

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 786**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

**H04W 88/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2008** **E 08876333 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2371168**

54 Título: **Método y estación base para ahorro de energía**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.01.2014**

73 Titular/es:

**UNWIRED PLANET, LLC (100.0%)**  
**170 South Virginia Street, Suite 201**  
**Reno, NV 89501, US**

72 Inventor/es:

**WAHLQVIST, MATTIAS;**  
**PERSSON, HÅKAN;**  
**BERGLUND, BO;**  
**ANDERSSON, CLAES y**  
**GÖRANSSON, BO**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 436 786 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Método y estación base para ahorro de energía

### 5 **Campo técnico**

Las realizaciones del presente documento se refieren a una estación base y un método en una red de comunicaciones, en particular en relación con el ahorro de energía dentro de la red de comunicaciones.

### 10 **Antecedentes**

El ahorro de energía eléctrica tiene mucha importancia en las redes móviles. Dado que las velocidades de transferencia de datos están en aumento, el mayor ancho de banda implica un mayor consumo de energía para una estación base. Al mismo tiempo, los operadores están luchando contra los costes operacionales de las redes, donde la "factura de electricidad" es una parte no despreciable de los gastos de funcionamiento.

El ahorro de energía eléctrica en una estación base puede realizarse de diferentes maneras, tales como: realizar optimizaciones de ahorro de energía en la implementación de la estación base, introducir nuevos componentes más eficientes energéticamente, o introducir funcionalidad en que la estación base se desconecta parcialmente durante periodos de poco tráfico.

Cuando se introduce funcionalidad para apagar la estación base o partes de la estación base, las decisiones de apagar/encender están basadas en lo que está ocurriendo en las celdas servidas mediante esta estación base específica.

El documento de patente WO 02/07464 A1, 24/01/2002, de conocer un método para la gestión adaptativa de la energía para un nodo de una red celular de telecomunicaciones.

### 30 **Sumario**

En el presente documento se dan a conocer realizaciones para proporcionar una manera eficiente y fiable de ahorrar energía en una estación base.

En algunas realizaciones, se da a conocer un método en una estación base para determinar un modo de energía a adoptar por la estación base. La estación base determina la carga de celda que indica la actividad de los equipos de usuario en el interior de una primera celda local de la estación base, y recibe información de carga de celda desde un dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de la actividad de los equipos de usuario en el interior de la segunda celda asociada con el dispositivo de comunicación. La estación base determina el modo de energía a adoptar por la estación base, en base a la información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local.

Se da a conocer una estación base para llevar a cabo el método. Esta estación base comprende una unidad de control dispuesta para determinar la carga de la celda en una primera celda local asociada con la estación base, indicando la actividad de los equipos de usuario en el interior de la primera celda de carga. Además, la estación base comprende una interfaz de red dispuesta para recibir información de carga de celda desde el dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de la actividad de los equipos de usuario dentro de una segunda celda asociada con el dispositivo de comunicación. La unidad de control está dispuesta además para determinar un modo de energía a adoptar por la estación base, dando servicio la estación base a la primera celda local, en base a la primera información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local.

Los ejemplos del presente documento dan a conocer maneras de adoptar decisiones más inteligentes en relación con el modo de energía en una estación base, que tienen como resultado un modo más eficiente y fiable.

### 55 **Breve descripción de los dibujos**

Ahora se describirán realizaciones en mayor detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 muestra una vista general esquemática de una red de comunicaciones,

60 la figura 2 muestra una vista global esquemática de un método combinado y un esquema de señalización en una red del sistema de paquetes evolucionado, EPS (Evolved Packet System),

la figura 3 muestra un ejemplo de un método combinado y un esquema de señalización en una red EPS,

65 la figura 4 muestra una vista global esquemática de una red de acceso de radio, RAN (Radio Access Network), en una red del sistema universal de telecomunicaciones móviles, UMTS (Universal Mobile Telecommunications

System),

la figura 5 muestra una vista global esquemática de un paquete entre nodos,

5 la figura 6 muestra una realización de un método en un primer dispositivo de comunicación,

la figura 7 muestra una vista global esquemática de un método en un primer dispositivo de comunicación, y

la figura 8 muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación.

10

### **Descripción detallada**

A continuación se describirán en mayor detalle realizaciones de la invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no deberá considerarse como estando limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento. Por el contrario, estas realizaciones se dan a conocer para que esta descripción sea exhaustiva y completa, y traslade totalmente el alcance de la invención a los expertos en la materia. Los números de referencia similares se refieren a elementos similares en todo el documento.

15

20

La terminología utilizada en el presente documento tiene el objetivo exclusivo de describir solamente realizaciones específicas y no está destinada a limitar la invención. Tal como se utiliza en el presente documento, las formas singulares "un", "una", "el" y "la" están previstas para incluir asimismo las formas plurales, salvo que el contexto indique claramente lo contrario. Se comprenderá asimismo que los términos "comprende" y/o "que comprende", cuando se utilizan en el presente documento, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o varias características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes adicionales y/o grupos de los mismos.

25

30

Salvo que se defina lo contrario, todos los términos (que incluyen términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende habitualmente un experto en la materia a la que pertenece esta invención. Se comprenderá asimismo que los términos utilizados en el presente documento deberán ser interpretados como teniendo un significado que sea consistente con su significado en el contexto de esta descripción y de la técnica relevante, y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal, salvo que ello se defina expresamente en el presente documento.

35

En la figura 1, se da a conocer una vista general esquemática de una red de comunicaciones.

40

Un primer dispositivo de comunicación 10, por ejemplo, una estación base o similar, comprende una función de ahorro de energía. Un segundo dispositivo de comunicación 20, por ejemplo, una estación base, un nodo controlador y/o similares, comprende información de actividad de equipos de usuario (UE, User Equipment) 100 en el interior de una celda B. El segundo dispositivo de comunicación 20 transmite información de carga de celda que indica actividad de los UE dentro de la celda B, sobre una conexión entre nodos (IC, Internode connection), al primer dispositivo de comunicación 10. Ésta puede ser enviada como respuesta a una solicitud procedente de un primer dispositivo de comunicación 10, pero puede ser asimismo información 'suscrita' previamente, es decir, los datos son enviados continuamente mediante por las celdas vecinas sin la necesidad de una solicitud específica. Podría ser asimismo información cuyo envío se activa cuando se produce un evento específico.

45

50

El primer dispositivo de comunicación 10 recibe sobre la IC la información de carga de celda que indica actividad de los UE en la celda B, y analiza la información independientemente y/o conjuntamente con información de carga de celda local que indica actividad de los UE en una celda local A controlada/servida por el primer dispositivo de comunicación. En base al análisis, el primer dispositivo de comunicación 10 adopta una decisión de modo de energía y se configura a sí mismo en el modo de energía determinado. De este modo, el primer dispositivo de comunicación determina en qué modo de energía entrar, en base a información de las celdas local y vecina. En este punto, debe entenderse que el modo de energía determinado puede ser enviado a una estación base que comprende la celda A, si la decisión es adoptada en un nodo que controla la estación base de la celda A.

55

En la figura 2, se muestra una vista general esquemática de un método combinado y un esquema de señalización en una red EPS.

60

En este ejemplo, se utiliza la arquitectura de evolución a largo plazo, LTE (Long Term Evolution), a modo de ejemplo, pero la idea es aplicable asimismo a la arquitectura 2G/3G RAN o arquitecturas similares.

65

Unos nodo B mejorado (eNB, enhanced Node B) 10, de la estación base, está diseñado de manera que puede entrar en uno o varios modos de energía, es decir, si la estación base detecta que parte de su equipamiento físico no se necesita (debido, por ejemplo, a periodos de poco tráfico), éste puede ser desconectado para ahorrar energía. Podrían existir varios niveles diferentes de ahorro de energía, en términos de qué equipamiento físico se apaga,

pero asimismo del estado del equipamiento físico específico (por ejemplo, completamente operativo, espera activa, apagado).

5 En estaciones base LTE vecinas, las eNB 10, 20 están conectadas por medio una interfaz X2. Esto significa que las eNB 10, eNB 20 de estaciones base vecinas pueden intercambiar información de señalización sobre esta conexión.

10 En la etapa A1, el eNB 10 determina la carga de celda de una celda local dentro del eNB 10 y solicita la carga de celda de una celda vecina, adyacente a la celda local, del eNB 20. La carga de celda comprende una indicación de la actividad de los UE dentro de la celda.

10 En la etapa A2, el eNB 20 recibe la solicitud y determina la actividad de UE dentro de la celda solicitada, y transmite la carga de la celda, que comprende una indicación de la actividad determinada de los UE con la celda.

15 El protocolo de señalización X2, en el ejemplo mostrado, comprende información sobre la actividad actual de los UE en una celda del eNB 20 vecino. Esto significa que el eNB 20 puede informar a sus eNB vecinos sobre actividad actual de los UE dentro de una celda del eNB 20. Ejemplos de información a transportar:

20 • Número de UE activos actualmente (es decir, los UE que están activos actualmente transmitiendo o recibiendo datos)

20 • Tipos de servicios que están siendo utilizados (tal como servicios en tiempo real/de mejor esfuerzo)

20 • Cantidad total de datos enviados/recibidos en la celda desde el último informe

25 • Posición del UE (si está disponible)

25 • Número de accesos aleatorios desde el último informe (o carga del canal de acceso aleatorio, RACH (Random Access Channel))

30 • Número de mensajes de señalización del estrato sin acceso, NAS (Non-Access Stratum), que están atravesando una celda

30 • Tipo de terminal de los UE,

35 • Modo de energía del eNB 20 que indica cierto nivel de actividad de los UE dentro de la celda del eNB 20,

40 • Información de movimiento y dirección de los UE, información acerca de la velocidad y la dirección, de modo que si un UE se está desplazando hacia una celda a gran velocidad, podría ser útil informar, por ejemplo, para activar un encendido más rápido. La velocidad puede conocerse a partir de la velocidad del vehículo y/o similares.

45 Los informes pueden ser enviados periódicamente o a petición desde el eNB 10/un nodo de operación y mantenimiento O&M. Podrían definirse normas de manera que los informes sean enviados bajo ciertas condiciones, por ejemplo, debería enviarse un informe siempre que el número de usuarios activos pase de 0 a >0, y/o debería enviarse un informe cuando el número de usuarios activos descienda hasta 0.

45 En la etapa A3, el eNB 10 recibe el informe y analiza la carga de celda que indica la actividad de los UE de la celda vecina, independientemente o junto con la carga de la celda local determinada, que indica la actividad de los UE en la celda local.

50 En la etapa A4, el eNB 10 determina un modo de energía a adoptar por el eNB 10, en base al análisis, y entra en el modo de energía determinado.

55 Cuando recibe un informe acerca de la actividad de las celdas vecinas desde uno o varios eNB, el eNB 10 de la estación base de recepción podría adoptar una decisión sobre cómo llevar a cabo un ahorro de energía. El algoritmo exacto para ello puede depender del fabricante, pero algunos ejemplos podrían ser:

55 • Si no existe actividad en todas las celdas vecinas (habitualmente, a medianoche), y no hay usuarios activos en las celdas propias, puede iniciarse el ahorro de energía.

60 • Si no existe actividad en una celda específica y la estación base sabe (mediante configuración O&M) que esta celda cubre por completo su propia área de cobertura, la estación base podría ser apagada por completo (por ejemplo, una macrocelda que cubre varias microceldas).

65 • Si la estación base está ya en un estado de ahorro de energía, y recibe información sobre actividad de las celdas vecinas, partes seleccionadas de la estación base podían encenderse o ponerse en "espera activa".

Un cambio en el modo de energía de la estación base puede afectar asimismo a cómo se utiliza el equipo auxiliar del sitio, tal como el acondicionamiento de aire, el sistema de baterías de reserva, etc. Es decir, el equipo auxiliar del sitio puede controlarse en base al consumo de energía de la estación base y puede asimismo entrar en diferentes modos de energía en base al modo de energía de la estación base.

Pueden contemplarse esquemas más avanzados, por ejemplo, ponderando estadísticas de traspasos o información sobre las posiciones de los UE activos. Dicha información podría utilizarse para estimar la probabilidad de que la celda en cuestión tenga que gestionar tráfico en el futuro inmediato. Por ejemplo: si existe actividad en una celda vecina para la cual una celda recibe frecuentemente traspasos entrantes, es probable que algunos UE sean traspasados en el futuro si se ha informado sobre actividad en dicha celda vecina.

Para limitar cambios frecuentes entre estados encendido y apagado pueden utilizarse ciertas limitaciones. Por ejemplo, la carga de celda puede determinarse sobre una ventana de tiempo predeterminada.

La estación base sabe poco sobre los UE en el área exterior al área de cobertura de su celda o celdas locales. Como consecuencia, las decisiones de apagar/encender tienen que basarse en lo que está ocurriendo solamente en las celdas servidas mediante esta estación base específica. Pero al poner a la estación base al tanto de los UE en las áreas vecinas, pueden adoptarse decisiones más inteligentes. Cuando la estación base está típicamente esperando UEs para iniciar la actividad (que puede producirse como respuesta a un mensaje transmitido por la estación base), un conjunto mínimo del equipo tiene siempre estar conectado, por ejemplo, para transmitir información de difusión, y escuchar a los UE que deseen iniciar comunicación. Al poner la estación base al tanto de los UE en las celdas vecinas, puede aumentarse el nivel del modo de ahorro de energía dado que la información que subyace a la decisión se basa en datos más amplios, lo que la hace más fiable. Por ejemplo, si la estación base sabe que la actividad en las celdas vecinas es muy reducida, así como en su propia celda o celdas, la energía requerida, por ejemplo, para escuchar los UE y/o similares, puede reducirse mucho más que si no se conoce la información de la celda vecina.

Puede concebirse asimismo que podría transportarse una funcionalidad similar mediante los sistemas O&M en lugar de las interfaces de tráfico, tal como se ejemplifica en el presente documento. La actividad de los UE sería notificada entonces al sistema O&M, que se encarga de distribuir la información relevante a las celdas vecinas específicas.

En la figura 3, se muestra un ejemplo de un método combinado y un esquema de señalización de una red EPS que comprende un nodo O&M 40. Una primera estación base eNB 10 y una segunda estación base eNB 20 están conectadas a un nodo O&M 40 sobre interfaces O&M, O&M-I.

En la etapa B1, el eNB 20 notifica una carga de celda indicando actividad de los UE en una celda local del eNB 20. Esto puede ser activado mediante un evento, tal como que no exista actividad en la celda local y/o similar, puede ser notificado periódicamente y/o similares.

En la etapa B2, el nodo O&M 40 almacena el informe.

En la etapa B3, el eNB 10 determina la carga de celda que indica la actividad de los UE dentro de una celda local del eNB 10. Cuando la carga de celda indica un cambio de modo de energía, el eNB 10 solicita una carga de celda de una celda vecina al nodo O&M 40, por ejemplo, si no existe actividad de los UE en la celda local.

En la etapa B4, el nodo O&M 40 recibe la solicitud y, en base al ID de celda de la celda solicitada en la solicitud, el nodo O&M 40 recupera la carga de celda almacenada que indica la actividad de los UE de la celda solicitada; siendo la celda solicitada la celda local del eNB 20. A continuación, el nodo O&M 40 transmite en un informe al eNB 10 la carga de celda almacenada, de la celda solicitada.

En la etapa B5, el eNB 10 recibe el informe y analiza la carga de celda que indica la actividad de los UE en la celda vecina, independiente o conjuntamente con la carga de celda que indica la actividad de los UE en la celda local, y determina un modo de energía a adoptar/mantener.

En la etapa B6, el eNB 10 entra en el modo de energía determinado. Debe entenderse asimismo que el eNB 10 puede enviar asimismo una orden al equipo auxiliar que soporta el eNB 10 para que adopte un modo de energía de soporte, en base al modo de energía adoptado. Por ejemplo, si se reduce la energía, es decir, "un cambio en el modo de energía", esto puede afectar asimismo a cómo se utiliza el equipo auxiliar del sitio. Es decir, el equipo de soporte puede controlarse en base al consumo de energía de la estación base.

En algunas realizaciones, el modo de energía modificado, tal como un modo de energía reducido/modo de energía máxima y/o similar, es transmitido asimismo a los eNB vecinos, proporcionando información para el eNB de los modos de energía de las celdas vecinas. De hecho, este informe del modo de energía puede utilizarse para determinar el modo de energía de la estación base. Un informe del modo de energía puede considerarse como un informe de una carga de celda que indica actividad de los UE en una celda vecina.

5 Debe observarse asimismo que, en algunas realizaciones, el nodo O&M 40 recibe informes de la carga de celda que indica la actividad de los UE de diferentes celdas y, en base a dichos informes, puede determinar un modo de energía para el funcionamiento de una cierta estación base. A continuación, el nodo O&M 40 puede enviar una orden a las estaciones base/al controlador para adoptar ciertos modos de energía. Es decir, en algunas realizaciones la determinación se lleva a cabo en el nodo O&M 40.

10 Aunque estos ejemplos son para la arquitectura LTE, podría transportarse información similar a las estaciones base 2G/3G. En este caso, será el controlador de la estación base/controlador de la red radioeléctrica BSC/RNC, respectivamente, el que proporcione a la estación base radioeléctrica/nodo B RBS/NB la información de modo de energía en base a la carga de las celdas vecinas.

En la figura 4, se muestra una vista general esquemática de una red de acceso de radio, RAN, en una red UMTS.

15 En el ejemplo mostrado, la RAN comprende una primera estación base NB 12 conectada a un primer controlador de red radioeléctrica RNC 10 sobre una interfaz lub. Además, la RAN comprende una segunda estación base NB 22 conectada a un segundo controlador de red radioeléctrica RNC 20 sobre una interfaz lub. El primer RNC 10 está conectado sobre una interfaz lur al segundo de RNC 20.

20 El segundo RNC 20 recibe del segundo NB 22 informes de carga de celda que indican actividad de los UE en una celda del segundo NB 22, y determina la carga de celda, en la celda del segundo NB 22.

25 El primer RNC 10 recibe informes procedentes del primer NB 12 y determina una carga de celda que indica la actividad de los UE en una celda del primer NB 12. A continuación, el primer RNC 10 puede solicitar una carga de celda de la celda vecina al segundo NB 22. Las solicitud es enviada al segundo RNC 20 sobre la interfaz lur. El segundo RNC 20 envía un informe sobre la carga de celda que indica la actividad de los UE en la celda del segundo NB 22, que es la celda vecina a la celda del primer NB 12, al primer RNC 10 sobre la interfaz lur.

30 En base al informe recibido desde el segundo RNC 20 y a la carga de celda determinada que indica la actividad de los UE en la celda del primer NB 12, el primer RNC 10 determina un modo de energía para el primer NB 12. El primer RNC 10 transmite a continuación el modo de energía determinado al primer NB 12, y el primer NB 12 entra en dicho modo de energía.

35 La técnica puede utilizarse asimismo a través de redes de acceso radioeléctrico, de manera que la ausencia de tráfico en una tecnología de acceso es notificada, y sobre la misma se actúa en otra. Por ejemplo: por la noche el operador puede dirigir todo el tráfico al LTE, y la energía a las redes 2G/3G se reduce a una configuración de capacidad mínima. En este caso, la señalización entre las tecnologías de acceso puede realizarse mediante la red central, CN, una interfaz O&M/interfaz propietaria y/o similares.

40 Otra opción es llevar a cabo una señalización propietaria entre estaciones base de diferentes tecnologías de acceso, que están situadas en el mismo sitio de estación base.

45 En la figura 5, se muestra una vista general esquemática de un paquete 200 entre nodos, de un protocolo de señalización.

50 El paquete entre nodos comprende información de carga de celda que indica actividad de equipos de usuario dentro de una celda específica LIA (Load Information Activity). La celda específica puede ser identificada asociando un ID de celda, tal como el identificador temporal de red radioeléctrica de la celda, C-RNTI (Cell Radio Network Temporary Identifier) y/o similares, de la celda específica con la información de carga de celda.

55 Por lo tanto, los ejemplos del presente documento dan a conocer un protocolo de señalización entre nodos que comprende datos que indican una identidad de una celda local servida por un segundo dispositivo de comunicación, e información de carga de celda que indica actividad de equipos de usuario dentro de la celda local. La información de carga de celda está dispuesta para ser utilizada con el fin de determinar un modo de energía de la estación base y/o de dispositivos asociados con la estación base.

Los protocolos de señalización entre nodos pueden ser X2 o S1 en LTE, lub/lur en WCDMA/HSPA, o Abis en GSM/EDGE.

60 Ejemplos de información a trasladar pueden ser:

- Número de UE activos actualmente (es decir, los UE que están activos actualmente transmitiendo o recibiendo datos)
- 65 • Tipos de servicios que están siendo utilizados (tal como servicios en tiempo real/de mejor esfuerzo)

- Cantidad total de datos enviados/recibidos en la celda desde el último informe
  - Posición del UE (si está disponible)
- 5
- Número de accesos aleatorios desde el último informe (o carga del canal de acceso aleatorio, RACH)
  - Número de mensajes de señalización NAS que están atravesando una celda
- 10
- Tipo de terminal de los UE,
  - Modo de energía de la estación base que sirve a la celda solicitada, que indica un cierto nivel de actividad del UE,
  - Información de movimiento y dirección de los UE, información acerca de la velocidad y la dirección, de modo que si un UE se está desplazando a gran velocidad hacia una celda, podría ser útil informar, por ejemplo, para activar un encendido más rápido. La velocidad puede conocerse a partir de la velocidad del vehículo y/o similares.
- 15
- Se da a conocer un protocolo de señalización de estaciones base a utilizar con el fin de transportar información que indica actividad de los UE en una celda vecina de una estación base vecina. Esta información es utilizada por la estación base receptora para adoptar decisiones sobre objetivos de ahorro de energía. Los protocolos de señalización pueden ser, por ejemplo, X2 o S1 en LTE, lub/lur en WCDMA/HSPA y/o Abis en GSM/EDGE. Por ejemplo, X2 transporta información de interferencia, información de traspaso y, mediante añadir información de carga de celda que indica actividad de los UE, la estación base receptora puede adoptar una decisión más estudiada en relación con qué modo de energía adoptar.
- 20
- 25 En la figura 6, se muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación. El método sirve para determinar un modo de energía a adoptar por una estación base.
- En la etapa 82, el primer dispositivo de comunicación determina la carga de celda que indica actividad de equipos de usuario dentro de una primera celda local de la estación base.
- 30
- En la etapa 86, el primer dispositivo de comunicación recibe información de carga de celda desde un segundo dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de actividad de equipos de usuario dentro de una segunda celda asociada con el segundo dispositivo de comunicación.
- 35
- En la etapa 88, el primer dispositivo de comunicación determina el modo de energía a adoptar por la estación base, en base a la información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local.
- En la figura 7, se muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación. El primer dispositivo de comunicación puede comprender un RNC, BSC, eNB, O&M y/o similares.
- 40
- En la etapa 82, el primer dispositivo de comunicación determina información de carga de celda en una primera celda local de una estación base. La información de carga de celda indica actividad de los UE en la primera celda local. En algunas realizaciones, el primer dispositivo de comunicación comprende la estación base y, en algunas realizaciones en las que el primer dispositivo de comunicación comprende un nodo controlador de la estación base, la información de carga de celda, o partes de la misma, son recuperadas/recibidas desde la estación base que sirve a la primera estación base sobre una interfaz tal como lub y/o similares.
- 45
- En la etapa opcional 84, el primer dispositivo de comunicación solicita la carga de celda de una segunda celda vecina a un segundo dispositivo de comunicación, sobre una interfaz entre nodos entre el primer y el segundo dispositivos de comunicación. El segundo dispositivo de comunicación puede ser un RNC, BSC, eNB, nodo O&M y/o similares. Esto puede activarse cuando la información de carga de celda determinada en la carga de la primera celda local es inferior/superior a un valor predeterminado que indica un cierto nivel de actividad de los UE en la celda local.
- 50
- 55 En este caso, debe entenderse que el segundo dispositivo de comunicación puede solicitar/recibir información de actividad de usuarios a una estación base que sirve a la segunda celda, para crear información de carga de celda a enviar como respuesta a la solicitud procedente del primer dispositivo de comunicación.
- En la etapa 86, el primer dispositivo de comunicación recibe información de carga de celda desde el segundo dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de actividad de los UE dentro de la segunda celda asociada con el segundo dispositivo de comunicación. Debe entenderse que esta información puede haber sido 'suscrita' previamente, es decir, los datos son enviados constantemente por el segundo dispositivo de comunicación sin la necesidad de una solicitud específica. Esta información puede ser asimismo información que se envía cuando es activada por un evento específico, tal como cuando una carga de celda, en una celda, cae por debajo de cierto valor que indica actividad de los UE en la celda del segundo dispositivo de comunicación. Debe observarse que el
- 60
- 65

primer dispositivo de comunicación puede recibir la carga de celda, de una serie de celdas, para tenerla en cuenta cuando determina el modo de energía de la estación base.

5 En algunas realizaciones, la información de carga de celda comprende: número de equipos de usuario activos actualmente, tipos de servicios que están siendo utilizados, cantidad total de datos que están siendo enviados durante una cierta ventana de tiempo, posiciones de los equipos de usuario, número de operaciones de acceso aleatorio durante una cierta ventana de tiempo, número de mensajes de señalización del estrato sin acceso que atraviesan la celda durante una cierta ventana de tiempo, tipo de terminal de los UE, información del movimiento y de la dirección de los UE y/o similares. La información puede ser asimismo un informe de actividad del modo de energía actual de una estación base vecina, que indica implícitamente la actividad de los UE en la celda vecina.

15 En algunas realizaciones, el segundo dispositivo de comunicación envía asimismo información de carga de celda recibida desde otros dispositivos de comunicación, al primer dispositivo de comunicación. Es decir, el segundo dispositivo de comunicación reenvía la información de carga de celda. Por lo tanto, el primer dispositivo de comunicación puede recibir información de carga de celda de una serie de celdas vecinas/adyacentes.

En algunas realizaciones, la primera celda local y la segunda celda comprenden diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico.

20 En la etapa 88, el primer dispositivo de comunicación determina un modo de energía a adoptar por la estación base que sirve a la primera celda local, en base a la segunda información de carga de celda recibida y a la carga de celda determinada en la primera celda local. Debe entenderse, en este caso, que una serie de celdas de una serie de estaciones base pueden ser la base para la determinación. El primer dispositivo de comunicación puede llevar a cabo la determinación, donde la carga de la segunda celda recibida es analizada independiente o conjuntamente con la carga de celda determinada en la primera celda local. Por ejemplo, si es activada una solicitud al segundo dispositivo de comunicación cuando la primera celda local no tiene actividad de los UE, el primer dispositivo de comunicación necesita solamente analizar la carga recibida de la segunda celda para determinar un modo de energía. Sin embargo, el análisis puede llevarse a cabo asimismo sobre la carga de la primera celda local y la carga de la segunda celda.

30 En algunas realizaciones, el primer dispositivo de comunicación determina un valor de carga en base a la información de carga de celda recibida de la segunda celda, y a la carga determinada en la primera celda local, en el que diferentes intervalos del valor de carga se refieren a diferentes modos de energía.

35 En algunas realizaciones, el primer dispositivo de comunicación pondera asimismo otra información tal como estadísticas de traspasos y/o similares, cuando determina el modo de energía.

40 En la etapa opcional 90, el primer dispositivo de comunicación crea un mensaje que indica el modo de energía determinado y, tal como se indica en una etapa opcional 92, transmite el mensaje a la estación base que sirve a la primera celda local para que la estación base entre en el modo de energía determinado. Éste puede ser el caso cuando la determinación del modo de energía se lleva a cabo en un nodo controlador o en un nodo O&M que controla la estación base.

45 En algunas realizaciones, la orden recibida del modo de energía determinado puede activar una o varias órdenes internas en la estación base, a crear y transmitir al equipo auxiliar del sitio para modificar su modo de energía. Por lo tanto, el modo de energía del equipo auxiliar del sitio está basado en el modo de energía de la estación base.

50 Alternativamente, en la etapa 94, el primer dispositivo de comunicación puede, en algunas realizaciones, abarcar la estación base y entrar en el modo de energía determinado.

Debe observarse asimismo que puede informarse del modo de energía determinado a otras estaciones base vecinas. Estas estaciones base pueden utilizar esta información, a su vez, para determinar su propio modo de energía.

55 En algunas realizaciones, las funciones/acciones indicadas en los bloques anteriores del método pueden producirse fuera del orden indicado en las ilustraciones operativas. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ser ejecutados de manera sustancialmente simultánea o, en ocasiones, los bloques pueden ser ejecutados en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/acciones involucradas.

60 Para realizar el método se da a conocer un primer dispositivo de comunicación. El primer dispositivo de comunicación puede comprender una estación base, un controlador de la estación base, una combinación de los mismos y/o similares.

65 En la figura 8, se muestra una vista general esquemática de un primer dispositivo de comunicación 10. El primer dispositivo de comunicación 10 comprende una unidad de control 101 dispuesta para determinar la carga de celda en una primera celda local asociada con el primer dispositivo de comunicación, que indica actividad de equipos de

usuario dentro de la primera celda local. Esta información puede ser recibida/solicitada desde una estación base que sirve a la primera celda local.

5 El primer dispositivo de comunicación 10 comprende una interfaz de red 103 dispuesta para recibir información de carga de celda procedente de un segundo dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de actividad de equipos de usuario dentro de una segunda celda asociada con el segundo dispositivo de comunicación.

10 En algunas realizaciones, el segundo dispositivo de comunicación puede comprender una estación base, tal como un transceptor de estación base BTS (Base Station Transceiver), NB, eNB y/o similares. En algunas realizaciones, el segundo dispositivo de comunicación puede comprender un dispositivo de comunicación controlador tal como BSC, RNC, O&M y/o similares, dispuesto para controlar/gestionar una estación base.

En algunas realizaciones, la primera interfaz de red 103 comprende la interfaz X2, Iur, Abis y/o similares.

15 En algunas realizaciones la indicación puede comprender: número de equipos de usuario activos actualmente, tipos de servicios que están siendo utilizados, cantidad total de datos que están siendo enviados durante cierta ventana de tiempo, posiciones de equipos de usuario, número de operaciones de acceso aleatorio durante cierta ventana de tiempo, número de mensajes de señalización del estrato sin acceso que atraviesan la celda durante cierta ventana de tiempo, tipo de terminal de los UE, información de movimiento y dirección de los UE, modo de energía de una  
20 estación base que sirve a la segunda celda, basado a la actividad de los UE dentro de la segunda celda y/o similares.

25 La unidad de control 101 puede estar dispuesta además para solicitar la información de carga de celda al segundo dispositivo de comunicación, sobre la primera interfaz de red 103. La información de carga de celda procedente del segundo dispositivo de comunicación puede ser enviada adicional o alternativamente al primer dispositivo de comunicación desde el segundo dispositivo de comunicación, por ejemplo, si el primero está suscrito a la información, transmitida periódicamente al segundo dispositivo de comunicación, o emitida cuando se produce un evento en el segundo dispositivo de comunicación.

30 La unidad de control 101 está dispuesta además para determinar un modo de energía a adoptar por una estación base que sirve a la primera celda local, en base a la información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local. La unidad de control 101 puede estar dispuesta además para llevar a cabo la determinación en etapas independientes y/o en una etapa combinada que analiza a la carga de celda recibida junto con/fusionada con la carga de celda determinada.  
35

En algunas realizaciones, con el fin de determinar el modo de energía a adoptar, la unidad de control 101 está dispuesta además para ponderar otra información, tal como estadísticas de traspasos y/o similares.

40 En algunas realizaciones, con el fin de determinar el modo de energía a adoptar, la unidad de control 101 está dispuesta además para determinar un valor de carga en base a la información de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local, en que diferentes intervalos del valor de carga definen diferentes modos de energía en una lista almacenada en una unidad de memoria 107.

45 En algunas realizaciones, el primer dispositivo de comunicación, tal como el eNodeB y/o similares, comprende la estación base cuya energía se ha de controlar. De este modo, la unidad de control 101 está dispuesta además para entrar en el modo de energía determinado, conectando/desconectando diferentes partes del dispositivo de comunicación en función del modo de energía determinado; las configuraciones de los diferentes modos de energía están almacenadas en una unidad de memoria 107. La unidad de control puede estar dispuesta además para transmitir al equipo auxiliar del entorno una orden de modo de energía auxiliar, que ordena asimismo la  
50 configuración del equipo del entorno, tal como equipo de acondicionamiento de aire, equipo de baterías de reserva y/o similares, a un modo de energía en base al modo de energía determinado.

55 En algunas realizaciones, el primer dispositivo de comunicación comprende un nodo controlador de red tal como BSC, RNC y/o similares, dispuesto para controlar la estación base, o un nodo controlador que gestiona nodos de red, tal como un nodo O&M. La unidad de control 101 puede estar dispuesta además para crear un mensaje que indica el modo de energía determinado, y para transmitir el mensaje sobre una segunda interfaz de red 105 a un nodo de comunicación que sirve a la primera celda local, para que el nodo de comunicación entre en el modo de energía determinado.

60 La segunda interfaz de red 105 puede comprender una interfaz Iur, Abis y/o similares.

65 En algunas realizaciones, la primera celda local y la segunda celda comprenden diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico. Es decir, la unidad de control determina el modo de energía a adoptar por una estación base en base a la carga de una celda de una primera tecnología de acceso radioeléctrico, por ejemplo, la red universal de acceso radio terrestre evolucionada, E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network), combinada con una carga de una celda de una segunda tecnología de acceso radioeléctrico, por ejemplo, la red de acceso radio

terrestre UMTS (UTRAN, UMTS Terrestrial Radio Access Network)/red de acceso radioeléctrico GSM/EDGE (GERAN, GSM/EDGE Radio Access Network).

5 La unidad de control 101 puede comprender una CPU, una única unidad de proceso, una serie de unidades de proceso y/o similares.

La unidad de memoria 107 puede comprender una única unidad de memoria, una serie de unidades de memoria, unidades de memoria externas y/o internas.

10 El primer dispositivo de comunicación y sus componentes pueden ser alimentados mediante una fuente de alimentación externa conectada a una entrada de alimentación 109 de la primera comunicación. El primer dispositivo de comunicación puede ser alimentado asimismo mediante una fuente de alimentación interna, tal como un equipo de batería y/o similares.

15 En los dibujos y en la descripción, se han dado a conocer realizaciones a modo de ejemplo de la invención. Sin embargo, pueden realizarse muchas variaciones y modificaciones a estas realizaciones sin apartarse sustancialmente de los principios de la presente invención. Por consiguiente, aunque se han utilizado términos específicos, estos se utilizan solamente en un sentido genérico y descriptivo y no con propósitos de limitación, estando definido el alcance de la invención mediante las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método en una estación base (10) para determinar un modo de energía a adoptar por la estación base, que comprende las etapas de:
- 5 - determinar (82) una carga de celda que indica actividad de equipos de usuario dentro de una primera celda local de la estación base (10);
- caracterizado por
- 10 - recibir (86) información de carga de celda desde un dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de actividad de equipos de usuario dentro de una segunda celda asociada con el dispositivo de comunicación, y
- 15 - determinar (88) el modo de energía a adoptar por la estación base (10) en base a la información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la etapa de determinar el modo de energía comprende determinar un valor de carga en base a la información de carga de celda recibida de la segunda celda y a la carga determinada en la primera celda local, en el que diferentes intervalos del valor de carga se refieren a diferentes modos de energía.
- 20 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la indicación comprende:
- número de equipos de usuario activos actualmente, tipos de servicio que están siendo utilizados,
- 25 cantidad total de datos que están siendo enviados durante cierta ventana de tiempo, posiciones de los equipos de usuario, número de operaciones de acceso aleatorio durante cierta ventana de tiempo, número de mensajes de señalización del estrato sin acceso que atraviesan la celda durante cierta ventana de tiempo, tipo de terminal de equipo de usuario, información de movimiento y dirección del equipo de usuario, modo de energía de una estación base que sirve a la segunda celda basado en la actividad de los UE dentro de la segunda celda y/o similares.
- 30 4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la etapa de determinación del modo de energía comprende además ponderar otra información tal como estadísticas de traspasos y/o similares.
- 35 5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la primera celda local y la segunda celda comprenden diferentes tecnologías de acceso radioeléctrico.
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además la etapa de solicitar (84) la información de carga de celda al dispositivo de comunicación.
- 40 7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además la etapa de entrar (94) en el modo de energía determinado.
8. Un método según la reivindicación 1 a 7, en el que la estación base crea y transmite órdenes de modo de energía auxiliar a equipo auxiliar que soporta la estación base, en el que la orden de modo de energía auxiliar está basada en el modo de energía determinado de la estación base.
- 45 9. Una estación base (10) que comprende una unidad de control (101) dispuesta para determinar la carga de celda en una primera celda local asociada a la estación base (10), que indica actividad de equipos de usuario dentro de la primera celda local, caracterizada porque comprende una interfaz de red (103) dispuesta para recibir información de carga de celda desde un dispositivo de comunicación, que comprende una indicación de actividad de equipos de usuario dentro de una segunda celda asociada al dispositivo de comunicación, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además para determinar un modo de energía a adoptar por la estación base (10), sirviendo la estación base (10) a la primera celda local, en base a la información de carga de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local.
- 50 10. Una estación base (10) según la reivindicación 9, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además, con el fin de determinar un modo de energía a adoptar, para determinar un valor de carga en base a la información de celda recibida y a la carga determinada en la primera celda local, en el que diferentes intervalos del valor de carga definen diferentes modos de energía en una lista almacenada en una unidad de memoria (107).
- 60 11. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, en la que la indicación comprende: número de equipos de usuario activos actualmente, tipos de servicio que se están utilizando, cantidad total de datos que están siendo enviados durante cierta ventana de tiempo, posiciones de los equipos de usuario, número de operaciones de acceso aleatorio durante cierta ventana de tiempo, número de mensajes de señalización del estrato sin acceso que atraviesan la celda durante cierta ventana de tiempo, tipo de terminal del equipo de usuario,
- 65

información de movimiento y dirección de equipo de usuario, modo de energía de una estación base que sirve a la segunda celda basado en actividad de los equipos de usuario dentro de la segunda celda y/o similares.

- 5 12. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además, con el fin de determinar el modo de energía a adoptar, para ponderar otra información, tal como estadísticas de trasposos y/o similares.
- 10 13. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en la que la primera celda y la segunda celda comprenden tecnologías de acceso radioeléctrico diferentes.
14. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además para crear y transmitir una orden de modo de energía auxiliar a un equipo auxiliar que soporta la estación base, indicando un modo de energía auxiliar a adoptar en base al modo de energía determinado.
- 15 15. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además para entrar en el modo de energía determinado, conectando/desconectando diferentes partes de la estación base en función del modo de energía determinado, estando almacenadas las configuraciones de los diferentes modos de energía en una unidad de memoria (107).
- 20 16. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, en la que la estación base es un eNodeB y/o similar.
17. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16, en la que la primera interfaz de red (103) comprende una interfaz X2, lur y/o similares.
- 25 18. Una estación base (10) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 17, en la que la unidad de control (101) está dispuesta además para solicitar la información de carga de celda del segundo dispositivo de comunicación sobre la primera interfaz de red (103).

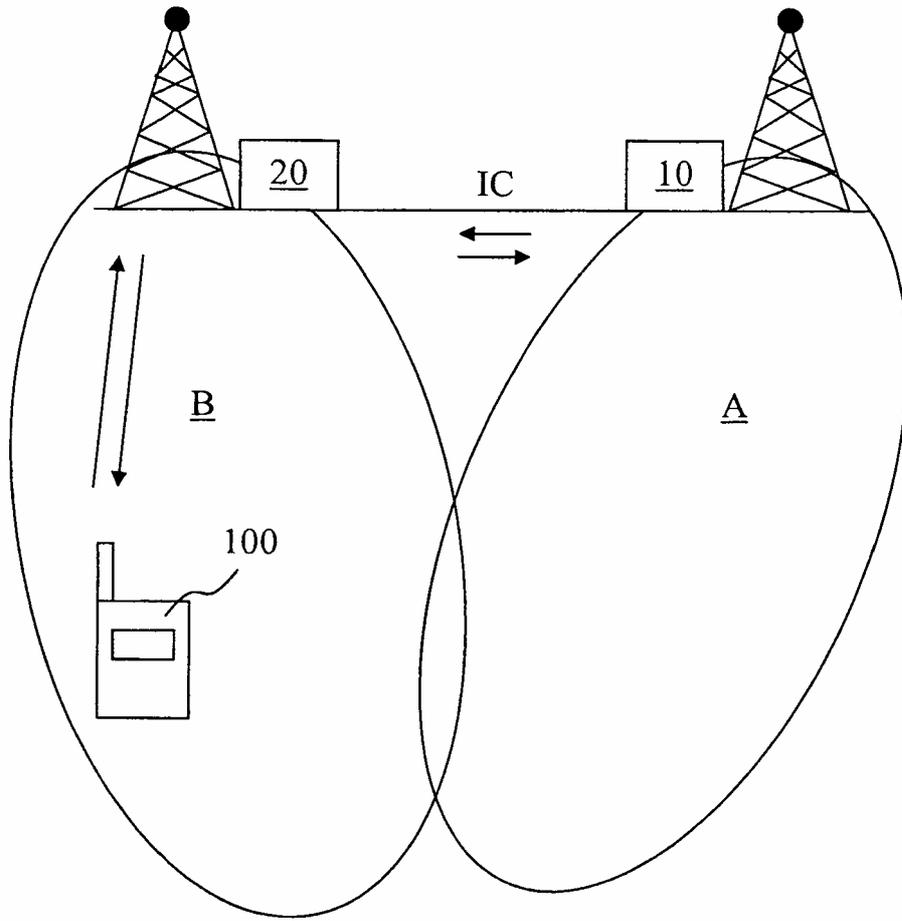


FIGURA 1

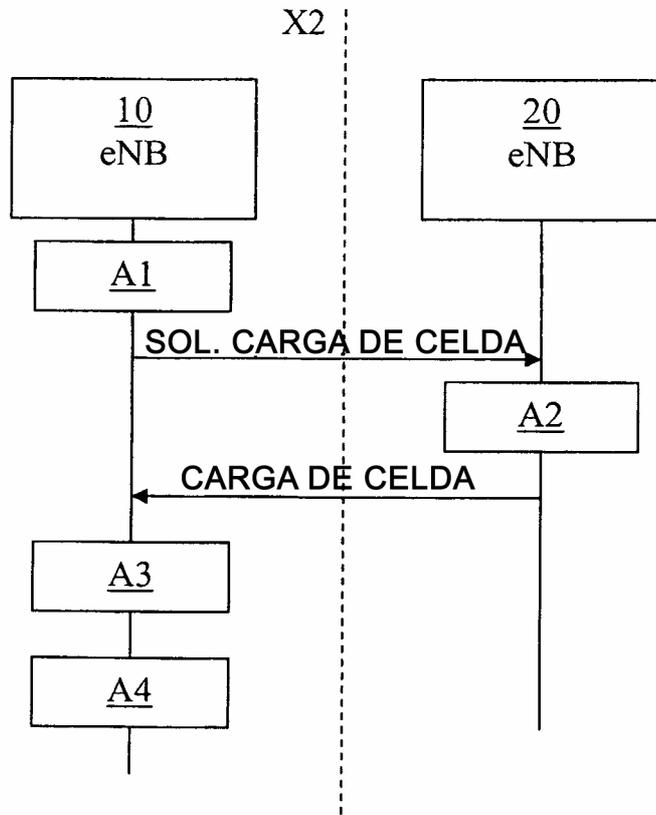


FIGURA 2

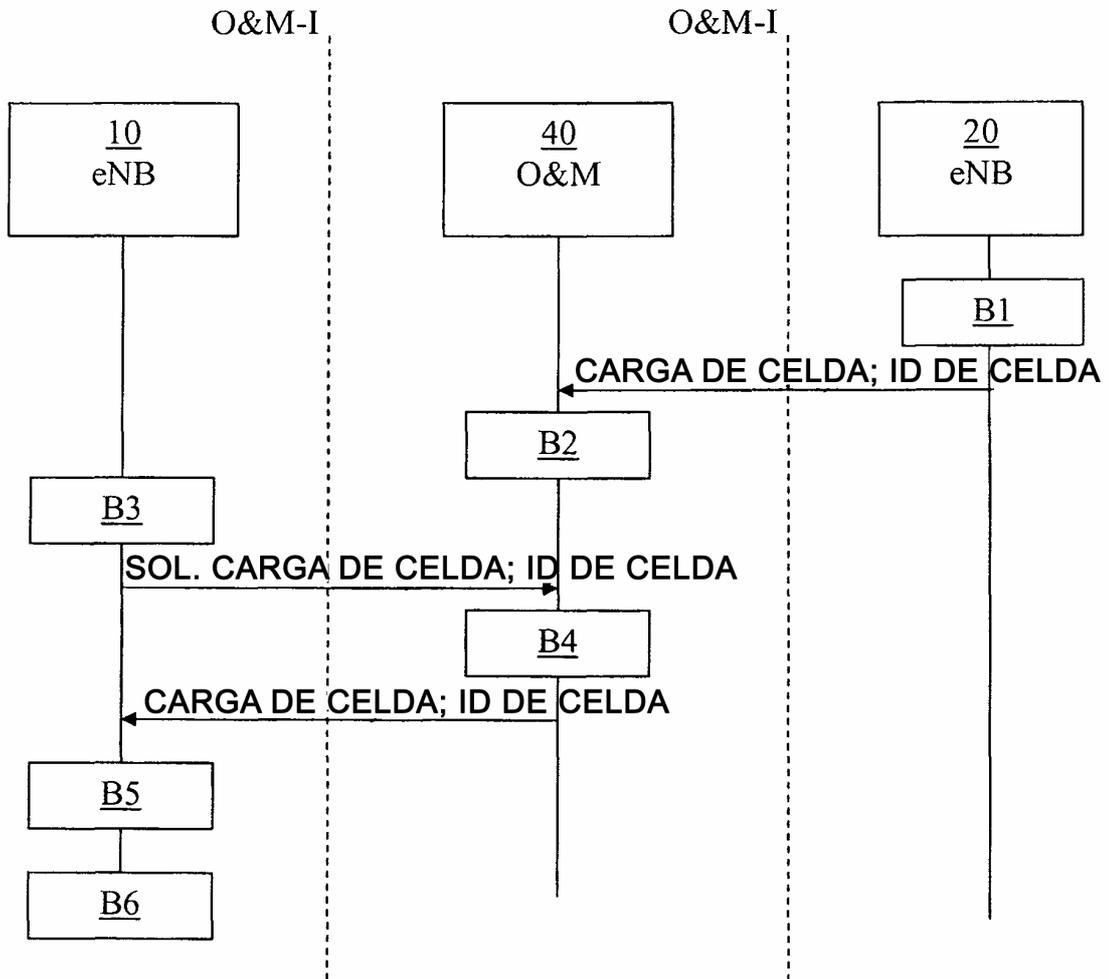


FIGURA 3

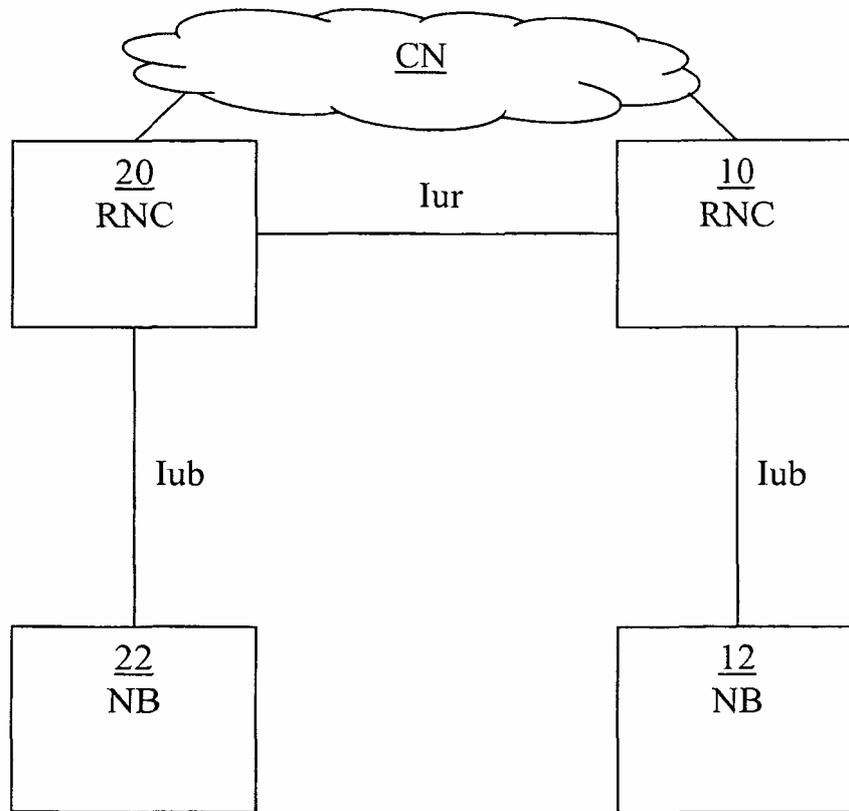


FIGURA 4

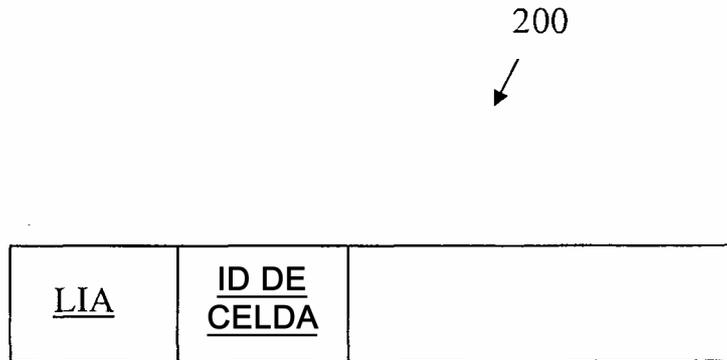


FIGURA 5

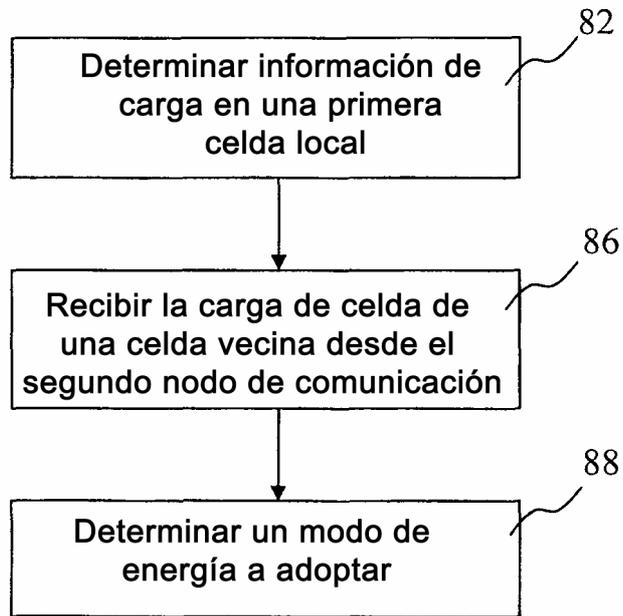


FIGURA 6

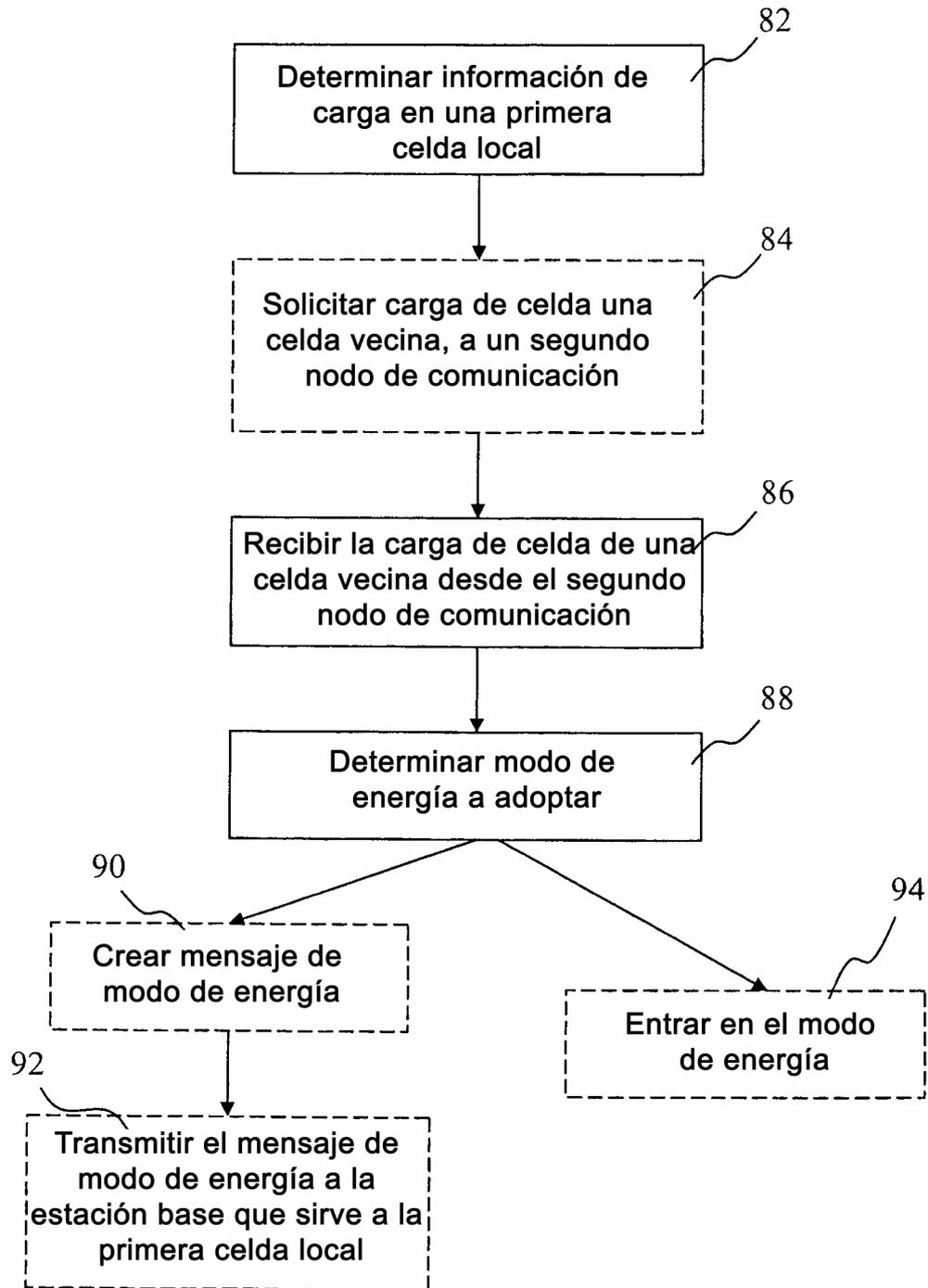


FIGURA 7

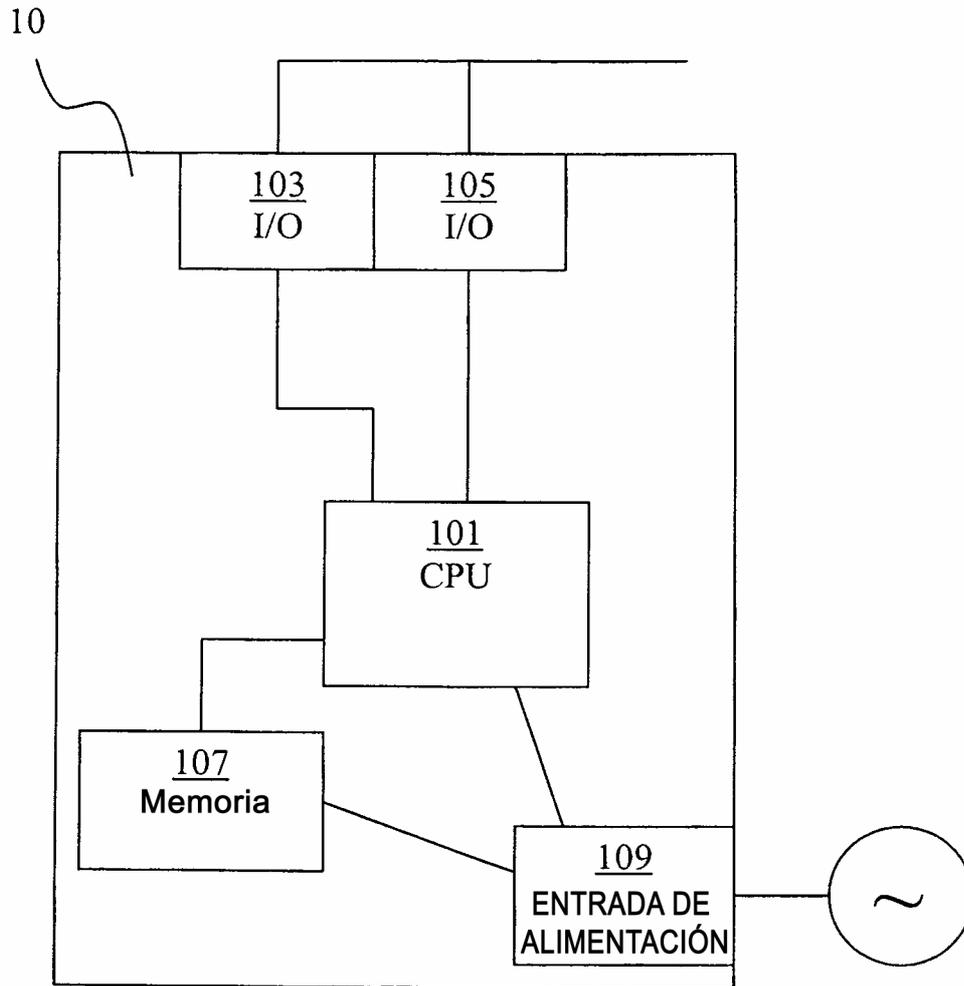


FIGURA 8