equilibrado de carga celular es una entidad independiente de un eNB, el dispositivo de equilibrado de carga celular puede adquirir la información de los tipos de servicio soportados por la célula actual de un eNB de la célula actual.

15 **[0066]** En S402, la carga celular se calcula de acuerdo con las prioridades de los QCI de los tipos de servicio soportados por la célula actual.

20 **[0067]** Los diferentes servicios tienen diferentes niveles de QCI, y los diferentes niveles de QCI tienen diferentes prioridades. Si se asignan recursos, la red da prioridad a los servicios de niveles QCI que tienen prioridades más altas, es decir, asigna recursos a los servicios de manera preferencial. Si los recursos de la célula son limitados, las prioridades de los niveles QCI de los servicios soportados por la célula son diferentes, es decir, las prioridades de los niveles QCI de los servicios soportados por la célula reflejan la condición de recursos de la célula. Por lo tanto, la carga celular se puede calcular de acuerdo con las prioridades de los niveles de QCI soportados por la célula.

25 **[0068]** Haciendo referencia a la FIG. 5, es un diagrama de flujo esquemático de un procedimiento para calcular una carga de interfaz aérea de una célula de acuerdo con los parámetros de rendimiento de la célula de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

**[0069]** En S501, se adquieren los parámetros de rendimiento de una célula actual.

30 **[0070]** Por ejemplo, si el dispositivo de equilibrado de carga celular es una entidad independiente de un eNB, el dispositivo de equilibrado de carga celular puede adquirir los parámetros de rendimiento de la célula actual de un eNB de la célula actual.

35 **[0071]** En S502, la información de la carga celular actual se calcula de acuerdo con los parámetros de rendimiento de la célula actual.

40 **[0072]** El estado de carga del sistema finalmente se refleja en el rendimiento del sistema. Por lo tanto, la carga celular se puede calcular basándose en los datos de rendimiento de la célula. Los datos de rendimiento que se pueden usar aquí pueden incluir, entre otros, datos relacionados con la QoS, por ejemplo, la tasa de error de bloqueo y retardo (BLER), y datos relacionados con estadísticas de rendimiento, por ejemplo, tasa de éxito de acceso, tasa de caída de llamadas y tasa de éxito de entrega. Por ejemplo, si el rendimiento de la QoS de la célula A es menor que el de la célula B o la tasa de éxito de acceso de la célula A es menor que la de la célula B, la carga celular A es mayor que la de la célula B.

45 **[0073]** Para los recursos de transmisión y los recursos de hardware, la carga se puede describir mediante los dos procedimientos siguientes.

50 1) Para los recursos de hardware y los recursos de transmisión, la carga puede indicarse empleando proporciones de uso de recursos respectivamente.

55 Por ejemplo, para los recursos de transmisión, la información de uso de recursos puede describirse de acuerdo con una proporción de un ancho de banda utilizado en un ancho de banda total; para los recursos de hardware, la información de uso de recursos puede describirse de acuerdo con una proporción de una capacidad de procesamiento de recursos de hardware utilizada en una capacidad total de procesamiento de recursos de hardware del sistema.

2) Para los recursos de transmisión y los recursos de hardware, ya que en general no son un cuello de botella en el rendimiento del sistema, solo se debe considerar el estado de los dos tipos de recursos.

60 **[0074]** Por ejemplo, el estado de los recursos puede incluir un estado de sobrecarga y un estado sin sobrecarga.

**[0075]** El estado de sobrecarga puede indicar que una carga de recursos es pesada; por ejemplo, la carga de recursos de la célula excede un umbral preestablecido; aquí, la célula no puede compartir servicios de otras células.



[0076] El estado de no sobrecarga puede indicar que una carga de recursos es ligera o normal; por ejemplo, la carga de recursos de la célula está por debajo de un umbral preestablecido; aquí, la célula puede compartir cargas de otras células.

5 [0077] En otro modo de realización de la presente invención, el estado de los recursos puede incluir además un estado de sobrecarga, un estado normal y un estado de carga ligera.

[0078] El estado de sobrecarga puede indicar que una carga de recursos es muy pesada; por ejemplo, la carga de recursos de la célula excede un umbral preestablecido, por ejemplo, excede un valor máximo del umbral preestablecido; aquí, la célula no puede compartir servicios de ninguna otra célula.

10 [0079] El estado normal puede indicar que una carga de recursos es normal; por ejemplo, la carga de recursos de la célula está dentro de un intervalo de umbral preestablecido, y la célula puede compartir servicios de otras células sobrecargadas.

15 [0080] El estado de carga liviana puede indicar que una carga de recursos es liviana; por ejemplo, la carga de recursos de la célula está por debajo de un umbral predeterminado, por ejemplo, menor que un valor mínimo del umbral predeterminado, y la célula puede compartir servicios de cualquier otra célula.

20 [0081] En otro modo de realización de la presente invención, el estado de los recursos puede incluir además un estado de sobrecarga, un estado de carga pesada, un estado normal y un estado de carga ligera.

[0082] El estado de sobrecarga puede indicar que una carga de recursos es muy pesada, por ejemplo, la carga de recursos de la célula excede un umbral preestablecido, por ejemplo, excede un valor máximo del umbral preestablecido, y la célula necesita solicitar que otras células compartan servicios .

25 [0083] El estado de carga pesada puede indicar que una carga de recursos es pesada; por ejemplo, la carga de recursos de la célula está dentro de un intervalo de umbral preestablecido, y la célula no puede compartir servicios de ninguna otra célula.

30 [0084] El estado normal puede indicar que una carga de recursos es normal, por ejemplo, la carga de recursos de la célula se encuentra dentro de un intervalo de umbral preestablecido, pero la célula puede compartir servicios de cualquier otra célula, por ejemplo, servicios de otras células sobrecargadas y muy cargadas.

35 [0085] El estado de carga liviana puede indicar que una carga de recursos es liviana; por ejemplo, la carga de recursos de la célula está por debajo de un umbral preestablecido, por ejemplo, menor que un valor mínimo del umbral preestablecido, y la célula puede compartir servicios de cualquier otra célula.

40 [0086] En resumen, la consideración de las cargas de los tres tipos de recursos incluye consideraciones respectivas del estado de carga de los recursos de la interfaz aérea, los recursos de transmisión y los recursos de hardware de la célula. Una carga sintética de la célula se considera al tomar cargas de recursos de interfaz de aire, recursos de transmisión y recursos de hardware de la célula en su totalidad. Si se calcula la carga sintética de la célula, se calcula una contribución de cada tipo de recursos a la carga sintética de acuerdo con un cierto coeficiente de proporción. Por ejemplo, la carga sintética de la célula se puede calcular basándose en la siguiente fórmula:

45

$$\text{Carga sintética de célula} = \text{carga de recursos de interfaz aérea} * \text{coeficiente de recursos de interfaz aérea} + \text{carga de recursos de transmisión} * \text{coeficiente de recursos de transmisión} + \text{carga de recursos de hardware} * \text{coeficiente de recursos de hardware} \quad (10)$$

50 **Información intercelular de intercambio de carga**

[0087] En otro modo de realización de la presente invención, se describe un procedimiento para el intercambio de información entre eNBs para reducir el flujo de intercambio de información y mejorar la eficiencia del intercambio de información.

55 [0088] Si una carga de una célula de origen alcanza un umbral preestablecido, un eNB de origen (S\_eNB) necesita conocer una carga de un eNB de destino (T\_eNB). El umbral preestablecido puede ser entregado mediante una operación, gestión y mantenimiento (OAM) o establecido en la configuración inicial. El S\_eNB envía un mensaje de petición de estado de recursos al T\_eNB. El mensaje de petición de estado de recursos indica un modo y una condición para que la célula objetivo comunique información de la carga. Aquí, la información del intercambio de carga puede activarse si la carga de cualquier tipo de recursos alcanza un umbral preestablecido o una carga sintética de la célula alcanza un umbral preestablecido.

65 **1) Informes basados en eventos**

[0089] Haciendo referencia a la FIG. 6, es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la información del intercambio de carga realizado en un modo de activación de eventos de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

[0090] En S601, un S\_eNB envía un mensaje de petición de estado de recursos a un T\_eNB. El mensaje de petición de estado de recursos indica que el T\_eNB comunica información de la carga en un modo de activación de evento e indica un umbral de evento.

[0091] En S602, el T\_eNB comunica la información de la carga al S\_eNB, si un cambio de carga alcanza una condición de activación de evento.

[0092] Por ejemplo, si envía el mensaje de petición de estado de recursos, el S\_eNB de la célula de origen indica en el modo de informes que el informe se realiza en el modo de activación de eventos e indica el umbral de evento. Después de recibir el mensaje de petición de estado de recursos, el T\_eNB primero comunica la información del estado de carga actual de una célula relevante y a continuación comunica la nueva información de la carga celular relevante al S\_eNB si el cambio de carga celular relevante satisface la condición de activación del evento de acuerdo con el umbral de evento indicado.

## 2) Períodos e informes basados en eventos

[0093] Haciendo referencia a la FIG. 7, es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la información del intercambio de carga realizado en un modo combinado de activación eventos y períodos de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

[0094] En S701, un S\_eNB envía un mensaje de petición de estado de recursos a un T\_eNB, el mensaje de petición de estado de recursos indica que el T\_eNB comunica información de la carga en un modo combinado de activación de eventos y períodos e indica un umbral de evento.

[0095] En S702, el T\_eNB comunica la información de la carga al S\_eNB si se alcanza un período de informe y se determina que un cambio de carga alcanza una condición de activación de evento.

[0096] Por ejemplo, la información de la carga puede incluir información de la carga de la interfaz aérea, información de la carga del recurso de transmisión, e información de la carga del recurso de hardware, o información sintética de la carga. El activador de eventos incluye la activación de informes de eventos si un cambio de carga de una célula objetivo supera un cierto umbral.

[0097] Por ejemplo, el S\_eNB de la célula de origen indica en un modo de informes que los informes se realizan en un modo combinado de eventos y períodos e indica el umbral del evento si se envía el mensaje de petición de estado de recursos. Después de recibir el mensaje de petición de estado de recursos, el T\_eNB primero comunica la información del estado de carga actual de una célula relevante, compara el estado de carga actual con una condición establecida en un informe de eventos antes de que llegue el siguiente período y, si se cumple la condición, comunica la información de la carga a la célula de origen; de lo contrario, no realiza el informe.

[0098] Las siguientes modificaciones deben realizarse en un mensaje de petición de estado de recursos existente de acuerdo con el procedimiento.

① Se agrega una opción de Modo de informes para indicar un modo de informes de T\_eNB. El modo de informes puede incluir informes de períodos, informes de eventos y modos de informes combinados de períodos y eventos.

② Opcionalmente, se agrega un umbral de evento. Si el Modo de informes es los informes de eventos o informes combinados de períodos y eventos, el valor es válido y el valor puede ser 0 de forma predeterminada.

[0099] Haciendo referencia a la FIG. 8, es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la información del intercambio de carga realizado en el caso de que una interfaz X2 esté ausente o no esté disponible de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

[0100] En S801, un S\_eNB envía un mensaje de petición de estado de recursos a una MME, y la MME reenvía el mensaje de petición de estado de recursos a un T\_eNB.

[0101] En S802, el T\_eNB envía un mensaje de respuesta de estado de recursos (Rsp) a la MME y la MME envía el mensaje de Rsp estado de recursos al S\_eNB.

[0102] En S803, el T\_eNB envía un mensaje de actualización del estado del recurso a la MME, y la MME envía el mensaje de actualización del estado del recurso al S\_eNB.

**[0103]** En este modo de realización, si una interfaz X2 entre el S\_eNB y el T\_eNB está ausente o no está disponible, el S\_eNB de la célula de origen envía la información de petición de estado de recursos a una MME conectada a través de una interfaz S1.

**[0104]** La información de petición de estado de recursos puede tener en los dos modos siguientes.

1) Por ejemplo, se agrega un identificador (ID) T\_eNB al mensaje de petición de estado de recursos, la MME transparente transmite el mensaje de petición de estado de recursos a T\_eNB después de recibir el mensaje de petición de estado de recursos.

2) Por ejemplo, la MME conoce la ID de T\_eNB de acuerdo con la información de ID de célula global en el mensaje de petición de estado de recursos y reenvía el mensaje de petición de estado de recursos al T\_eNB de acuerdo con la ID de T\_eNB.

**[0105]** Por ejemplo, el reenvío del mensaje de petición de estado de recursos al T\_eNB por parte de la MME puede tener los siguientes varios escenarios.

1) Si existe una conexión S1 entre el T\_eNB y la MME, la MME reenvía directamente el mensaje de petición de estado de recursos al T\_eNB.

2) Si no existe una conexión S1 entre el T\_eNB y la MME, la MME busca una MME conectada al T\_eNB de acuerdo con la ID T\_eNB, y reenvía el mensaje de petición de estado de recursos a la MME conectada al T\_eNB a través de una interfaz S3 entre las MME. y la MME de destino reenvía el mensaje de petición de estado de recursos al T\_eNB.

**[0106]** En otro modo de realización de la presente invención, si el S\_eNB pretende adquirir información de la carga de una célula en un sistema diferente, el S\_eNB de la célula de origen envía información de petición de estado de recursos a una MME conectada a través de una interfaz S1. Se agrega una ID de nodo de destino en el mensaje de petición de estado de recursos, y la ID de nodo de destino incluye una ID de controlador de red de radio (RNC) y una ID de controlador de estación base (BSC) o incluye una ID de célula de destino. La MME reenvía el mensaje de petición de estado de recursos a un nodo de red central en el sistema diferente conectado a MME después de recibir el mensaje de petición de estado de recursos. Por ejemplo, el nodo de red principal incluye un nodo de soporte de GPRS de servicio (SGSN). El nodo de red central en el sistema de destino busca un nodo de destino correspondiente de acuerdo con la ID del nodo de destino en el mensaje de petición de estado de recursos. El nodo de destino envía información de intercambio de carga al S\_eNB de acuerdo con una condición en el mensaje de petición de estado de recursos. Por ejemplo, el proceso se puede mostrar en la FIG. 9.

**[0107]** Haciendo referencia a la FIG. 9, es un diagrama de flujo esquemático que ilustra información del intercambio de carga realizado entre nodos inalámbricos en diferentes sistemas por un nodo de red central de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

**[0108]** En S901, un mensaje de petición de estado de recursos iniciado por un S\_eNB llega a un nodo de destino mediante una MME y un primer nodo de red central al que pertenece el nodo de destino.

**[0109]** En S902, un mensaje de Rsp de estado de recursos iniciado por el nodo de destino llega al S\_eNB por el primer nodo de la red central y la MME.

**[0110]** En S903, un mensaje de actualización de estado de recursos iniciado por el nodo de destino llega al S\_eNB por el primer nodo de la red central y la MME.

**[0111]** En otro modo de realización de la presente invención, si un nodo de red de origen pretende adquirir información de la carga de una célula de nodo adyacente, el nodo de red de origen envía un mensaje de consulta de estado de recursos de la célula de nodo adyacente a un sistema de gestión de elementos (EMS) al que el nodo actual pertenece, el EMS consulta un nodo de red de destino en nodos de red gestionados por el EMS de acuerdo con la información de ID del nodo de red de destino después de recibir el mensaje de consulta; o consulta un nodo de red de destino desde un EMS al que pertenece el nodo de red de destino a través de una interfaz horizontal entre los EMS; o consulta un nodo de red de destino desde un sistema de gestión de redes (NMS) a través de una interfaz hacia el norte (Irf-N). Uno de los EMS de origen, el EMS de destino y el NMS devuelven la información de la carga de una célula del nodo de la red de destino al nodo de la red de origen después de recibir el mensaje de consulta de estado de recursos.

**[0112]** El proceso de decisión de equilibrado de carga entre células se puede describir a continuación.

**[0113]** Un S\_eNB en una célula de origen toma la decisión de acuerdo con los siguientes principios después de adquirir información de la carga de una célula adyacente.

**[0114]** Selección de un objeto de equilibrado de carga (es decir, una célula adyacente): el S\_eNB en la célula de origen adquiere el objeto de equilibrado de carga, es decir, un conjunto de células objetivo candidatas, tomando estadísticas de los parámetros de rendimiento de la célula de origen y las células adyacentes. Aquí, los parámetros de rendimiento incluyen el número de traspasos entre la célula de origen y las células de destino, y una tasa de éxito de traspasos.

**[0115]** Las cargas de la célula de origen y la célula adyacente se pueden considerar de las siguientes dos maneras.

1) El estado de carga de los recursos de la interfaz aérea, los recursos de transmisión y los recursos de hardware de la célula de origen y la célula adyacente se consideran respectivamente, y si cualquier tipo de recursos se encuentra en un estado de sobrecarga, el equilibrado de carga de los recursos sobrecargados se considera primero; si no hay ningún recurso en el estado de sobrecarga, solo se considera el equilibrado de carga de los recursos de la interfaz aérea.

2) Solo se consideran las cargas sintéticas de las células, y la decisión de equilibrado de carga se toma de acuerdo con las cargas sintéticas de la célula de origen y la célula adyacente.

**[0116]** Por ejemplo, el equilibrado de carga significa compartir parte de los servicios de una célula con carga pesada por parte de una célula con carga liviana a través de una medida preestablecida. La medida preestablecida incluye un traspaso causado por la modificación de parámetros de movilidad y un traspaso activado por la red.

**[0117]** Por ejemplo, si una diferencia entre una carga celular actual y una carga de una célula objetivo candidata excede un umbral preestablecido, se determina que la célula objetivo candidata es la célula objetivo para la modificación de parámetros de movilidad.

**[0118]** El proceso de modificación de parámetros de movilidad entre células se puede describir a continuación.

**[0119]** Haciendo referencia a la FIG. 10, es un diagrama de flujo esquemático que ilustra la modificación de parámetros de movilidad entre células de acuerdo con otro modo de realización de la presente invención.

**[0120]** En S1001, un S\_eNB envía un mensaje de petición de modificación de parámetros a un nodo de destino de acuerdo con el resultado de una política de equilibrado de carga. El mensaje de petición de modificación de parámetros se puede enviar a través de una interfaz X2, una interfaz S1 en LTE y una interfaz entre diferentes sistemas.

**[0121]** En S 1002, el nodo de destino decide localmente si la modificación de parámetros local puede realizarse de acuerdo con el contenido en el mensaje de petición después de recibir el mensaje de petición de modificación de parámetros.

**[0122]** Si se puede hacer la modificación, se devuelve un mensaje de respuesta de modificación de parámetros que indica la modificación exitosa y se modifican los parámetros locales; si la política local del nodo de destino no se puede modificar de acuerdo con el contenido del mensaje de petición, se devuelve un mensaje de respuesta de modificación de parámetros, que indica la modificación fallida y conlleva un valor de causa correspondiente y un rango de parámetros modificables.

**[0123]** En S1003, el S\_eNB recibe el mensaje de respuesta de modificación de parámetros devuelto por el nodo de destino, y si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica modificación exitosa, modifica los parámetros locales de acuerdo con el contenido de la petición de modificación de parámetros; si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica modificación fallida, abandona la modificación actual o inicia una nueva petición de modificación de parámetros de acuerdo con el valor de causa devuelto.

**[0124]** Como se puede saber a partir de la descripción del modo de realización anterior, después de que se conoce la información de la carga de una célula actual y la información de la carga de una célula adyacente, se realiza el proceso de modificación de parámetros de movilidad entre las células, para implementar el equilibrado de la información de la carga de la célula.

**[0125]** Un dispositivo de equilibrado de carga celular se proporciona adicionalmente en otro modo de realización de la presente invención. El dispositivo de equilibrado de carga celular puede ser una entidad funcional ubicada dentro de un eNB, el eNB, o una entidad funcional independiente del eNB, y puede implementarse a través de software, hardware o software más hardware.

**[0126]** Con referencia a la FIG. 11, el dispositivo de equilibrado de carga celular puede incluir una unidad de adquisición de información de la carga 1101, una unidad de envío 1102 y una unidad de equilibrado 1103.

**[0127]** La unidad de adquisición de información de la carga 1101 está configurada para adquirir información de la carga de una célula actual, y para adquirir información de la carga de una célula adyacente de acuerdo con la información de la carga celular actual.

5 **[0128]** La unidad de envío 1102 está configurada para determinar si un parámetro de movilidad debe modificarse de acuerdo con la información de la carga celular actual y la información de la carga celular adyacente adquirida por la unidad de adquisición de información de la carga 1101, y enviar un mensaje de petición de modificación de parámetros a la célula adyacente si se determina que el parámetro de movilidad necesita ser modificado.

10 **[0129]** La unidad de equilibrado 1103 está configurada para realizar una operación correspondiente de acuerdo con la información recibida que indica si el parámetro se modificó con éxito y se devolvió desde la célula adyacente. Por ejemplo, particularmente, si la unidad de equilibrado 1103 recibe una respuesta de modificación de parámetros que indica modificación exitosa, la unidad de equilibrado 1103 modifica los parámetros locales de acuerdo con el contenido de la petición; si la unidad de equilibrado 1103 recibe una respuesta de modificación de parámetros que indica que la modificación falló, la unidad de equilibrado 1103 abandona la modificación actual o inicia una nueva petición de modificación de parámetros de acuerdo con un valor de causa devuelto.

15 **[0130]** Opcionalmente, la unidad de adquisición de información de la carga 1101 está configurada para adquirir información de la carga celular actual. La información de la carga celular actual incluye recursos de interfaz aérea, recursos de hardware y recursos de transmisión. La unidad de adquisición de información de la carga 1101 está configurada para adquirir la información de la carga celular adyacente si una carga de los recursos de la interfaz aérea, los recursos de hardware o los recursos de transmisión excede un primer umbral preestablecido. De forma alternativa, la unidad de adquisición de información de la carga 1101 está configurada para adquirir la información de la carga celular adyacente de acuerdo con una carga sintética de la célula, por ejemplo, configurada para calcular una carga celular para que sea igual a la suma de un producto de una carga de recursos de la interfaz aérea y un coeficiente de recursos de la interfaz aérea, un producto de una carga de recursos de transmisión y un coeficiente de recursos de transmisión, y un producto de una carga de recursos de hardware y un coeficiente de recursos de hardware, y adquirir la información de la carga celular adyacente si la carga celular supera un segundo umbral preestablecido.

20 **[0131]** La unidad de envío 1102 está configurada además para enviar un mensaje de petición de estado de recursos que incluye un parámetro de indicación a la célula adyacente. El parámetro de indicación está configurado para indicar que la célula adyacente comunica la información de la carga en un modo de activación de eventos o indica que la célula adyacente comunica la información de la carga en un modo combinado de activación de eventos y períodos. Si existe una interfaz entre un nodo de la célula actual y un nodo de la célula adyacente, la unidad de envío 1102 envía directamente el mensaje de petición de estado de recursos al nodo de la célula adyacente; si la interfaz está ausente o no está disponible, la unidad de envío 1102 envía el mensaje de petición de estado de recursos a uno de un nodo de red central, EMS y un NMS al que pertenece la célula actual, y a continuación uno de los nodos de red central, el EMS, y el NMS reenvía el mensaje de petición de estado de recursos al nodo de la célula adyacente.

30 **[0132]** Un dispositivo de medición de la carga celular se proporciona adicionalmente en otro modo de realización de la presente invención. El dispositivo de equilibrado de carga celular puede ser una entidad funcional ubicada dentro de un eNB, el eNB, o una entidad funcional independiente del eNB, y puede implementarse a través de un software, hardware y software más hardware.

35 **[0133]** Haciendo referencia a la FIG. 12, el dispositivo de medición de carga celular puede incluir una unidad de adquisición de información de uso 1201.

40 **[0134]** La unidad de adquisición de información de uso 1201 está configurada para adquirir una carga de recursos de la célula de acuerdo con uno de un uso de los recursos de la célula, los recursos de interfaz aérea restantes de la célula, las prioridades de los QCI de los tipos de servicio soportados por la célula y los parámetros de rendimiento de la célula.

45 **[0135]** En otro modo de realización de la presente invención, la unidad de adquisición de información de uso 1201 incluye una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB 12011, configurada para procesar una tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR y calcular una carga de recursos de la célula, por ejemplo, una carga de recursos de la célula actual. La carga de recursos de la célula es una suma de la tasa de uso de PRB procesada de servicios que no son GBR, una tasa de uso de PRB de servicios GBR, una tasa de uso de PRB de portadoras de señalización y una tasa de uso de PRB de canales comunes.

50 **[0136]** En otro modo de realización de la presente invención, la unidad de adquisición de información de uso 1201 incluye una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo 12012, configurada para establecer una unidad de servicio mínimo y calcular una carga de recursos de la célula, por ejemplo, una carga de recursos de la célula actual. La carga de recursos de la célula es un número total de unidades de servicio mínimo equivalentes a todos los servicios en la célula. Por ejemplo, la unidad de cálculo de la unidad de servicio mínimo 12012 está configurada para determinar las PBR que satisfacen una QoE como tasas mínimas garantizadas, determinar las PBR de enlace ascendente en el

proceso de control de la tasa de enlace ascendente de un UE como PBR de diferentes QCI, y procesar la tasa de uso de PRB de los servicios que no son GBR de acuerdo con una de las tasas mínimas garantizadas y las PBR.

5 [0137] En particular, el procedimiento para calcular la carga celular actual se ha descrito en detalle en los modos de realización específicos del procedimiento, y no se describirá aquí nuevamente.

10 [0138] También se proporciona un sistema de equilibrado de carga celular en un modo de realización de la presente invención, que incluye un primer nodo de célula, un segundo nodo de célula y un dispositivo de equilibrado de carga celular. El primer nodo de célula y el segundo nodo de célula están ubicados respectivamente en dos células adyacentes, y el primer nodo de célula y el dispositivo de equilibrado de carga celular están ubicados en la misma célula.

15 [0139] El dispositivo de equilibrado de carga celular está configurado para adquirir información de la carga de una célula actual desde el primer nodo de célula, y adquirir información de la carga de una célula adyacente desde el segundo nodo de célula; y enviar una petición de modificación de parámetros al segundo nodo de la célula si determina que es necesario modificar un parámetro de movilidad de acuerdo con la información de la carga celular actual y la información adquirida de la carga celular adyacente.

20 [0140] El segundo nodo de célula modifica el parámetro de movilidad de una célula actual de acuerdo con la petición de modificación de parámetros enviada desde el dispositivo de equilibrado de carga celular, y envía información que indica si el parámetro se modificó exitosamente de vuelta al dispositivo de equilibrado de carga celular.

25 [0141] El dispositivo de equilibrado de carga celular está configurado para modificar el parámetro de movilidad de la célula actual de acuerdo con la información que indica si el parámetro se modificó con éxito y se devolvió desde el segundo nodo de la célula.

**En otro modo de realización de la presente invención**

30 [0142] El dispositivo de equilibrado de carga celular está configurado además para adquirir uno de una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware y una carga de recursos de transmisión de la célula actual desde el primer nodo de célula, y adquirir información de la célula adyacente de acuerdo con uno de la carga de recursos de la interfaz aérea, la carga de recursos de hardware y la carga de recursos de transmisión de la célula actual.

35 [0143] El dispositivo de equilibrado de carga celular está configurado además para adquirir una carga sintética de la célula actual del primer nodo de la célula, y adquirir la información de la carga celular adyacente de acuerdo con la carga sintética de la célula actual. La carga sintética de la célula actual se adquiere de acuerdo con la carga de recursos de la interfaz aérea, la carga de recursos de hardware y la carga de recursos de transmisión de la célula actual.

40 **En otro modo de realización de la presente invención**

45 [0144] El dispositivo de equilibrado de carga celular está configurado además para adquirir un conjunto de células objetivo candidatas de acuerdo con un parámetro de rendimiento relacionado con el traspaso entre la célula actual y la célula adyacente, y si una diferencia entre una carga de una célula objetivo candidata y una carga celular actual excede un umbral preestablecido, determinar que la célula objetivo candidata es una célula objetivo en la que se necesita modificar un parámetro de movilidad y enviar un mensaje de petición de modificación de parámetros al segundo nodo de célula.

50 **En otro modo de realización de la presente invención**

55 [0145] La unidad de adquisición de información de la carga está configurada además para enviar un mensaje de petición de estado de recursos al segundo nodo de célula, y está configurada además para recibir la información de la carga enviada desde el segundo nodo de célula.

60 [0146] El mensaje de petición de estado de recursos lleva un parámetro de indicación. El parámetro de indicación se configura para indicar que la célula adyacente comunica la información de la carga si se cumple un umbral de evento, o se configura para indicar que la célula adyacente comunica la información de la carga si se alcanza un período de informe y se cumple un umbral de evento.

65 [0147] Con las soluciones proporcionadas en los modos de realización de la presente invención, los defectos en los estándares actuales pueden remediarse, la carga de una célula puede calcularse con precisión y la información del proceso de intercambio de carga y el proceso de modificación de parámetros se pueden perfeccionar, para implementar mejor la solución LB en una red y a continuación aumentar una capacidad de la red, mejorar la tasa de éxito del acceso de los usuarios y reducir el retardo en el acceso.

5 **[0148]** A través de las descripciones de los modos de realización anteriores, los expertos en la técnica pueden entender que la presente invención puede implementarse solo por hardware o por software y una plataforma de hardware universal necesaria. Sin embargo, en la mayoría de los escenarios, se prefiere el uso de software y una plataforma de hardware universal necesaria. Basándose en tales comprensiones, la totalidad o parte de la solución técnica bajo la presente invención que hace contribuciones a la técnica anterior puede realizarse esencialmente en forma de un producto de software. El producto de software puede almacenarse en un medio de almacenamiento. El producto de software incluye una serie de instrucciones que permiten a un dispositivo informático (ordenador personal, servidor o dispositivo de red) ejecutar los procedimientos proporcionados en los modos de realización de la presente invención. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio que sea capaz de almacenar códigos de programa, como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco magnético o una memoria de solo lectura de disco compacto (CD-ROM).

15 **[0149]** En varios modos de realización proporcionados en la presente solicitud, debe entenderse que el sistema, el dispositivo y el procedimiento divulgados pueden implementarse de otras maneras sin ir más allá del alcance de la presente solicitud. Los modos de realización actuales se presentan simplemente a modo de ejemplo en lugar de ser limitativos, y por lo tanto, el contenido específico proporcionado no debe limitar el objetivo de la presente solicitud. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente una división de funciones lógicas, y pueden existir otras divisiones en la implementación real, por ejemplo, varias unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden omitirse o no realizarse.

20 **[0150]** Los modos de realización del dispositivo se presentan meramente a modo de ejemplo. Las unidades descritas como componentes separados pueden estar o no físicamente separadas. Los componentes mostrados como unidades pueden ser o no unidades físicas, es decir, pueden integrarse o distribuirse a una pluralidad de unidades de red. Algunos o todos los módulos pueden seleccionarse para lograr el objetivo de la solución del modo de realización de acuerdo con las demandas reales. Las personas con experiencia ordinaria en la técnica pueden comprender e implementar la presente invención sin esfuerzos creativos.

25 **[0151]** Además, las vistas esquemáticas del sistema, dispositivo y procedimiento descritos, así como diferentes modos de realización, pueden combinarse o integrarse con otros sistemas, módulos, tecnologías o procedimientos sin ir más allá del alcance de la presente solicitud. Además, el acoplamiento o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación mostrados o analizados se pueden realizar a través de algunas interfaces, y el acoplamiento indirecto o la conexión de comunicación entre dispositivos o unidades puede ser eléctrico, mecánico o en otras formas.

30 **[0152]** Debe observarse que las descripciones anteriores son simplemente modos de realización preferidos de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de equilibrado de carga celular, que comprende:

5           adquirir (S101) información de la carga de una célula actual;

          enviar (S601, S701) un mensaje de petición de estado de recursos que lleva un parámetro de indicación a una célula adyacente que es adyacente a la célula actual; en el que el parámetro de indicación está configurado para indicar que la célula adyacente comunica información de la carga celular adyacente si se cumple un umbral de evento, o está configurada para indicar que la célula adyacente comunica información de la carga celular adyacente si se alcanza un período de informe y se cumple un umbral de evento (S602, S702);

10           recibir, (S602, S702), la información de la carga celular adyacente enviada desde la célula adyacente;

15           adquirir un conjunto de células objetivo candidatas de acuerdo con un parámetro de rendimiento relacionado con el traspaso entre la célula actual y la célula adyacente, en el que las células objetivo candidatas se seleccionan de células adyacentes que son adyacentes a la célula actual;

20           determinar que una célula objetivo candidata del conjunto de las células objetivo candidatas es una célula objetivo en la cual un parámetro de movilidad necesita ser modificado si una diferencia entre una carga celular objetivo candidata y una carga celular actual excede un umbral preestablecido;

          enviar (S102) una petición de modificación de parámetros a la célula objetivo;

25           recibir (S1003) un mensaje de respuesta de modificación de parámetros devuelto por un nodo objetivo de la célula objetivo; y

          modificar (S1003) parámetros locales de acuerdo con el contenido de la petición de modificación de parámetros si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica la modificación exitosa; o,

30           abandonar la modificación actual o iniciar una nueva petición de modificación de parámetros de acuerdo con el valor de causa devuelto si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica que la modificación falló.

35

2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

40           adquirir la información de la carga celular adyacente de acuerdo con una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware o una carga de recursos de transmisión de la célula actual.

3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además

45           adquirir una carga total de la célula actual de acuerdo con una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware y una carga de recursos de transmisión de la célula actual, y adquirir la información de la carga celular adyacente de acuerdo con la carga sintética de la célula actual.

4. El procedimiento según con la reivindicación 2, en el que la adquisición de la información de la carga celular adyacente de acuerdo con la carga de recursos de la interfaz aérea comprende:

50           realizar la información del intercambio de carga con la célula adyacente para adquirir la información de la carga celular adyacente, si una proporción de los recursos de interfaz aérea utilizados en los recursos de interfaz aérea total de la célula actual alcanza un primer umbral preestablecido.

5. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la adquisición de la información de la carga celular adyacente de acuerdo con la carga de recursos de hardware comprende:

55           realizar la información del intercambio de carga con la célula adyacente para adquirir la información de la carga celular adyacente, si una proporción de una carga de recursos de hardware utilizada en los recursos de hardware totales de la célula actual alcanza un segundo umbral preestablecido.

60

6. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la adquisición de la información de la carga celular adyacente de acuerdo con la carga de recursos de transmisión de la célula actual comprende:



realizar la información del intercambio de carga con la célula adyacente para adquirir la información de la carga celular adyacente, si una proporción de recursos de transmisión en recursos de transmisión totales alcanza un tercer umbral preestablecido.

- 5     **7.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la adquisición de la información de la carga celular adyacente comprende:
- 10     realizar la información del intercambio de carga con la célula adyacente para adquirir la información de la carga celular adyacente, si uno de una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware y una carga de recursos de transmisión de la célula actual está en un estado de sobrecarga.
- 15     **8.** El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la carga total de la célula actual es una suma de un producto de la carga de recursos de la interfaz aérea y un primer coeficiente preestablecido, un producto de la carga de recursos de hardware y un segundo coeficiente preestablecido, y un producto de la carga de recursos de transmisión y un tercer coeficiente preestablecido.
- 20     **9.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el umbral de evento es que un cambio de una carga celular satisface un valor de umbral preestablecido.
- 25     **10.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el envío del mensaje de petición de estado de recursos a la célula adyacente comprende:
- 30     enviar el mensaje de petición de estado de recursos a través de una interfaz con un nodo al que pertenece la célula adyacente.
- 35     **11.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el envío del mensaje de petición de estado de recursos a la célula adyacente comprende:
- 40     transmitir, (S801), el mensaje de petición de estado de recursos a través de una entidad de gestión de movilidad (MME) a la que pertenece la célula actual.
- 45     **12.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el envío del mensaje de petición de estado de recursos a la célula adyacente comprende:
- 50     transmitir, (S901), el mensaje de petición de estado de recursos a través de una entidad de gestión de movilidad (MME) a la que pertenece la célula actual y una entidad de red central a la que pertenece la célula adyacente.
- 55     **13.** El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el envío del mensaje de petición de estado de recursos a la célula adyacente comprende:
- 60     transmitir el mensaje de petición de estado de recursos a través de uno de un sistema de gestión de elementos, EMS, y un sistema de gestión de redes, NMS.
- 65     **14.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- adquirir información de uso de recursos de la célula actual; y
- calcular la carga celular actual de acuerdo con la información de uso de recursos de la célula actual.
- 15.** El procedimiento según la reivindicación 14, en el que la información de uso de recursos comprende uno de la información de uso de recursos de interfaz aérea, la información de uso de recursos de transmisión y la información de uso de recursos de hardware.
- 16.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:
- adquirir (S201) tasas de uso de bloque de recursos físicos, PRB de servicios de velocidad de transmisión de bits garantizada, GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y
- calcular la carga celular actual se basa en la siguiente fórmula si no se calcula la influencia de los servicios que no son GBR en la carga del sistema:
- Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización + tasa de uso de PRJB de canales comunes.
- 17.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

adquirir, (S201), tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

5

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \sum_{x=5}^y (\text{tasa de uso de PRB del servicio QCIx} * \text{factor de proporción de carga de QCIx});$$

10 en el que el QCI es un identificador de clase QoS.

18. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

15 adquirir, (S201), tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

20

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \text{tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR} * \text{factor de proporción de carga}.$$

19. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

25 adquirir, (S201), tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

30

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \text{tasa de uso de PRB de servicio con tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR}.$$

35 20. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

40 adquirir, (S201), tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

45

$$\text{Carga celular} = \text{tasa de uso de PRB de servicios GBR} + \text{tasa de uso de PRB de portadoras de señalización} + \text{tasa de uso de PRB de canales comunes} + \sum_{x=5}^9 (\text{tasa de uso de PRB de servicio que tiene una tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR de QCIx} * \text{número de servicios en servicios que no son GBR de QCIx}).$$

21. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

50 ajustar (S301) una unidad de servicio mínimo, y determinar que una carga de un número total de unidades de servicio mínimo de todos los servicios en la célula es la carga celular actual (S302).

22. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además:

55 adquirir (S401) información de tipos de servicio soportados por la célula actual, y

calcular (S402) la carga celular actual de acuerdo con las prioridades de los QCI de los tipos de servicio soportados por la célula actual.

- 5 **23.** El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además: adquirir (S501) los parámetros de rendimiento de la célula actual y calcular (S502) la carga celular actual de acuerdo con los parámetros de rendimiento de la célula actual.
- 24.** Un dispositivo de equilibrado de carga celular, que comprende:
- 10 una unidad de adquisición de información de la carga (1101), configurada para adquirir información de la carga de una célula actual y para enviar un mensaje de petición de estado de recursos que lleva un parámetro de indicación a una célula adyacente que es adyacente a la célula actual; en el que el parámetro de indicación está configurado para indicar que la célula adyacente comunica información de la carga celular adyacente si se cumple un umbral de evento, o está configurada para indicar que la célula adyacente comunica información de la carga celular adyacente si se alcanza un período de informe y se cumple un umbral de evento;
- 15 medios para recibir la información de la carga celular adyacente enviada desde la célula adyacente;
- 20 una unidad de envío (1102), configurada para adquirir un conjunto de células objetivo candidatas de acuerdo con un parámetro de rendimiento relacionado con el traspaso entre la célula actual y la célula adyacente, en el que las células objetivo candidatas se seleccionan de células adyacentes que son adyacentes a la célula actual; y para determinar que una célula objetivo candidata del conjunto de células objetivo candidatas es una célula objetivo en la cual es necesario modificar un parámetro de movilidad si una diferencia entre una carga celular objetivo candidata y una carga celular actual excede un umbral predeterminado; y enviar una petición de modificación de parámetros a la célula objetivo;
- 25 medios para recibir un mensaje de respuesta de modificación de parámetros devuelto por un nodo objetivo de la célula objetivo; y
- 30 una unidad de equilibrado (1103), configurada para modificar parámetros locales de acuerdo con el contenido de la petición de modificación de parámetros si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica una modificación exitosa; o, abandonar la modificación actual o iniciar una nueva petición de modificación de parámetros de acuerdo con el valor de causa devuelto si el mensaje de respuesta de modificación de parámetros es una respuesta de modificación de parámetros que indica que la modificación falló.
- 35 **25.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, en el que
- 40 la unidad de adquisición de información de la carga (1101) está además configurada para adquirir información de la carga celular adyacente de acuerdo con una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware y una carga de recursos de transmisión de la célula actual; o
- 45 la unidad de adquisición de información de la carga (1101) está configurada además para adquirir la información de la carga celular adyacente de acuerdo con una carga total de la célula actual, en el que la carga total de la célula actual se adquiere de acuerdo con una carga de recursos de interfaz aérea, una carga de recursos de hardware y una carga de recursos de transmisión de la célula actual.
- 26.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, que comprende además:
- 50 una unidad de adquisición de información de uso (1201) configurada para adquirir información de uso de recursos de la célula actual; y
- 55 calcular la carga celular actual de acuerdo con la información de uso de recursos de la célula actual.
- 27.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 26, en el que la información de uso de recursos comprende uno de información de uso de recursos de interfaz aérea, información de uso de recursos de transmisión e información de uso de recursos de hardware.
- 60 **28.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 24, en el que la unidad de adquisición de información de uso (1201) comprende además:
- 65 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir tasas de uso de bloque de recursos físicos, PRB de servicios de velocidad de transmisión de bits garantizada, GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y

## ES 2 706 074 T3

una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual se basa en la siguiente fórmula si no se calcula la influencia de los servicios que no son GBR en la carga del sistema:

5 Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización + tasa de uso de PRB de canales comunes;

o

10 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y

15 una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización

$$\sum^9$$

+ tasa de uso de PRB de canales comunes +  $x=5$  (tasa de uso de PRB del servicio QCIx \* factor de proporción de carga de QCIx);

20 en el que el QCI es identificador de clase QoS;

o

25 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y

30 una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

35 Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización + tasa de uso de PRB de canales comunes + tasa de uso de PRB de servicios que no son GBR \* factor de proporción de carga;

o

40 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y

45 una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

50 Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización + tasa de uso de PRB de canales comunes + tasa de uso de PRB de servicio que tiene tasa mínima garantizada en servicios que no son GBR \* número de servicios en servicios que no son GBR;

o

55 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir tasas de uso de PRB de servicios GBR, portadoras de señalización y canales comunes, y

una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual basándose en la siguiente fórmula si la carga de servicios que no son GBR se calcula de acuerdo con una tasa mínima garantizada:

Carga celular = tasa de uso de PRB de servicios GBR + tasa de uso de PRB de portadoras de señalización

$$\sum^9$$

+ tasa de uso de PRB de canales comunes +  $x=5$  (tasa de uso de PRB de servicio que tiene una tasa mínima

garantizada en servicios que no son GBR de QClx \* número de servicios en servicios que no son GBR de QClx);

o

5 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para establecer una unidad de servicio mínimo, y

10 una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular una carga de un número total de unidades de servicio mínimo de todos los servicios en la célula como la carga celular actual (S302);

o

15 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir información de los tipos de servicio soportados por la célula actual, y

20 una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual de acuerdo con las prioridades de los QCl de los tipos de servicio soportados por la célula actual;

o

25 una unidad de cálculo de tasa de uso de PRB (12011) configurada para adquirir parámetros de rendimiento de la célula actual, y

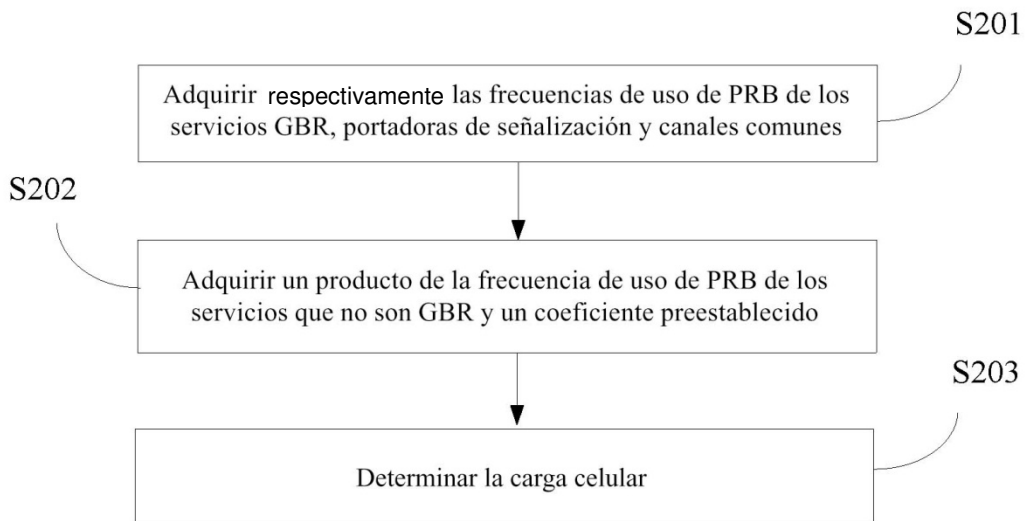
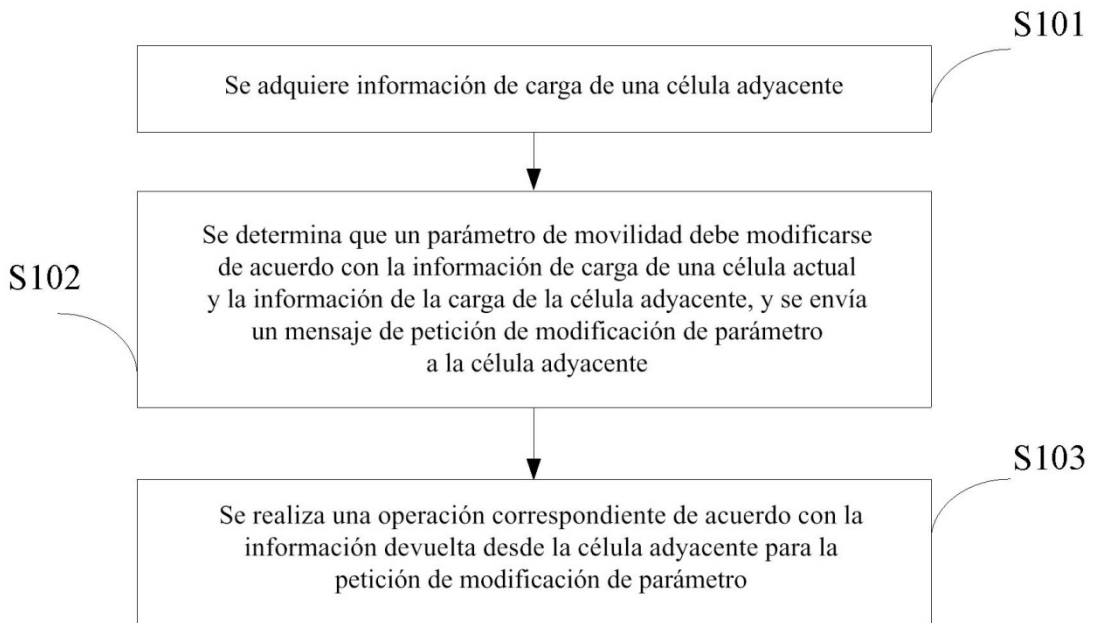
una unidad de cálculo de unidad de servicio mínimo (12012) configurada para calcular la carga celular actual de acuerdo con los parámetros de rendimiento de la célula actual.

29. Un sistema de equilibrado de carga celular que comprende un primer nodo de célula, un segundo nodo de célula y el dispositivo de equilibrado de carga celular de una cualquiera de las reivindicaciones 24-28, en el que el primer nodo de célula está ubicado en la célula actual y el segundo nodo de célula es la célula adyacente, y el primer nodo de la célula y el dispositivo de equilibrado de carga celular están ubicados en la misma célula;

35 el primer nodo de célula está configurado para enviar la información de la carga celular actual al dispositivo de equilibrado de carga celular;

40 el segundo nodo de la célula está configurado para enviar la información de la carga celular adyacente al dispositivo de equilibrado de carga celular, recibir la petición de modificación de parámetros del dispositivo de equilibrado de la carga celular, modificar el parámetro de movilidad de la célula actual de acuerdo con la petición de modificación de parámetros enviada desde el dispositivo de equilibrado de carga celular, e introducir la información que indica si el parámetro se modificó exitosamente de vuelta al dispositivo de equilibrado de carga celular.

30. Un medio legible por ordenador que comprende un programa informático almacenado en un medio no transitorio que, cuando se ejecuta mediante una unidad de ordenador, hará que la unidad de ordenador realice los pasos de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23.



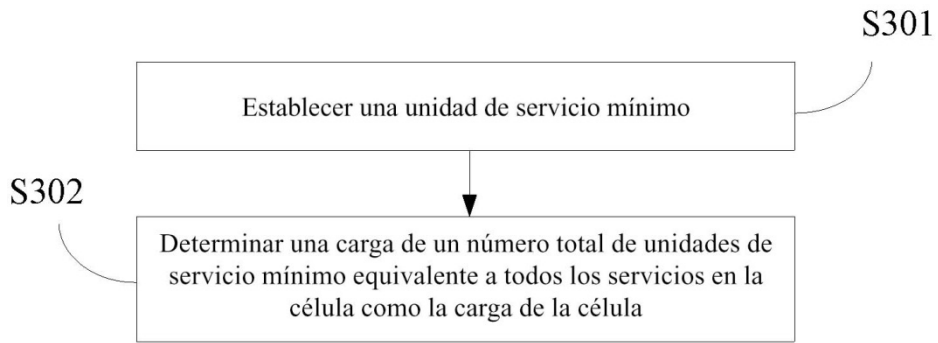


FIG. 3

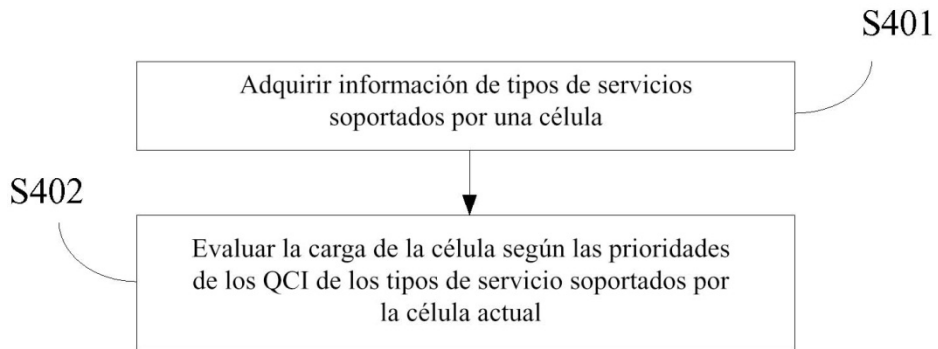


FIG. 4

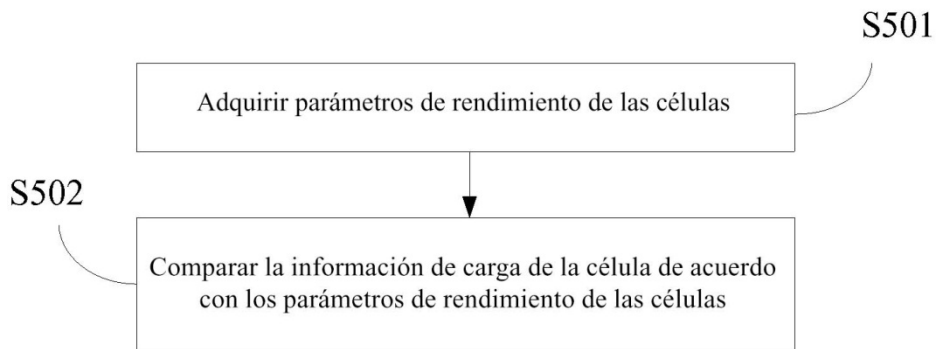


FIG. 5

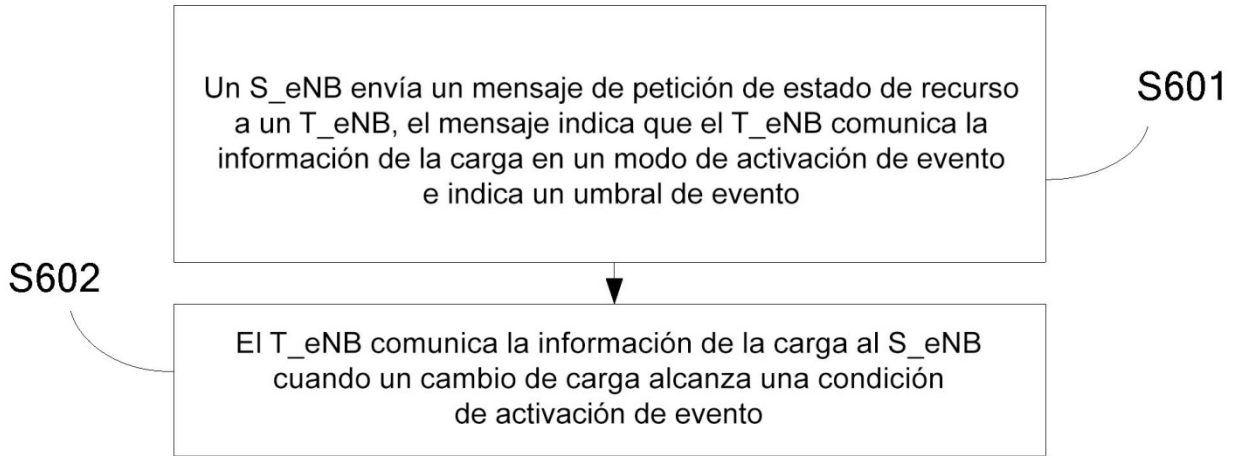


FIG. 6

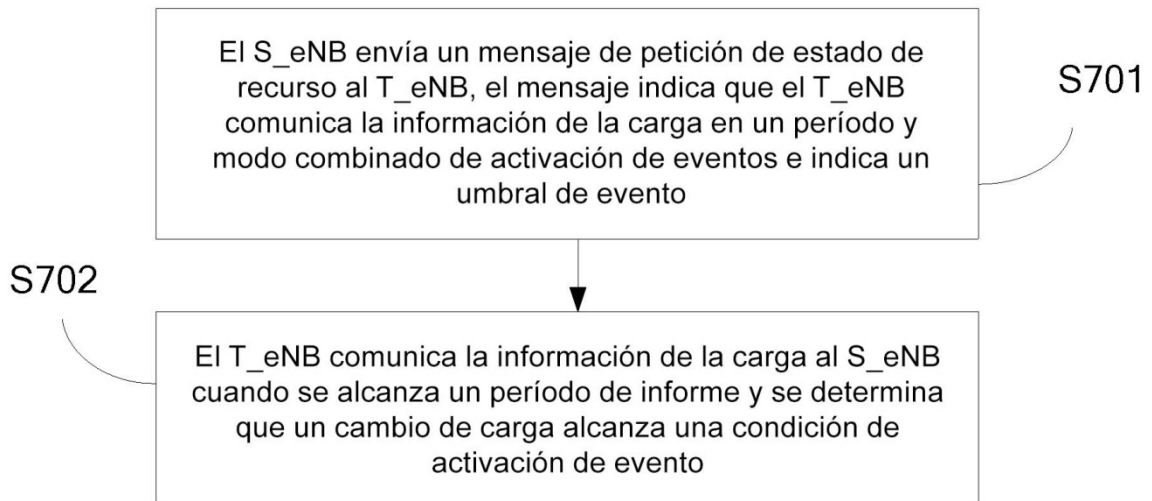


FIG. 7

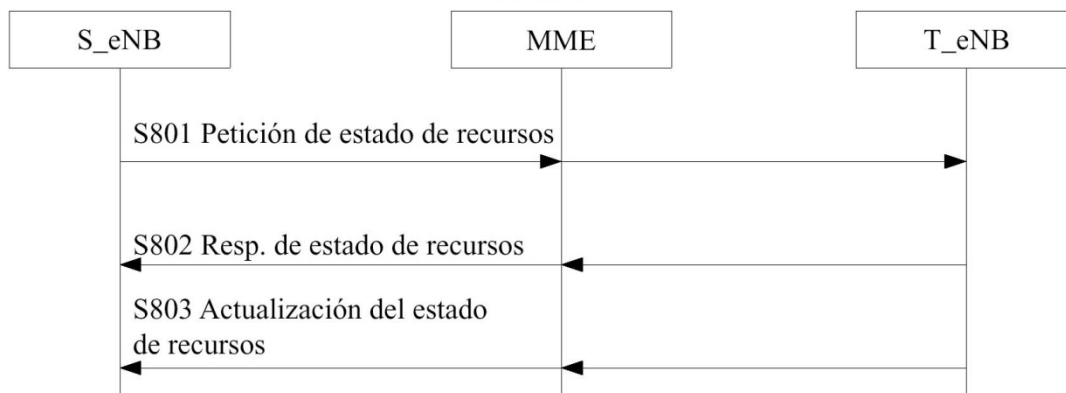


FIG. 8



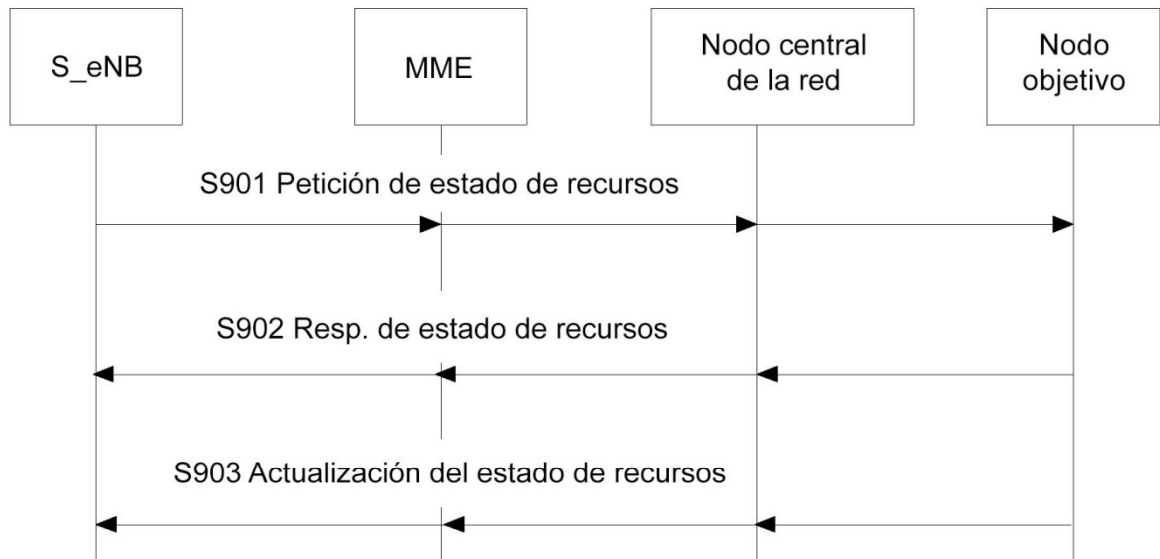


FIG. 9

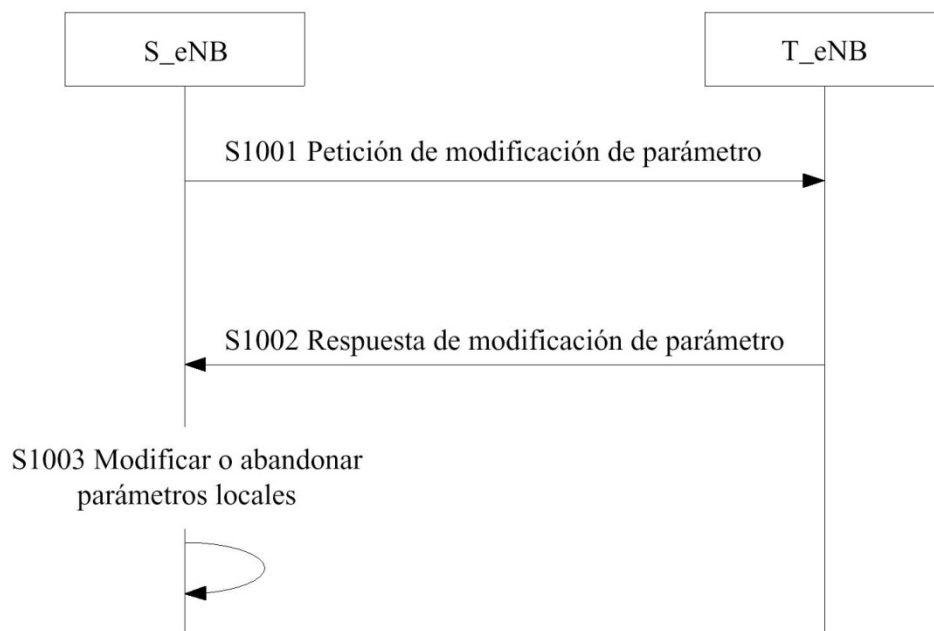


FIG. 10

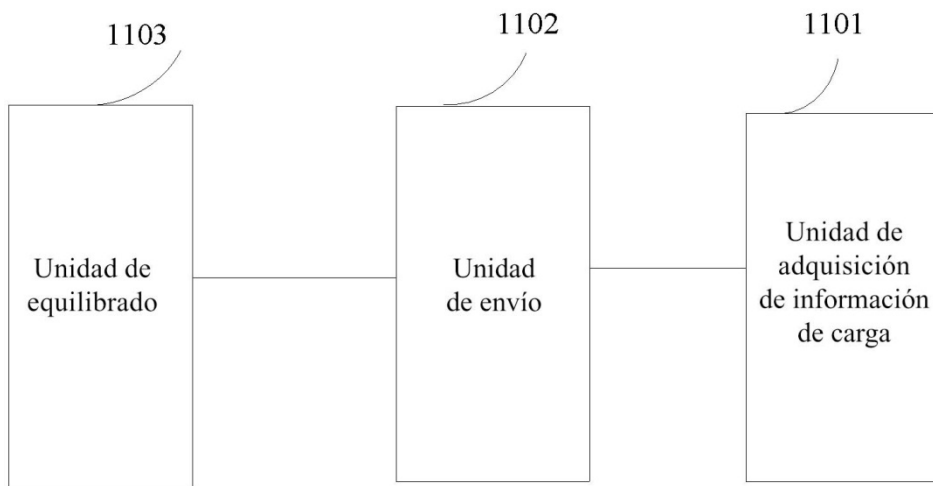


FIG. 11

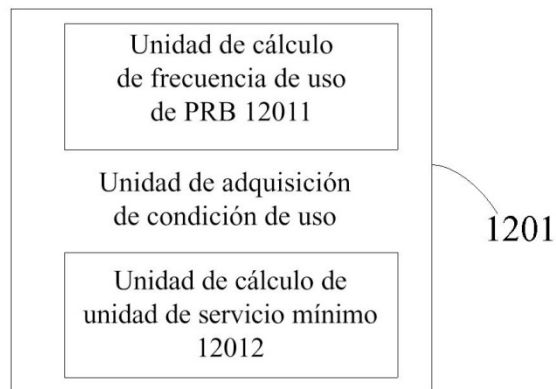


FIG. 12