

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 112**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/00** (2008.01)

**H04W 24/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2013 PCT/US2013/067317**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.05.2014 WO14070778**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2013 E 13850277 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2915357**

54 Título: **Sistema y método de compensación de interrupción de servicio en celdas en sistemas celulares**

30 Prioridad:

**01.11.2012 US 201261721436 P**

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

**23.10.2018**

73 Titular/es:

**INTEL CORPORATION (100.0%)  
2200 Mission College Boulevard  
Santa Clara, CA 95054, US**

72 Inventor/es:

**CHOU, JOEY y  
MENA, JORGE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 687 112 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**

Sistema y método de compensación de interrupción de servicio en celdas en sistemas celulares

Reivindicación de prioridad

5 Esta solicitud de patente reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de los EE.UU N° de Serie 61/721.436, titulada "Advanced Wireless Communication Systems and Techniques".

Aviso de derechos de autor (copyright)

10 Una parte de la exposición de este documento de patente contiene material que está sujeto a la protección de los derechos de autor. El propietario de los derechos de autor no tiene objeción a la reproducción en facsímil por nadie del documento de patente o de la exposición de la patente, según aparece en los archivos o registros de patente de la Oficina de Patentes y Marcas, pero se reserva por el contrario todos los derechos de autor en absoluto. El siguiente aviso se aplica al software y datos como se han descrito a continuación y en los dibujos que forman una parte de este documento. Copyright Intel, Todos los Derechos Reservados.

Campo técnico

15 Las realizaciones pertenecen a Redes Inalámbricas Auto-Organizativas. Algunas realizaciones se refieren a Compensación de Interrupción de servicio de Celdas.

Antecedentes

Como las redes inalámbricas evolucionan, se están desarrollando nuevas soluciones que permitan que las redes se configuren por sí mismas, se reparen por sí mismas, y se optimicen por sí mismas. Estas redes son corrientemente denominadas redes Auto-Organizativas.

20 El documento WO 2011/134401 A1 describe un método para manejar una interrupción de servicio de celda que incluye: recibir, por una primera estación base, un mensaje de activación de ahorro de energía enviado por una segunda estación base cuando sucede una interrupción de servicio de celda a una segunda celda, donde el mensaje de activación de ahorro de energía es utilizado para deshabilitar la función de ahorro de energía; transferir, por la primera estación base, la primera celda del estado de ahorro de energía al estado normal de acuerdo con el mensaje de activación de ahorro de energía, o conservar una tercera celda en el estado normal hasta tener conocimiento de que la interrupción de servicio de celda de la segunda celda está resuelta.

30 El documento WO 2012/067555 A1 se refiere a la compensación de una interrupción de servicio de celda en un sistema de red de comunicaciones que comprende una pluralidad de nodos de red de comunicaciones que comunican con el equipo del usuario, donde cada nodo de red está dando servicio al menos a una celda, en la que el equipo de usuario está situado, mediante dos o más antenas físicas reconfigurables configuradas de acuerdo con un conjunto de parámetros de antena iniciales. La interrupción de servicio de la celda es determinada en un nodo de red. Una de las antenas físicas reconfigurables de al menos una celda está habilitada temporalmente para compensación. La antena disponible es preparada para compensación reconfigurando uno o más de sus parámetros de antena de acuerdo con un conjunto de parámetros de antena de compensación. Una nueva celda de compensación es transmitida desde la antena preparada. Después de la recuperación de la celda, la celda de compensación es retirada y las antenas físicas reconfigurables de la celda de compensación son devueltas al conjunto de parámetros de antena iniciales.

Resumen de la invención

La invención está descrita en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

40 En los dibujos, que no están necesariamente dibujados a escala, números similares pueden describir componentes similares en diferentes vistas. Números similares con diferentes sufijos de letras pueden representar casos diferentes de componentes similares. Los dibujos ilustran generalmente, a modo de ejemplo, pero no de modo limitativo, distintas realizaciones descritas en el presente documento.

La fig. 1 muestra un mapa de celdas con celdas 1-7 de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

45 La fig. 2 muestra un mapa de celdas con celdas 1-7 de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición con la celda 2 compensando a la celda 1.

La fig. 3 muestra un mapa de celdas con celdas 1-7 de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición con las celdas 3 y 6 compensando a la celda 1.

La fig. 4 muestra un mapa de celdas con celdas 1-7 de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición con una

interrupción de servicio tanto en la celda 1 como en la celda 2.

La fig. 5 muestra un mapa de celdas con celdas 1-7 de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición con las celdas 3 y 5 compensando a las celdas 1 y 2.

5 La fig. 6 muestra una vista esquemática de partes de una red inalámbrica de Evolución a Largo Plazo (LTE) de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

La fig. 7 muestra un diagrama de flujo de un método para compensación de interrupción de servicio de celda desde el punto de vista de un Gestor de IRP de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

La fig. 8 muestra un diagrama de flujo de un método para compensación de interrupción de servicio de celda desde el punto de vista de un Agente de IRP de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

10 La fig. 9 muestra una vista esquemática de un NM y un eNodoB ejemplares de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

La fig. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una máquina sobre la que una o más realizaciones pueden ser implementadas de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición.

#### Descripción detallada

15 Cuando una celda queda fuera de servicio o resulta sobrecargada en una red inalámbrica, tal como una red inalámbrica de Evolución a Largo Plazo (LTE), se abre un agujero de cobertura en la red que impide a los usuarios completar llamadas o utilizar sus conexiones de datos. Estos problemas conducen a una satisfacción del cliente disminuida. Para impedir agujeros en la cobertura, los cuerpos normativos (tales como el Proyecto de Asociación de Tercera Generación – 3GPP) han desarrollado Redes Auto-Organizativas (SON) que incluyen características para compensar automáticamente una interrupción de servicio de una celda. La “Compensación de una Interrupción de Servicio de una Celda” (COC) es una característica en las SON que ajusta automáticamente una o más celdas vecinas para compensar el agujero en la cobertura producido por la celda que está experimentando la interrupción de servicio. Una interrupción de servicio de una celda puede ser una interrupción de servicio total en el sentido de que la celda está completamente indisponible, o una interrupción de servicio que resulta de una sobrecarga de tráfico. La reconfiguración de las celdas vecinas puede incluir cambiar la potencia de transmisión, la inclinación de la antena, el azimut de la antena, u otros parámetros.

20

25

Si una segunda celda que está compensando a una primera celda que experimenta una interrupción de servicio en sí misma experimenta una interrupción de servicio, las implementaciones de COC actuales no tienen un mecanismo para saber que la segunda celda está compensando a la primera celda. Actualmente, la función de COC compensaría simplemente a la segunda celda, lo que dejaría un agujero de cobertura correspondiente a la primera celda.

30

Descritos en algunos ejemplos hay un eNodoB, un medio legible por máquina, y una entidad de gestión de red, en la que la funcionalidad de COC es mejorada para proporcionar compensación tanto de una primera celda que experimenta una interrupción de servicio como de una segunda celda que está siendo compensada por la primera celda tras una interrupción de servicio identificada de la primera celda. En algunos ejemplos, los campos de mensajería para interfaces de mensajería y campos de bases de datos son modificados para permitir que el estado de compensación de la primera celda sea determinado y/o guardado.

35

Volviendo ahora a la fig. 1, se ha mostrado un mapa de celdas que muestra las celdas 1-7 y las áreas de cobertura próximas de la celda mediante círculos. Si la celda 1 experimenta una interrupción de servicio, una o más de las celdas 2-7 pueden ser reconfiguradas para compensar la pérdida de cobertura de la celda 1. Por ejemplo, en la fig. 2, la celda 2 ha sido reconfigurada para compensar a la celda 1. En otro ejemplo, como se ha mostrado en la fig. 3, pueden utilizarse múltiples celdas para compensar a la celda que experimenta una interrupción de servicio. En la fig. 3, las celdas 3 y 6 están ambas compensando.

40

Volviendo ahora a la fig. 4, si la celda 2 que era la única celda que compensaba a la celda 1 y a la celda 2 experimenta una interrupción de servicio, como puede verse en la fig. 4, hay ahora dos huecos de cobertura. Un hueco de cobertura en el que la celda 1 solía ser usada y otro donde la celda 2 solía ser usada. De acuerdo con algunos ejemplos de la presente invención, la celda 2 mantiene información que permite al sistema de COC discernir si la celda 2 estaba compensando a la celda 1. Debido a que el sistema de COC tiene conocimiento de que la celda 2 estaba compensando a la celda 1, el sistema puede compensar tanto a la celda 1 como a la celda 2. En el ejemplo mostrado en la fig. 5, la celda 5 está reconfigurada para compensar a la celda 1 y la celda 3 está reconfigurada para compensar a la celda 2.

45

Volviendo ahora a la fig. 6, se han mostrado partes de una red inalámbrica 6000 de LTE ejemplar. Los eNodoB 6010 y 6015 proporcionan conectividad inalámbrica para dispositivos de equipo de usuario (UE) (no mostrados). Los eNodoB proporcionan una o más “celdas” inalámbricas que proporcionan esta conectividad. En algunos ejemplos, los eNodoB 6010 tienen gestores 6040 de elementos que están conectados a un gestor de red (NM) 6020 a través de la Interfaz – N (Itf-N) 6030. Los gestores 6040 de elementos proporcionan un paquete de funciones de usuario final para gestión de un

50

conjunto de tipos de elementos de red relacionados estrechamente. Un NM 6020 proporciona un paquete de funciones de usuario final para la gestión de una red, fundamentalmente cuando es soportada por los EM pero puede también implicar acceso directo a los Elementos de Red (por ejemplo los eNodoB). Por ejemplo, el NM puede ser responsable de la gestión y aprovisionamiento de los eNodoB y de las celdas sobre los eNodoB. Los eNodoB 6015 están conectados a un nodo de Gestión de Dominio que tiene un gestor 6040 de Elementos. El DM 6060 también comunica con el NM 6020 a través de la Itf-N 6030. La interfaz Itf-N 6030 es definida por un número de Puntos de Referencia Integrados (IRP) que realizan las capacidades funcionales de esta interfaz. Un IRP es un concepto arquitectónico 3GPP que está descrito por un conjunto de especificaciones para definición de un cierto aspecto de la Itf-N que comprende una especificación de requerimientos, una especificación de servicio de información, y especificaciones de conjunto de una o más soluciones. Los Agentes de IRP 6050 son otro concepto arquitectónico 3GPP que encapsula un subconjunto bien definido de funciones de elementos de red. El Agente de IRP 6050 interactúa con los Gestores de IRP, tales como el Gestor de IRP 6080 que utiliza uno o más IRP. En suma, el Gestor de IRP 6080 y el Agente de IRP 6050 implementan un conjunto de funcionalidad de gestión sobre la Itf-N 6030.

El Gestor de IRP 6080 de NM 6020 coordina la funcionalidad de COC identificando una interrupción de servicio de celda y reconfigurando otras celdas vecinas para compensar la interrupción de servicio. La interrupción de servicio de celda puede ser identificada utilizando alarmas generadas por los eNodoB o mediante estadísticas que indican que la celda está manejando menos tráfico del que debería haber durante el período de tiempo. Una vez que la interrupción de servicio de la celda es detectada, el NM reconfigura una o más de las celdas vecinas.

De acuerdo con algunos ejemplos, cuando una celda vecina es reconfigurada para compensar a otra celda, una o más estructuras de datos que describen la celda pueden ser modificadas para indicar que está compensando una celda vecina. En algunos ejemplos, esta estructura de datos puede ser almacenada como parte de las Clases de Objetos de Informaciones (IOC) que describen una celda en la base de datos almacenada en el eNodoB. El NM puede recibir una notificación procedente de la celda vecina de que ha cambiado su situación para indicar que está compensando a la celda que experimenta la interrupción de servicio. En algunos ejemplos, el NM puede almacenar esta situación cambiada localmente, en otros ejemplos el NM puede contactar con el agente de IRP 6050 de la celda que experimenta la interrupción de servicio para determinar la situación de compensación de esa celda para determinar si necesita ser compensada más de una celda.

Volviendo ahora a la fig. 7 se ha mostrado un diagrama de flujo de un método 7000 para compensación de COC desde el punto de vista de un Gestor de IRP de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición. En la operación 7010 se ha detectado una interrupción de servicio de una celda por el sistema COC para una primera celda. Esta interrupción de servicio puede ser detectada basándose en un fallo enviado desde una estación base (por ejemplo un nodo b mejorado (eNodoB)), un análisis de datos estadísticos asociado con la celda, un operador que identifica la interrupción de servicio, o similar. Por ejemplo, los datos estadísticos pueden mostrar que una celda que está normalmente ocupada está experimentando poco uso o ninguno. En otros ejemplos, puede haber actividad en la celda, pero su rendimiento es bajo, sugiriendo una celda sobrecargada.

En la operación 7020, en algunos ejemplos, el sistema de COC puede determinar si la primera celda que está experimentando una condición de interrupción de servicio está compensando a otra celda. Esto puede hacerse en algunos ejemplos interrogando a la base de datos sobre esa celda en el eNodoB que proporciona a esa celda a través del agente de IRP. En otros ejemplos, el sistema de gestión para la funcionalidad de COC puede almacenar este estado basándose en enviar previamente una solicitud de reconfiguración de celda a ese eNodoB. Si la primera celda no está compensando a una segunda celda, en la operación 7030, se determina una reconfiguración de una o más celdas vecinas de la primera celda para compensar la interrupción de servicio de la primera celda. La reconfiguración es enviada a las celdas afectadas en la operación 7070 y pueden recibirse una o más notificaciones que indican que la base de datos para las celdas que fueron reconfiguradas ha sido actualizada para almacenar una indicación de que están compensando a otra celda.

Si en la operación 7020, la primera celda está compensando a una segunda celda, en la operación 7040, se determina una reconfiguración de una o más celdas vecinas para compensar tanto a la primera como a la segunda celda. En la operación 7050, si la segunda celda está siendo compensada por más de una celda (por ejemplo celda uno y alguna otra celda), puede desearse una reconfiguración para esas otras celdas. Por ejemplo, si la celda A está siendo compensada por la celda B y la celda C y si la celda B experimenta una interrupción de servicio, la celda D puede ser reconfigurada para compensar exclusivamente a la celda A, y así la celda C puede ser reconfigurada para compensar exclusivamente a la celda B. Si es así, en la operación 7060 puede determinarse la reconfiguración si se desea. En la operación 7070 la reconfiguración de las celdas es iniciada enviando solicitudes a las estaciones base que proporcionan a las celdas afectadas. En algunos ejemplos, en la operación 7080, estas celdas se reconfiguran consecuentemente y establecen indicadores en su base de datos para indicar que la celda está compensando a una o más celdas. Cuando se ha establecido esta situación, en algunos ejemplos, las estaciones base pueden enviar notificaciones que indican que están ahora compensando.

Estas notificaciones pueden utilizar campos de situación existentes en las Clases de Objetos de Informaciones (IOC) que constituyen el IRP que define la característica de COC. Por ejemplo, el atributo cOCStatus contiene información acerca de las actividades de compensación de interrupción de servicio de la celda para una celda particular. Los estados previos

fueron cOCCActivating para indicar que COC estaba comenzando a compensar esa celda particular, cOCCActive indica que todas las actividades para activar la compensación han sido completadas y la celda está siendo compensada, cOCCDeactivating indica que la interrupción de servicio ha sido superada y las actividades para eliminar la interrupción de servicio se han completado, y cOCCDeactive es el estado por defecto que indica que no hay compensación para esta celda. Puede ser añadido un nuevo valor llamado cOCCCompensating para indicar que esta celda está compensando a otra celda. Cuando una celda comienza la compensación de una celda vecina que experimenta una interrupción de servicio, el atributo cOCCStatus debería cambiar a cOCCCompensating y cuando una celda termina la compensación de una celda vecina, el estado debería cambiar de nuevo a cOCCDeactive.

Volviendo ahora a la fig. 8, se ha mostrado un diagrama de flujo de un método 8000 de COC desde el punto de vista de un agente IRP de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición. En la operación 8010 el Agente de IRP puede identificar una interrupción de servicio de celda para una celda vecina. En algunos ejemplos esta identificación es un mensaje procedente del Gestor de IRP, por ejemplo, un mensaje que indica que el Agente de IRP debería reconfigurar una celda sobre el eNodoB para compensar a la celda que experimenta la interrupción de servicio. En la operación 8020, el eNodoB reconfigura la celda para compensar a la celda que experimenta la interrupción de servicio. En la operación 8030, el eNodoB modifica la situación de compensación de la celda (en algunos ejemplos cOCCstatus) para indicar que está compensando a la celda que experimenta la interrupción de servicio (por ejemplo, cOCCstatus = cOCCCompensating). En otros ejemplos, la identificación de celda de la celda que se está compensando puede ser también anotada. En la operación 8040, en algunos ejemplos, se genera una notificación de que un valor de base de datos ha sido cambiado. Esta notificación puede ser enviada al Gestor de IRP sobre la interfaz Itf-N.

La fig. 9 muestra un esquema de un NM 9010 y un eNodoB 9050 ejemplares de acuerdo con algunos ejemplos de la presente exposición. El NM 9010 puede incluir módulos tales como un módulo 9020 de decisión y un módulo 9030 de comunicación. El módulo 9020 de decisión puede detectar una interrupción de servicio de celda continua en una primera celda. El módulo 9020 de decisión puede determinar una o más segundas celdas a reconfigurar para compensar. Por ejemplo, las celdas seleccionadas pueden ser una vecina de la celda que experimenta una interrupción de servicio que es capaz de proporcionar la compensación. El NM 9010 puede ya conocer esta información en algunos ejemplos. Por ejemplo, como el NM 9010 puede configurar las relaciones vecinas de una celda, el NM 9010 puede ya conocer las celdas vecinas de la celda que experimenta la interrupción de servicio y puede seleccionar una o más celdas de la lista de vecinas para realizar la misión de compensación. En otros ejemplos, el NM 9010 puede no haber sido configurado, o puede no haber almacenado la configuración de, relaciones vecinas y, así el NM 9010 puede interrogar a un módulo 9110 de relación sobre el eNodoB 9050 para determinar las celdas vecinas de una celda particular proporcionadas por el eNodoB 9050. Si la primera celda está compensando una o más terceras celdas, el módulo 9020 de decisión puede determinar una o más segundas celdas a reconfigurar para compensar tanto la celda que experimenta la interrupción de servicio como cualesquiera celdas que estén compensando a la celda que experimenta la interrupción de servicio. El módulo 9020 de decisión puede detectar la interrupción de servicio de la celda recibiendo alarmas procedentes de los eNodoB que están proporcionando a la celda. En otros ejemplos, el módulo 9020 de decisión puede detectar la interrupción de servicio de la celda por análisis de estadísticas que indican que la celda no está manejando un volumen de tráfico que se esperaba. El módulo 9030 de comunicación puede comunicar sobre la interfaz Itf-N 9040 con uno o más eNodoB 9050. El módulo de comunicación puede estar configurado para enviar solicitudes para reconfigurar una celda para compensar la celda, recibir alarmas procedentes de los eNodoB 9050, recibir notificaciones de que los atributos de base de datos procedentes de una base de datos almacenada en el eNodoB 9050 han cambiado, y similares. El módulo 9030 de comunicación puede también enviar solicitudes para los valores de uno o más parámetros de la base de datos sobre el eNodoB 9050 y recibir los valores de esos parámetros como respuestas.

El eNodoB 9050 puede proporcionar conectividad celular a uno o más UE (no mostrados) a través del aprovisionamiento de una celda. El eNodoB puede incluir módulos tales como un módulo 9060 de identificación de interrupción de servicio de celda que puede identificar una interrupción de servicio de celda de una celda vecina. En algún ejemplo, el eNodoB puede incluir dicho módulo tal como el módulo 9110 de relación, que como se ha explicado ya, puede identificar sus celdas vecinas que pueden ser capaces de realizar la misión de compensación cuando ella está en interrupción de servicio. En algunos ejemplos, una interrupción de servicio de celda de una celda vecina puede ser identificada basándose en la recepción de un mensaje procedente del NM o de otro eNodoB. Mensajes ejemplares pueden incluir un mensaje dedicado que indica que una celda vecina está experimentando una interrupción de servicio, una alarma procedente del otro eNodoB, un mensaje de reconfiguración para reconfigurar la celda para compensar a la celda vecina, o similar. El módulo 9070 de reconfiguración procesa cualesquiera solicitudes para reconfigurar cualquiera de las celdas que son acogidas por el eNodoB 9050 y reconfigura la celda. El módulo 9090 de base de datos puede almacenar estructuras de datos y campos que almacenan información de situación y de configuración del eNodoB y de las celdas proporcionadas por el eNodoB, entre otras cosas. Por ejemplo, el módulo de base de datos puede almacenar las Clases de Objetos de informaciones (IOC) para las celdas configuradas sobre el eNodoB, incluyendo una situación de compensación de celda que puede ser un elemento de situación por celda que puede ser establecido a un valor que indica que está compensando a otra celda. En algunos ejemplos, la identificación de celda de la celda que está compensando puede también ser incluida. El módulo 9080 de notificación puede crear una o más notificaciones para transmisión al NM o a otras partes interesadas (por ejemplo, Gestores de IRP). Las notificaciones pueden incluir alarmas (por ejemplo alarmas que indican que una celda está experimentando una interrupción de servicio) notificaciones basadas en un cambio en los campos de la base de datos, y similares. El módulo 9100 de comunicaciones puede

transmitir y recibir mensajes a través de la interfaz Itf-N a los NM o a otras entidades. El módulo 9100 de comunicaciones puede responder a una solicitud para el valor actual de cualquiera de los parámetros de base de datos enviados desde el NM u otro nodo, el módulo 9100 de comunicaciones puede también establecer valores de la base de datos basándose en solicitudes procedentes del NM para establecer esos valores. Algo o la totalidad de la funcionalidad descrita por el módulo 9060 de identificación de interrupción de servicio de celda, por el módulo 9070 de reconfiguración, por el módulo 9080 de notificación, por el módulo 9100 de comunicación, y por el módulo 9090 de base de datos puede comprender el Agente de IRP. De manera similar, algo o la totalidad de la funcionalidad del módulo 9020 de decisión y del módulo 9030 de comunicación del NM 9010 pueden comprender el Gestor de IRP.

Aunque se han descrito redes de 3GPP tales como una red de LTE, un experto en la técnica con el beneficio de la exposición de la Solicitante apreciará que los métodos, sistemas y medios legibles por máquina en este documento descritos pueden ser aplicables a otras redes inalámbricas. Por ejemplo, una red WiMax definida por una familia de normas del Instituto para Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) 802.16, una norma de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) tal como una familia de normas IEEE 802.11, otras normas celulares tales como la familia de normas de Sistema Global para Comunicación Móvil (GSM), una familia de normas de Sistema Universal de Telecomunicación Móviles (UMTS), o similares.

La fig. 10 ilustra un diagrama de bloques de una máquina ejemplar 10000 sobre la cual se puede llevar a cabo cualquiera o cualesquiera de las técnicas (por ejemplo metodologías) tratadas en este documento. Por ejemplo, cualquiera de los componentes de las figs. 1-6 y 9 puede ser, o incluir partes de, la máquina 10000. En realizaciones alternativas, la máquina 10000 puede funcionar como un dispositivo autónomo o puede estar conectada (por ejemplo interconectada) a otras máquinas. En un despliegue interconectado, la máquina 10000 puede funcionar en la aptitud de una máquina de servidor, una máquina de cliente, una estación base, una estación de gestión de red, o ambas en entornos de red de servidor-cliente. En un ejemplo, la máquina 10000 puede actuar como una máquina de par en un entorno de red de par a par (P2P) (u otro distribuido). La máquina 10000 puede ser un ordenador personal (PC), un PC de tableta, un codificador (STB), un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil, una aplicación de red, un router de red, interruptor o puente, o cualquier máquina capaz de ejecutar instrucciones (de manera secuencial o de otra manera) que especifican acciones que han de ser realizadas por esa máquina. Además, aunque solamente se ha ilustrado una única máquina, el término "máquina" también será considerado que incluye cualquier colección de máquinas que ejecuten individual o conjuntamente un conjunto (o múltiples conjuntos) de instrucciones para realizar cualquiera o cualesquiera de las metodologías tratadas en este documento, tales como computación en nube, software como un servicio (SaaS), otras configuraciones de grupo informático.

Ejemplos, como se ha descrito en este documento, pueden incluir, o pueden operar sobre, lógica o un número de componentes, módulos o mecanismos. Los módulos son entidades tangibles (por ejemplo hardware) capaces de realizar operaciones especificadas y pueden estar configurados o dispuestos de una cierta manera. En un ejemplo, puede haber circuitos dispuestos (por ejemplo internamente o con respecto a entidades externas tales como otros circuitos) de una manera especificada como un módulo. En un ejemplo, la totalidad o parte de uno o más sistemas informáticos (por ejemplo un sistema autónomo, informático de cliente o de servidor) o uno o más procesadores de hardware pueden estar configurados por firmware o software (por ejemplo, instrucciones, una parte de aplicación, o una aplicación) como un módulo que opera para realizar operaciones especificadas. En un ejemplo, el software puede residir en un medio legible por máquina. En un ejemplo, el software, cuando es ejecutado por el hardware subyacente del módulo, hace que el hardware realice las operaciones especificadas.

Por consiguiente, el término "módulo" se comprende que abarca una entidad tangible, ya sea una entidad que esté físicamente construida, configurada específicamente (por ejemplo programada) o configurada temporalmente (por ejemplo transitoriamente) (por ejemplo programada) para operar de una manera especificada o para realizar parte o la totalidad de cualquier operación descrita en este documento. Considerando ejemplos en los que los módulos están configurados temporalmente, cada uno de los módulos no necesita ser ejemplificado en ningún momento en el tiempo. Por ejemplo, donde los módulos comprenden un procesador de hardware de propósito general, configurado utilizando software, el procesador de hardware de propósito general puede estar configurado como diferentes módulos respectivos en diferentes momentos. El software puede configurar consiguientemente un procesador de hardware, por ejemplo para constituir un módulo particular en un momento de tiempo y para constituir un módulo diferente en un momento de tiempo diferente.

La máquina (por ejemplo sistema informático) 10000 puede incluir un procesador 10002 de hardware (por ejemplo una unidad de procesamiento central (CPU), una unidad de procesamiento de gráficos (GPU), un núcleo procesador de hardware, o cualquier combinación de los mismos), una memoria principal 10004 y una memoria estática 10006, algunos o la totalidad de los cuales pueden comunicarse entre sí mediante una interconexión (por ejemplo, bus) 10008. La máquina 10000 puede incluir además una unidad 10010 de presentación, un dispositivo 10012 de entrada alfanumérico (por ejemplo, un teclado), y un dispositivo 10014 de navegación (por ejemplo, un ratón) de interfaz del usuario (UI). En un ejemplo, la unidad 10010 de presentación, el dispositivo 10012 de entrada y el dispositivo 10014 de navegación de UI pueden ser una pantalla táctil. La máquina 10000 puede incluir adicionalmente un dispositivo de almacenamiento (por ejemplo unidad de control) 10016, un dispositivo 10018 de generación de señal (por ejemplo, un altavoz), un dispositivo 10020 de interfaz de red, y uno o más sensores 10021, tales como un sensor de sistema de posicionamiento global (GPS), brújula, acelerómetro, u otro sensor. La máquina 10000 puede incluir un controlador 10028 de salida, tal como

una conexión en serie (por ejemplo bus universal en serie (USB)), en paralelo, u otra conexión cableada o inalámbrica (por ejemplo, infrarrojos (IR), comunicación de campo cercano (NFC), etc.) para comunicar o controlar uno o más dispositivos periféricos (por ejemplo, una impresora, un lector de tarjetas, etc.).

5 El dispositivo 10016 de almacenamiento puede incluir un medio 10022 legible por máquina en el que están almacenados uno o más conjuntos de estructuras de datos o instrucciones 10024 (por ejemplo software) que ponen en práctica o son utilizados por cualquiera o cualesquiera más de las técnicas o funciones descritas en este documento. Las instrucciones 10024 pueden también residir, completa o al menos parcialmente, dentro de la memoria principal 10004, dentro de la memoria estática 10006, o dentro del procesador 10002 de hardware durante su ejecución por la máquina 10000. En un ejemplo, una o cualquier combinación del procesador 10002 de hardware, la memoria principal 10004, la memoria estática 10006, o el dispositivo 10016 de almacenamiento pueden constituir medios legibles por la máquina.

Aunque el medio 10022 legible por la máquina está ilustrado como un único medio, el término "medio legible por la máquina" puede incluir un único medio o múltiples medios (por ejemplo una base de datos centralizada o distribuida, y/o memorias temporales y servidores asociados) configurados para almacenar la una o más instrucciones 10024.

15 El término "medio legible por máquina" puede incluir cualquier medio que sea capaz de almacenar, codificar, o transportar instrucciones para su ejecución por la máquina 10000 y que hagan que la máquina 10000 realice cualquiera o cualesquiera de las técnicas de la presente exposición, o que sea capaz de almacenar, codificar o transportar estructuras de datos utilizados por o asociados con tales instrucciones. Ejemplos no limitativos de medio legible por la máquina pueden incluir memorias de estado sólido, y medios ópticos y magnéticos. Ejemplos específicos de medios legibles por máquina pueden también incluir: memoria no volátil, tal como dispositivos de memoria de semiconductores (por ejemplo, Memoria de Sólo Lectura Programable Eléctricamente (EPROM), Memoria de Sólo Lectura Programable y Borrable Eléctricamente (EEPROM)) y dispositivos de memoria flash; discos magnéticos, tales como discos duros internos y discos extraíbles; discos magneto-ópticos; Memoria de Acceso Aleatorio (RAM); y discos CD-ROM y DVD-ROM.

25 Las instrucciones 10024 pueden además ser transmitidas o recibidas sobre una red de comunicaciones 10026 utilizando un medio de transmisión a través del dispositivo 10020 de interfaz de red que utiliza cualquiera de varios protocolos de transferencia (por ejemplo, basados en tramas, protocolo de Internet (IP), protocolo de control de transmisión (TCP), protocolo de datagrama de usuario (UDP), protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP), etc.). Redes de comunicación ejemplares pueden incluir una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de paquetes de datos (por ejemplo Internet), redes de telefonía móvil (por ejemplo redes celulares), redes de Telefonía Tradicional (POTS), y redes de datos inalámbricas (por ejemplo, familia de normas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 conocidas como Wi-Fi®, familia de normas IEEE 802.16 conocidas como WiMax®, familia de normas de IEEE 802.15.4, redes par a par (P2P) entre otras. En un ejemplo, el dispositivo 10020 de interfaz de red puede incluir uno o más conectores físicos (por ejemplo conectores de Ethernet, coaxiales o de teléfonos) o una o más antenas para conectar a la red 10026 de comunicaciones. En un ejemplo, el dispositivo 10020 de interfaz de red puede incluir una pluralidad de antenas para comunicar de manera inalámbrica utilizando al menos una de las técnicas de una sola entrada - múltiples salidas (SIMO), de múltiples entradas - múltiples salidas (MIMO), o de múltiples entradas - una sola salida (MISO). El término "medio de transmisión" será considerado que incluye cualquier medio intangible que sea capaz de almacenar, codificar o transportar instrucciones de ejecución por la máquina 10000, e incluye señales de comunicaciones digitales o analógicas u otro medio intangible para facilitar la comunicación de tal software.

## REIVINDICACIONES

1. Un eNodoB (9050) que comprende:
  - una memoria;
  - al menos un procesador (10002);
- 5 instrucciones incluidas en la memoria, que cuando son ejecutadas por al menos dicho procesador (10002), hacen que el eNodoB realice las operaciones que comprenden:
  - identificar (8010) una interrupción de servicio de celda continua de una celda vecina;
  - reconfigurar (8020) una celda proporcionada por el eNodoB para compensar la celda vecina en respuesta a la identificación de una interrupción de servicio de la celda continua de la celda vecina;
- 10 modificar (8030) un estado de situación de compensación de la celda proporcionada por el eNodoB para indicar que la celda está compensando a la celda vecina; y
  - generar una notificación (8030) destinada a una entidad de gestión que indica que el estado de situación de compensación de la celda ha cambiado, en donde el estado de situación de compensación de la celda está indicado en la notificación en un atributo cOCStatus de una Clase de Objetos de Informaciones (IOC), indicando el atributo cOCStatus un estado de situación de compensación de la celda seleccionado a partir de un estado cOC-Compensating para indicar que esta celda está compensando a otra celda, de un estado cOCActivating de la celda para indicar que la compensación de la interrupción de la celda ha comenzado a compensar la celda, de un estado de cOCActive para indicar que la celda está siendo compensada, de un estado de cOCDeactivating para indicar que las actividades para eliminar la compensación de la celda están completadas, y de un estado de cOCDeactive para indicar un estado por defecto de no compensación para la celda.
- 15
- 20
2. El eNodoB según la reivindicación 1 en donde el software está además configurado para enviar la notificación a través de una Interfaz N (Ilf-N).
3. El eNodoB según la reivindicación 1, en donde la notificación es enviada a un gestor IRP.
4. El eNodoB según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la celda vecina es una celda vecina que compensa a una segunda celda vecina, y en donde el software está además configurado para reconfigurar la celda para compensar al menos parte de la celda vecina y la segunda celda vecina.
- 25
5. El eNodoB según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el software está además configurado para identificar la interrupción de la celda basándose en un mensaje recibido sobre una interfaz If-N.
6. Un medio legible por máquina, que incluye instrucciones, que cuando son realizadas por una máquina, hacen que la máquina realice las operaciones que comprenden:
  - identificar (8010) una interrupción de celda continua de una celda vecina basándose en un mensaje recibido desde un componente de gestión;
  - modificar (8030) un parámetro operativo de una celda proporcionada por el eNodoB para compensar la celda vecina en respuesta a la identificación de una interrupción de celda continua de la celda vecina;
- 30
- 35 actualizar un estado de situación de compensación para la celda proporcionada por el eNodoB a cOC-Compensating para indicar que la celda está compensando a la celda vecina; y notificar a una entidad de gestión indicando que el estado de situación de compensación ha cambiado, en donde el estado de situación de compensación de la celda está indicado en la notificación en un atributo cOCStatus de una Clase de Objetos de Informaciones (IOC), indicando el atributo cOCStatus un estado de situación de compensación de la celda seleccionado del estado de cOCCompensating para indicar que la compensación de interrupción de la celda ha comenzado a compensar la celda, de un estado cOCActivating de la celda para indicar que la compensación de la interrupción de la celda ha comenzado a compensar la celda, de un estado de cOCActive para indicar que la celda está siendo compensada, de un estado de cOCDeactivating para indicar que las actividades para eliminar la compensación de la celda están completadas, y de un estado de cOCDeactive para indicar un estado por defecto de no compensación para la celda.
- 40
- 45
7. El medio legible por máquina según la reivindicación 6, en donde la celda vecina es una celda vecina que compensa a una segunda celda vecina, y en donde las instrucciones para modificar el parámetro operativo de la celda incluyen instrucciones, que cuando son realizadas por la máquina, hacen que la máquina realice las operaciones de modificar la celda para compensar al menos parte de la celda vecina y de la segunda celda vecina.
8. El medio legible por máquina según la reivindicación 6, en donde el mensaje recibido desde el componente de gestión es recibidos sobre una interfaz If-N.
- 50

9. El medio legible por máquina según la reivindicación 8, en donde el mensaje es un mensaje que indica que la celda proporcionada por el eNodoB ha de ser re configurada para compensar la celda vecina.

10. Una entidad de gestión de red que comprende:

al menos un procesador (10002); e

5 instrucciones (10024), que cuando son ejecutadas mediante al menos un procesador, hacen que la entidad de gestión de la red realice las operaciones que comprenden:

detectar una interrupción de celda continúa para una primera celda en una red inalámbrica;

determinar una reconfiguración de una segunda celda para compensar la interrupción de la celda;

10 enviar una solicitud a un nodo de red que controla la segunda celda para compensar la interrupción de la celda de la primera celda; y

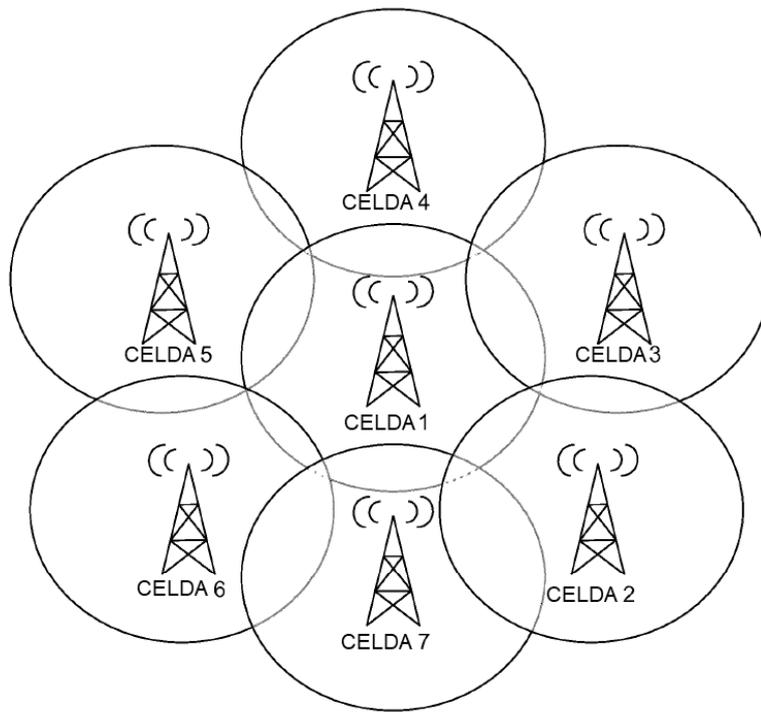
15 recibir una notificación procedente del nodo de red que controla la segunda celda que indica que un atributo de una base de datos asociado con la segunda celda ha cambiado a cOC-Compensating para indicar que la segunda celda está compensando la interrupción de celda de la primera celda; en donde el estado de situación de compensación está indicado en la notificación en un atributo cOCStatus de una Clase de Objetos de Informaciones (IOC), indicando el atributo cOCStatus un estado de situación de compensación de la celda seleccionado del estado de cOCCompensating para indicar que esta celda está compensando a otra celda, de un estado cOCActivating de la celda para indicar que la compensación de la interrupción de la celda ha comenzado a compensar la celda, de un estado de cOCActive para indicar que la celda está siendo compensada, de un estado de cOCDeactivating para indicar que las actividades para eliminar la compensación de la celda están completadas, y de un estado de cOCDeactive para indicar un estado por defecto de no compensación para la celda.

20 11. La entidad de gestión de red según la reivindicación 10 en donde el módulo de control está configurado para determinar la presencia de una interrupción en la segunda celda.

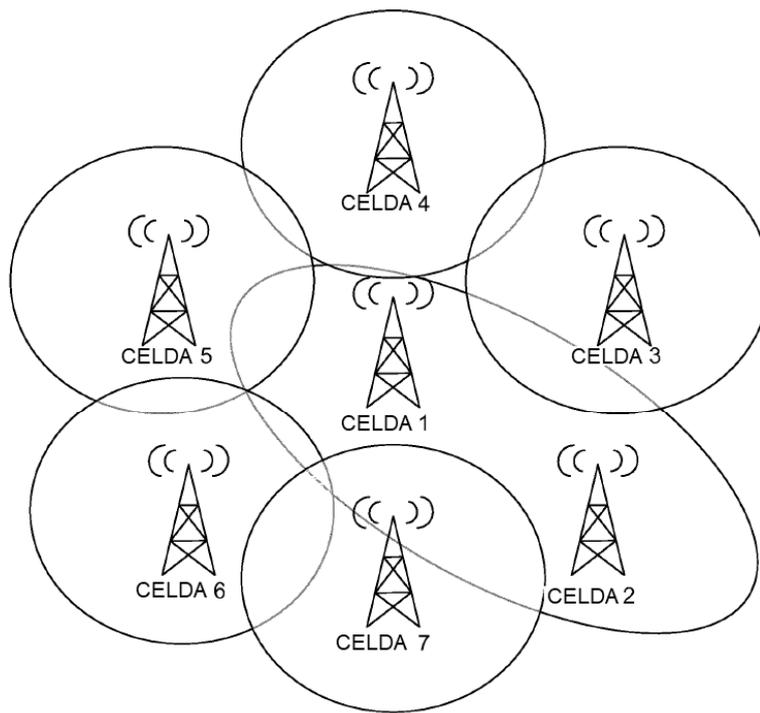
12. La entidad de gestión de red según la reivindicación 11, en donde el módulo de comunicación está configurado para interrogar para determinar que la segunda celda está compensando a la primera celda.

25 13. La entidad de gestión de red según la reivindicación 12, en donde el módulo de control está configurado para determinar una o más pérdidas distintas para compensar la primera y segunda celdas.

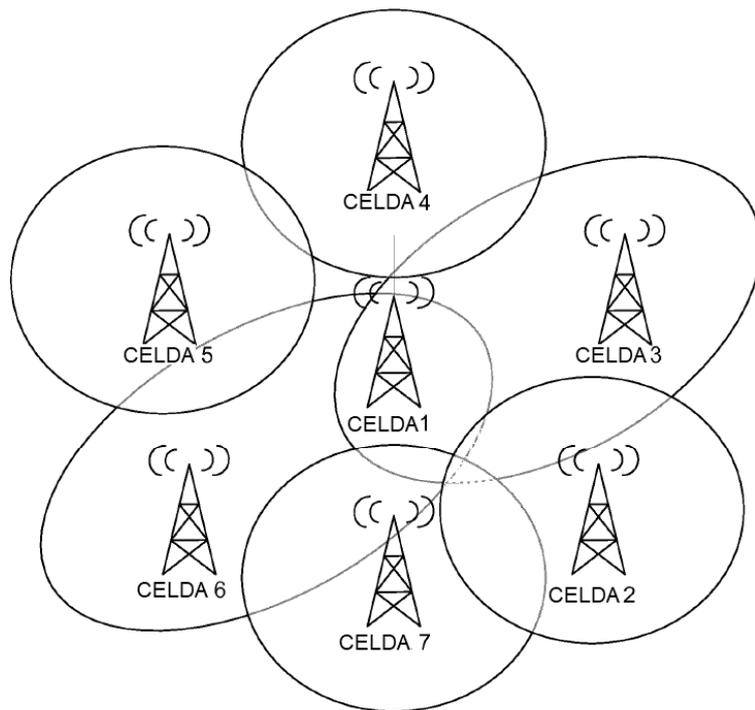
14. La entidad de gestión de red según cualquiera de las reivindicaciones 10-13, en donde la entidad de gestión de red y el nodo de red que controla la segunda celda se comunican utilizando una interfaz ITF-N.



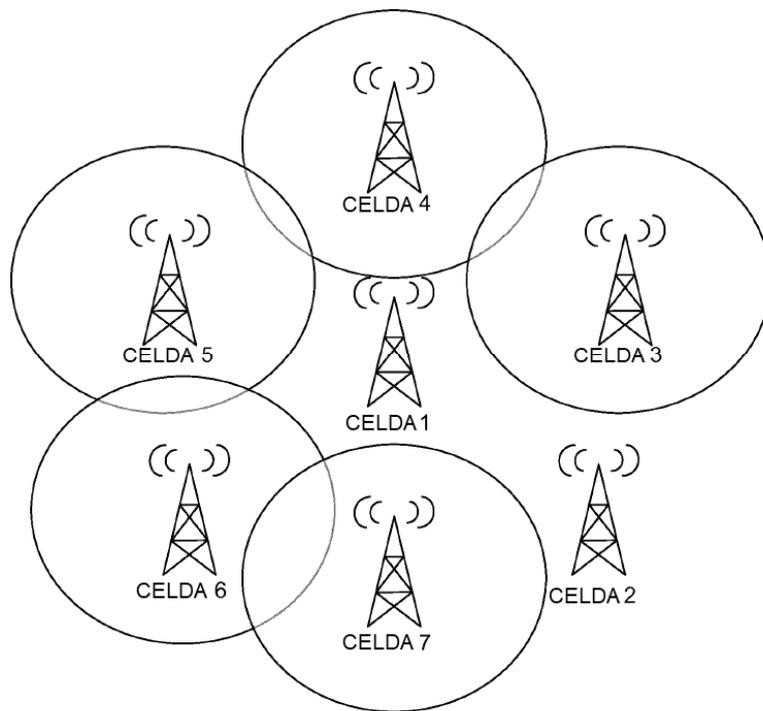
*FIG. 1*



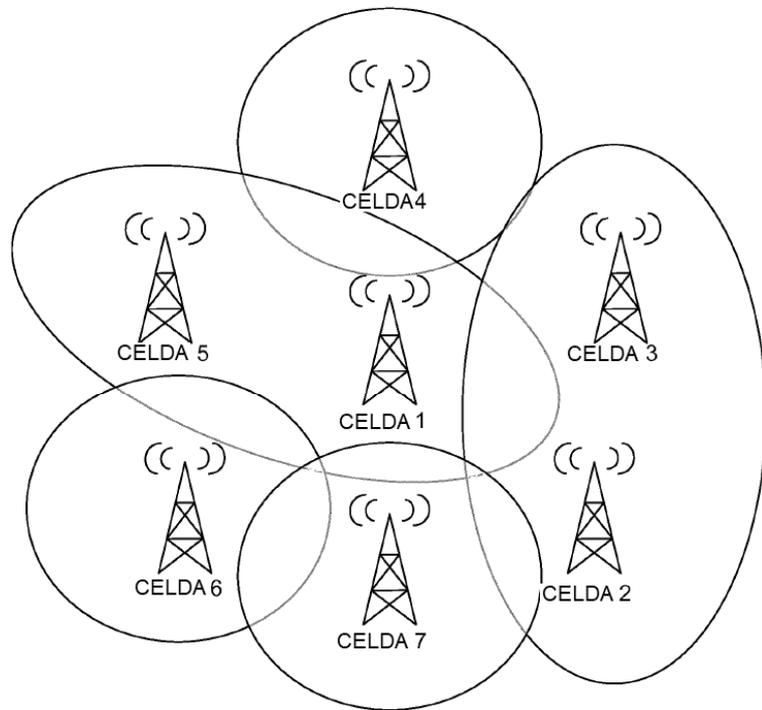
*FIG. 2*



*FIG. 3*



*FIG. 4*



*FIG. 5*

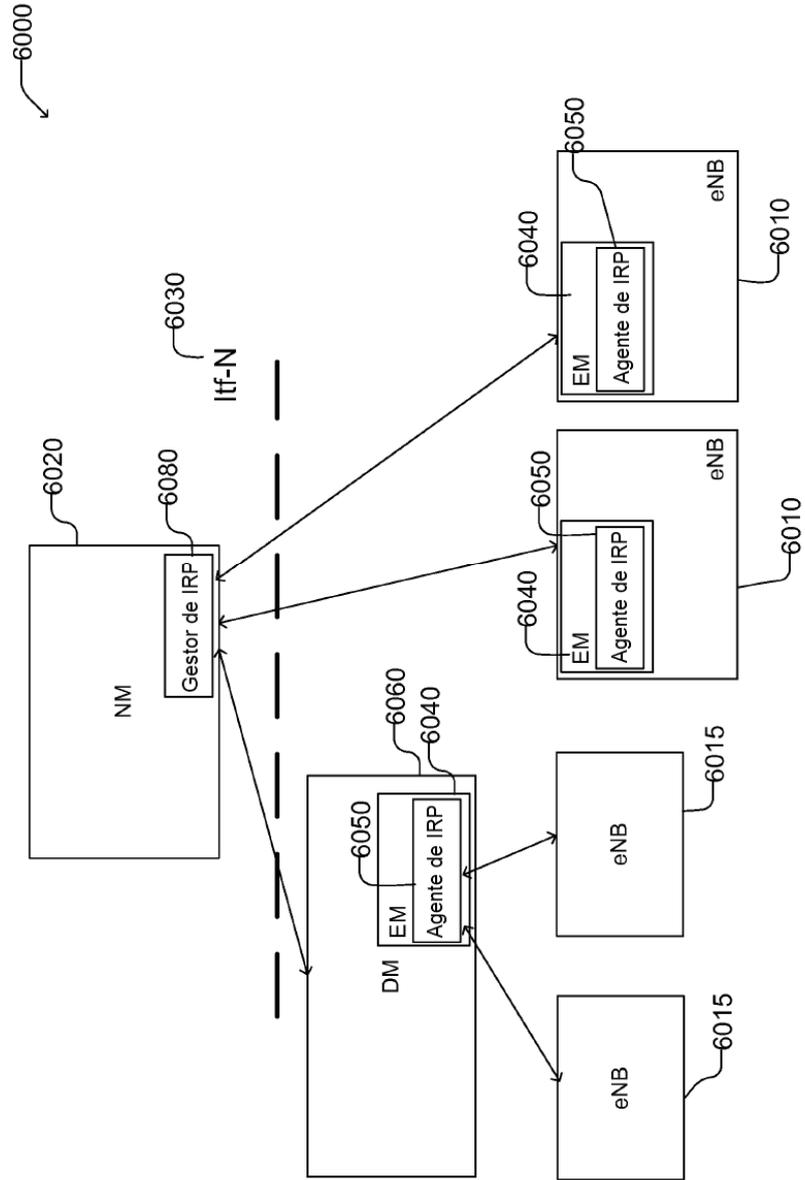


FIG. 6

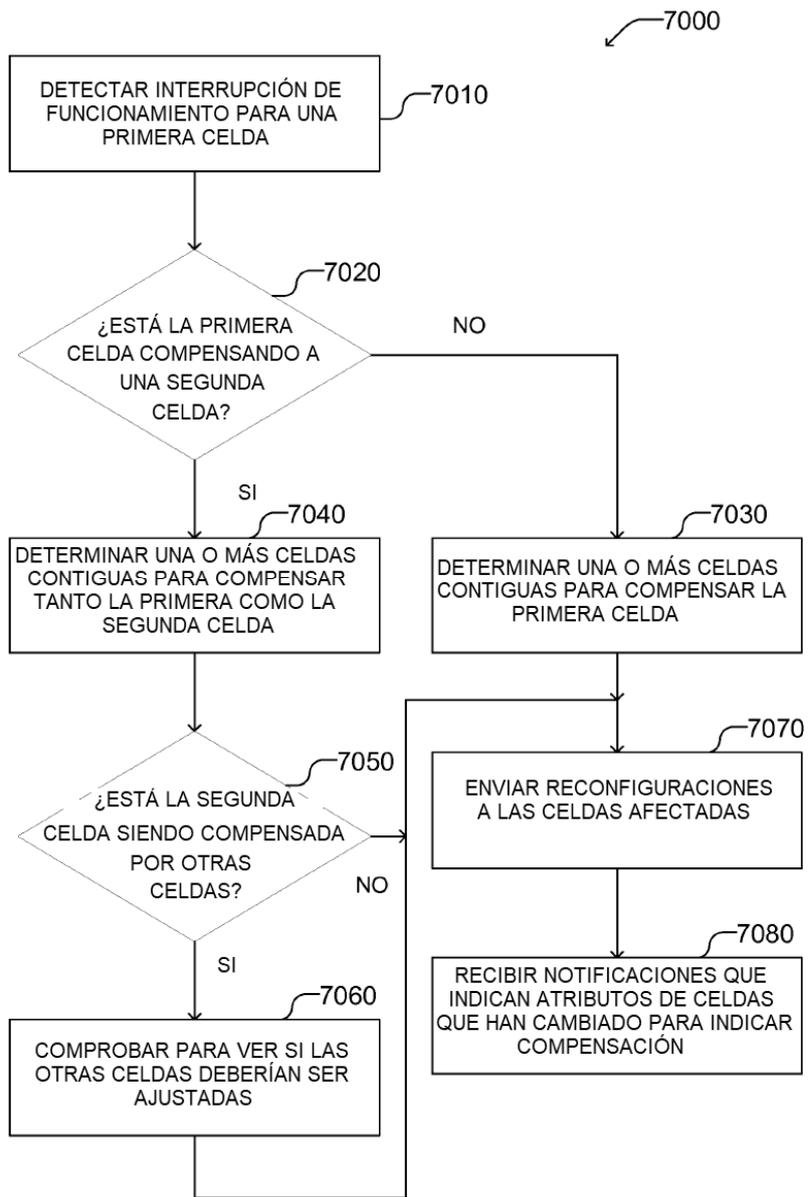


FIG. 7

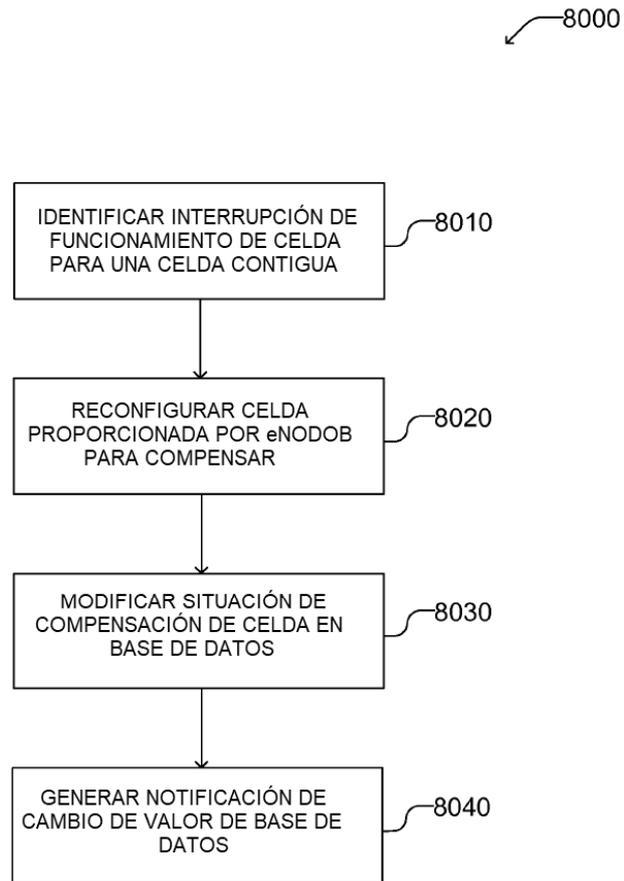


FIG. 8

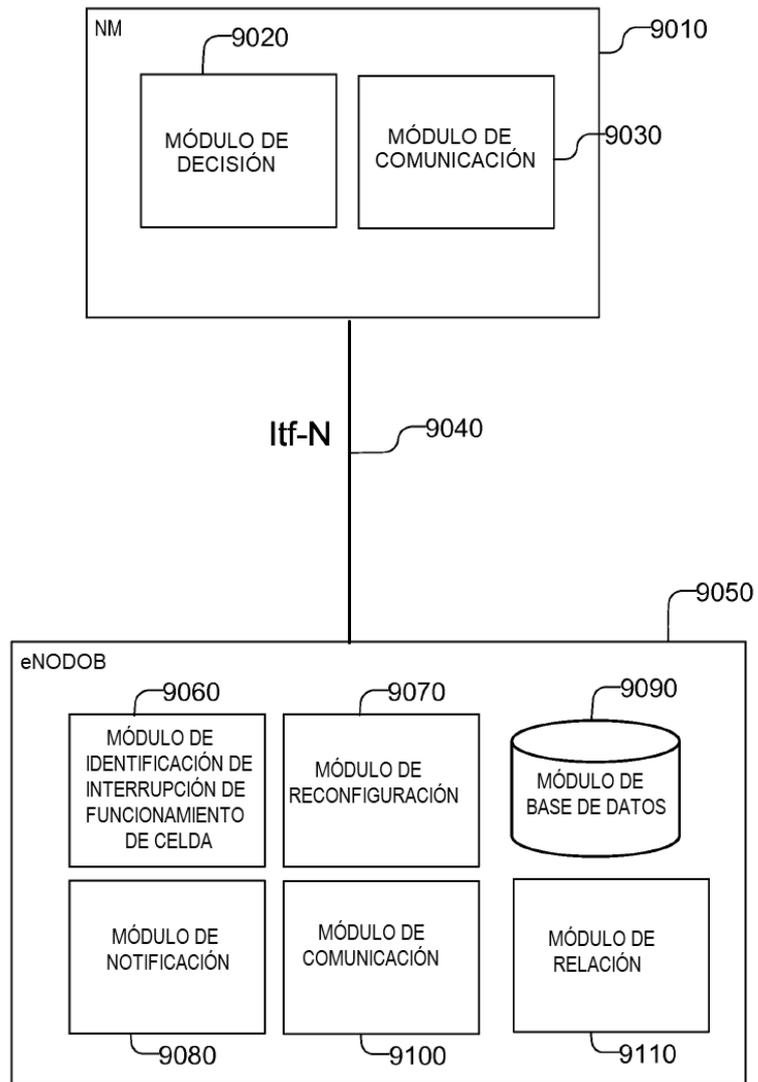


FIG. 9

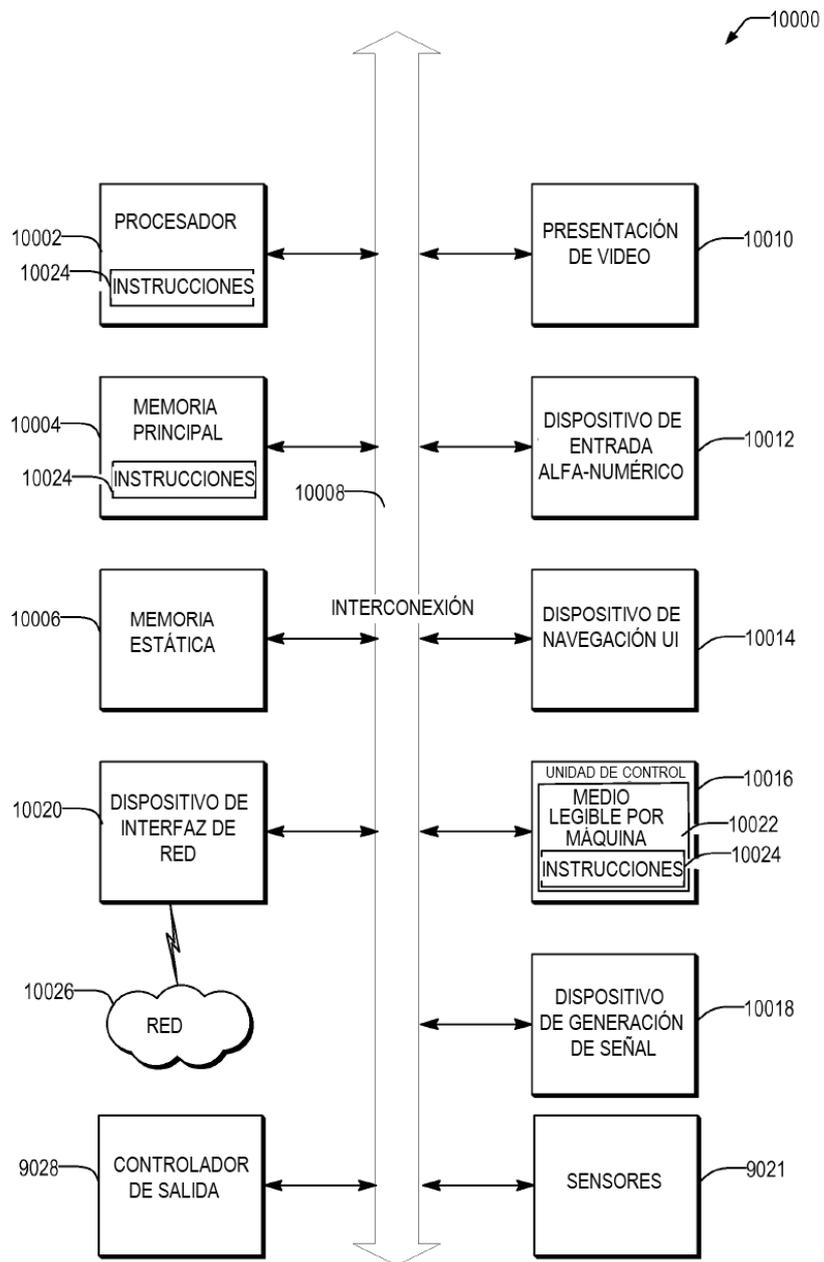


FIG. 10