

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 471**

51 Int. Cl.:

H04W 24/02

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2016 PCT/EP2016/054654**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2016 WO16139344**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2016 E 16708980 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3266241**

54 Título: **Método para una mejor comunicación entre nodos de red de una red de comunicaciones móviles, red de comunicaciones móviles, programa y producto de programa informático**

30 Prioridad:

04.03.2015 EP 15157644

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

04.03.2021

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**NEUBACHER, ANDREAS y
ZINGLER, OLAF**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 809 471 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 para una mejor comunicación entre nodos de red de una red de comunicaciones móviles, red de comunicaciones móviles, programa y producto de programa informático

ANTECEDENTES

La presente invención versa sobre un método para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red de comunicaciones móviles que comprende al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda están habilitadas —usando una primera interfaz de comunicación indirecta entre la primera entidad de estación base y un nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz de comunicación indirecta entre la segunda entidad de estación base y el nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, pero en donde las entidades de estación base primera y segunda carecen de una interfaz de comunicación directa para transmitir directamente la información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base.

Además, la presente invención versa sobre una red de comunicaciones móviles para una comunicación mejorada entre nodos de red de la red de comunicaciones móviles que comprende al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda están habilitadas —usando una primera interfaz de comunicación indirecta entre la primera entidad de estación base y un nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz de comunicación indirecta entre la segunda entidad de estación base y el nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, pero en donde las entidades de estación base primera y segunda carecen de una interfaz de comunicación directa para transmitir directamente la información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base.

Además la presente invención versa sobre un programa y un producto de programa informático.

El intercambio de información en paquetes en sistemas de comunicaciones inalámbricas (o redes de comunicaciones móviles) ya ha aumentado drásticamente y probablemente también aumentará en el futuro debido a la rápida adopción de servicios de datos en las redes de comunicaciones móviles. En comparación con los servicios de voz, los servicios de datos requieren un tráfico significativamente mayor y, por ende, se precisa un coste mucho menor por bit. Por lo tanto, se ha puesto un esfuerzo considerable en el desarrollo de estándares para la LTE RAN (red de acceso por radio para la Evolución a Largo Plazo) y el EPC (núcleo de paquetes evolucionado), que abordan estas necesidades en evolución.

La movilidad sin interrupciones en redes celulares o redes de comunicaciones móviles, como, por ejemplo, redes LTE, está habilitada por la cobertura (de radio) continuada (de los equipos de usuario) y por la comunicación respectiva dentro de la red de comunicaciones móviles, tal como la señalización entre estaciones transceptoras base (por ejemplo, eNodosB en LTE) y/o los nodos de red jerárquicamente superiores, tales como, por ejemplo, las MME (entidades de gestión de la movilidad) y las SGW (pasarelas servidoras en LTE).

Es preciso que la mayoría de los mensajes de señalización en el contexto de asegurar la funcionalidad de movilidad hacia equipos de usuario sean intercambiados entre las estaciones transceptoras base de origen y de destino (o entidades de estación base de origen y de destino); en el caso de tales entidades en el contexto de una red de comunicaciones móviles LTE, estas se denominan eNB (eNodosB, o NodosB mejorados).

Para permitir que la señalización relacionada con la movilidad sea procesada localmente tanto como sea posible (es decir, entre entidades de estación base) y para evitar que nodos de red jerárquicamente superiores como las MME y las SGW contengan señalización relacionada con la movilidad relacionada con toda la base de clientes de la empresa explotadora de la red, en LTE se ha introducido el concepto de interfaces directas, como la interfaz de comunicaciones X2; es decir, una interfaz de comunicación directa entre unas entidades de estación base primera y segunda para transmitir directamente información, tal como información de configuración, de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base. La interfaz de comunicaciones X2 es un tipo de interfaz de comunicaciones entre entidades de estación base de una red de comunicaciones móviles, especialmente una red de comunicaciones móviles según la tecnología de acceso por radio de la evolución a largo plazo (LTE) o que la usa. Normalmente, la interfaz de comunicaciones X2 conecta entidades contiguas de estación base, normalmente NodosB mejorados (o eNodosB) entre dispositivos del mismo nivel para contribuir al traspaso y proporcionar un medio para la coordinación rápida de recursos de radio.

En el caso de un evento de traspaso entre dos entidades dadas de estación base que no tienen una interfaz de comunicaciones X2 establecida entre ellas, el relevante intercambio de información relacionada con el traspaso puede ser transmitido usando una interfaz S1 de comunicaciones —que es una interfaz de comunicaciones entre, por una

parte, los eNodosB (o entidades de estación base) de la red de acceso de la red de comunicaciones móviles, y, por la otra, nodos específicos de red de la red de comunicaciones móviles, especialmente de la red central, tales como nodos MME y/o nodos SGW— para llevar a cabo el traspaso del equipo de usuario entre las dos entidades implicadas de estación base, pese al hecho de que el uso de la interfaz S1 de comunicaciones para traspasos causa una mayor carga de señalización hacia nodos de red jerárquicamente superiores (en comparación con las entidades de estación base de la red de acceso), como las MME y las SGW.

Además de conmutar o intercambiar datos del plano de usuario entre entidades de estación base —por ejemplo, la ruta de los datos del plano de usuario desde la estación transceptora base de origen hasta la de destino, especialmente en el caso de un evento de traspaso real o potencial de un equipo de usuario entre las entidades de estación base—, la interfaz de comunicaciones X2 permite el intercambio de señalización relacionada con la movilidad sin la necesidad de implicar nodos de red jerárquicamente superiores, como las MME y las SGW.

A través del medio de la interfaz de comunicaciones X2, toda la señalización asociada con equipos de usuario en el contexto de proporcionar servicios relacionados con la movilidad se salta los nodos de red jerárquicos superiores (normalmente de la red central de la red de comunicaciones móviles), como las MME y las SGW. Así, en caso de eventos frecuentes de traspaso entre dos entidades dadas de estación base —es decir, una carga de movilidad frecuencia entre dos eNodosB—, es beneficioso establecer una interfaz de comunicaciones X2 entre tales entidades de estación base, especialmente así eNodosB adyacentes o entidades de estación base que tengan un solapamiento o un área de cobertura de radio que se solape al menos parcialmente.

Para proporcionar una funcionalidad de movilidad fluida, pueden intercambiarse otros datos de configuraciones —que no son desencadenados por un evento de traspaso, tales como la actualización de una información cambiada del identificador de células físicas o similares— directamente entre dos entidades de estación base, usando la interfaz de comunicaciones X2 —es decir, por medio de la interfaz de comunicaciones X2—; tales datos de configuraciones o información de actualización pueden propagarse dentro de la red de acceso de la red de comunicaciones móviles de manera autónoma a través de las entidades implicadas de estación base y sin la implicación de nodos de red jerárquicamente superiores (para desencadenar la propagación de tal información de configuración a través de la red de acceso).

Sin embargo, el número de interfaces de comunicaciones X2 (o de casos de la interfaz de comunicaciones X2) en una entidad dada de estación base es normalmente comparativamente bajo cuando se compara con el número de entidades potencialmente contiguas de estación base que tienen un área de cobertura de radio que se solapa al menos parcialmente, siendo esto así especialmente en caso de que, como se prevé, se instale un número creciente de entidades de estación base que proporcionen áreas de cobertura de radio relativamente pequeñas (células pequeñas de radio) o las sirvan, especialmente en redes de telecomunicaciones que tengan una estructura estratificada (es decir, que tengan (en una primera capa) un número de células de radio que buscan proporcionar una cobertura de radio para un área geográfica completa dada y que, además, tengan (en una segunda capa) células de radio adicionales en ubicaciones específicas que proporcionen capacidad y/o cobertura de radio adicionales encima de la cobertura de radio de la primera capa para estas ubicaciones específicas).

En consecuencia, hay y habrá un número creciente de situaciones de entidades contiguas de estación base que no puedan estar unidas entre sí por una interfaz de comunicaciones X2 y, por ende, para que los datos de configuraciones o información de actualización se propaguen de manera fiable entre una pluralidad de entidades (contiguas) de estación base de la red de acceso, la única posibilidad sería una implicación directa de los nodos de red jerárquicamente superiores; es decir, cada entidad de estación base recibiría individualmente una información de actualización, por ejemplo, a través de la interfaz S1 de comunicaciones, que sería generada por el respectivo nodo específico de red jerárquicamente superior.

La publicación de solicitud de patente US 2010/0227603 A1 da a conocer que el contenido de un mensaje de actualización de la configuración de un eNB a partir del protocolo de aplicaciones X2 es añadido opcionalmente al IE (elemento de información) de transferencia de configuraciones de SON (red autoconfigurable) intercambiado mediante una entidad de gestión de la movilidad a través de la interfaz S1 del protocolo de aplicaciones. Además, esta publicación específica que los HeNB (eNodosB domésticos) no soportan las interfaces X2.

COMPENDIO

Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución descentralizada técnicamente simple, eficaz y rentable para una comunicación mejorada entre los nodos de red de una red de comunicaciones móviles, especialmente entre entidades de estación base contiguas o adyacentes (normalmente, que tienen un área de cobertura de radio contigua de las respectivas células de radio) de una red de acceso de una red de comunicaciones móviles. Un objeto adicional de la presente invención es proporcionar una correspondiente red de comunicaciones móviles para cumplir tareas de autoconfiguración/autorreparación entre estaciones base de radio sin el uso clásico de una entidad de operación y mantenimiento jerárquicamente superior.

El objeto de la presente invención se logra mediante un método, según la reivindicación 1, para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red de comunicaciones móviles, en donde la red de comunicaciones móviles comprende una red de acceso y una red central, en donde la red de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda están habilitadas —usando una primera interfaz de comunicación indirecta entre la primera entidad de estación base y un nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz de comunicación indirecta entre la segunda entidad de estación base y el nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, en donde puede establecerse una interfaz de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda para que las entidades de estación base primera y segunda puedan comunicarse directamente entre sí pero en donde las entidades de estación base primera y segunda carecen de la interfaz de comunicación directa para transmitir directamente la información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, comprendiendo el método las siguientes etapas:

- en una primera etapa, un primer mensaje es transmitido por la primera entidad de estación base, y usando la primera interfaz de comunicación indirecta, al nodo específico de red,
 - en una segunda etapa, posterior a la primera etapa, un segundo mensaje es transmitido por el nodo específico de red, y usando la segunda interfaz de comunicación indirecta, a la segunda entidad de estación base,
- en donde, por medio de los mensajes primero y segundo, la información relacionada con el contenido de información de configuración es transmitida de manera transparente de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, a través del nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles, usando las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda.

Por ello, es ventajosamente posible según la presente invención que puedan intercambiarse otros datos de configuraciones —que no son desencadenados por un evento de traspaso, tales como la actualización de una información cambiada del identificador de células físicas o similares— entre dos entidades de estación base, especialmente usando la interfaz S1 de comunicaciones, de manera autónoma a través de las entidades implicadas de estación base y cuando se reduce en gran medida la implicación de nodos de red jerárquicamente superiores, efectivamente a únicamente la transmisión transparente de mensajes a entidades de estación base que han sido recibidos por otras entidades de estación base.

Según la presente invención, la expresión “interfaz de comunicación indirecta” —usada en el enunciado “primera interfaz de comunicación indirecta” entre la primera entidad de estación base y el nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y en el enunciado “segunda interfaz de comunicación indirecta” entre el nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y la segunda entidad de estación base— se refiere a la situación en la que, por medio de las dos interfaces de comunicación indirecta que implican al nodo específico de red como una especie de nodo retransmisor, se establece una interfaz de comunicaciones entre las entidades de estación base primera y segunda (y, por ende, es posible una comunicación por medio de esa ruta), de modo que esta interfaz de comunicaciones no sea una interfaz de comunicación directa, sino una interfaz de comunicación indirecta (usando el nodo específico de red para retransmitir de manera los mensajes que son enviados por la primera entidad de estación base y que son dirigidos a la segunda entidad de estación base). Las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda entre las respectivas entidades de estación base y el nodo específico de red son, preferiblemente, interfaces lógicas directas de comunicaciones; es decir, la conexión entre los nodos de red conectados correspondientes a la interfaz de comunicación indirecta es una conexión lógica.

Según la presente invención, la expresión “las entidades de estación base primera y segunda carecen de una interfaz de comunicación directa” se refiere a la situación en la que no hay presente una interfaz de comunicación directa (tal como la interfaz de comunicaciones X2 entre entidades de estación base) entre las entidades de estación base primera y segunda.

Según la presente invención, es ventajosamente posible proporcionar —usando las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda— un medio para propagar información de configuración entre entidades de estación base de una forma autónoma y fiable, sin la necesidad de requerir implicar a nodos de red jerárquicamente superiores, como la entidad de operación y mantenimiento, para desencadenar, procesar y propagar tal información de configuración a través de la red de acceso. En vez de ello, solo se requiere que los nodos de red jerárquicamente superiores, como las MME, remitan de forma transparente los mensajes hacia la segunda entidad de estación base que fueron recibidos previamente por la primera entidad de estación base.

En caso de eventos de traspaso comparativamente infrecuentes entre dos entidades dadas de estación base —es decir, en caso de movilidad reducida entre estas entidades de estación base—, hay beneficios en el uso de las interfaces de comunicación indirecta (especialmente la interfaz S1 de comunicaciones) para tales relaciones infrecuentemente usadas de entidades contiguas de estación base, dado que, normalmente, el número de casos de

interfaces de comunicación directa (especialmente, casos de la interfaz de comunicaciones X2) está limitado (dentro de las entidades de estación base) y, por ende, los casos disponibles de interfaces de comunicación directa (de una entidad dada de estación base), tales como la interfaz de comunicaciones X2, podrían ser usados con mayor eficacia para conexiones más beneficiosas con otras entidades de estación base (por ejemplo, relaciones con otras entidades de estación base que tengan una carga de movilidad mayor).

Aunque el uso de las interfaces de comunicación indirecta (es decir, la interfaz S1 de comunicaciones) para traspasos causa una mayor carga de señalización hacia nodos de red jerárquicamente superiores (con respecto a las entidades de estación base de la red de acceso), como las MME y las SGW, en caso de eventos de traspaso comparativamente infrecuentes entre dos entidades dadas de estación base —es decir, en caso de una movilidad reducida entre estas entidades de estación base—, hay beneficios en el uso de las interfaces de comunicación indirecta para tales relaciones infrecuentemente usadas, debido al número limitado de casos de interfaces de comunicación directa entre entidades de estación base.

Según la presente invención, es ventajosamente posible solucionar un problema típico relacionado con la movilidad: Por ejemplo, en caso de una situación de reelección de células de interfrecuencia LTE o de movilidad conectada de interfrecuencia LTE, es preciso que al equipo de usuario en la célula de radio de origen (que actualmente sirve al equipo de usuario como entidad de estación base servidora) se le facilite la frecuencia de portadora de la célula de radio de destino. Sin esta información, el equipo de usuario no es capaz de medir la intensidad de campo ni la calidad de la célula de destino que es necesario introducir para la decisión de traspaso o de reelección de célula. Según la funcionalidad convencional conocida, en caso de una interfaz de comunicación directa inexistente (por ejemplo, en forma de una interfaz de comunicaciones X2 entre las respectivas entidades de estación base) y, por ende, de que solo exista la disponibilidad de una interfaz de comunicación indirecta (por ejemplo, una interfaz S1 configurada de comunicaciones) para intercambiar datos de configuración relacionados con la movilidad o actualizaciones relativos a la configuración, no hay ningún medio para intercambiar automáticamente, por ejemplo, información sobre cambios de la frecuencia de portadora de la célula de destino. En consecuencia, según la funcionalidad convencionalmente conocida, el equipo de usuario podría no estar configurado para medir la nueva frecuencia de portadora de la entidad de estación base de destino y, en consecuencia, podría no ser posible efectuar el traspaso y la llamada podría fallar. Según la funcionalidad convencionalmente conocida de entidades de estación base, en caso de una interfaz de comunicación directa existente (por ejemplo, en forma de una interfaz de comunicaciones X2), ambos eNB (de destino y de origen) (es decir, las entidades de estación base primera y segunda) pueden ser mantenidos mutuamente actualizados por el procedimiento "ENB CONFIGURATION UPDATE" (actualización de configuración ENB) a través de la interfaz de comunicaciones X2, funcionalidad que no existe en ausencia de una interfaz de comunicación directa; por ejemplo, una interfaz de comunicaciones X2.

Otro ejemplo de tal caso —es decir, cuando las dos entidades de estación base (normalmente contiguas y/o adyacentes) no pueden transmitir datos de configuración de manera autónoma (o sea, sin la implicación de nodos de red jerárquicamente superiores más allá de remitir de manera transparente un mensaje)— está relacionado con cambios de información del identificador de células, tal como, en LTE, la información del identificador de células físicas (PCI). El par de la información del identificador de células físicas (o, en general, una información del identificador de células) y la frecuencia de portadora (como parte del informe de medición móvil) permite una correlación rápida y fiable, dentro de la entidad de estación base de origen, con una dirección única de la entidad de estación base de destino (es decir, de la célula de radio de destino), en forma, por ejemplo, de la dirección IP; por ende, esta es una parte esencial del soporte a procedimientos de movilidad. Para contar con una única correlación del par del identificador de la célula y la frecuencia de portadora con una célula de radio de destino célula de radio de destino (o con la respectiva entidad de estación base), tienen que llevarse a cabo actualizaciones de estos parámetros, especialmente el identificador de la célula, para reaccionar, por ejemplo, a cambios en la estructura de la red, a la integración de nuevos sitios (especialmente nuevas entidades de estación base) y/o parámetros optimizados de antena, etc. Si un identificador de célula cambia en cierta célula de radio (es decir, en la respectiva entidad de estación base), tiene que garantizarse que esta actualización también sea tenida en consideración en todas las células de radio circundantes (es decir, en las respectivas entidades de estación base) en las que está almacenado el identificador preexistente (o anterior) de la célula, para mantener la coherencia y permitir, para cada una de las células contiguas de radio, la correcta correlación con la dirección de célula de la célula de radio cuyo identificador de célula se actualizó. Por lo tanto, también el identificador de la célula es parte del procedimiento "ENB CONFIGURATION UPDATE" a través de X2, pero, como ya se ha dicho, solo puede ser usado si existe una interfaz de comunicaciones X2 entre ambas entidades implicadas de estación base.

Según la presente invención, es ventajosamente posible gestionar tales casos de una actualización autónoma entre entidades de estación base (o sus respectivas células de radio) también para permitir una gestión coherente de bases de datos dentro de la red de telecomunicaciones: En caso de equipos de red de diferentes proveedores, los cambios de información de parámetros o configuración son comunicados inicialmente a la respectiva entidad de estación base, por ejemplo, a través de una interfaz de comunicaciones a partir de un nodo de red jerárquicamente superior, tal como la interfaz S1 de comunicaciones. Es ventajosamente posible según la presente invención que la propagación de tales cambios de información de parámetros o configuración —también a entidades de estación base (normalmente en las inmediaciones de la entidad de estación base en la que se considera que tuvo lugar la modificación) que están

relacionados con otro proveedor— se lleve a cabo de forma autónoma. Además, la presente invención se propone proporcionar ventajosamente la posibilidad de una actualización autónoma también hacia entidades de estación base que tienen un área de cobertura de radio comparativamente pequeña, previéndose que aumente el número de tales células pequeñas de radio. Tales células pequeñas de radio registran a menudo eventos infrecuentes de movilidad en equipos de usuario y, así, es más bien improbable que se establezca una interfaz de comunicaciones X2 hacia tales células pequeñas de radio.

Según la presente invención, es ventajosamente posible descargar los casos de eventos infrecuentes de movilidad para que sean gestionados a través de la interfaz de comunicación indirecta (interfaz S1 de comunicaciones) entre entidades de estación base. Esto mejora y simplifica ventajosamente el mantenimiento de la interfaz de comunicación directa (interfaz de comunicaciones X2) y, además, proporciona ventajosamente la posibilidad de implementar la red de telecomunicaciones de manera más robusta, así como más adaptada a incluir equipos de red, tales como nodos de red de diferentes proveedores (con capacidad para múltiples proveedores), ya que el intercambio especialmente de información de configuraciones y/o actualizaciones entre entidades de estación base adyacentes (o solapadas) (es decir, en las que sus respectivas áreas de cobertura de radio o sus células de radio son adyacentes o están solapadas) puede llevarse a cabo de manera autónoma. Ventajosamente, esto evita desencadenar procedimientos innecesarios de seguimiento o, aun peor, desencadenar procedimientos que finalmente acaban en condiciones de error debido a configuraciones indebidas de las entidades de estación base.

Según una realización preferida de la presente invención, la información relacionada con el contenido de información de configuración comprende información de configuración.

Por ello, es ventajosamente posible que la primera entidad de estación base corresponda a la entidad de estación base en la que ha tenido lugar un cambio de configuración y en donde este cambio de configuración es transmitido a la segunda entidad de estación base a través de las dos interfaces de comunicación indirecta y un reenvío transparente de tal información de configuración por parte del nodo específico de red a la segunda entidad de estación base.

Según una realización preferida de la presente invención, la información relacionada con el contenido de información de configuración comprende una solicitud de proporcionar información de configuración.

Por ello, es ventajosamente posible que la primera entidad de estación base corresponda a una entidad de estación base que solicita a la segunda entidad de estación base un cambio asumido de configuración a través de las dos interfaces de comunicación indirecta y, asimismo, un reenvío transparente de tal solicitud por parte del nodo específico de red a la segunda entidad de estación base. Este caso está relacionado, por ejemplo, con casos en los que tuvieron lugar eventos de traspaso (comparativamente infrecuentes) entre la segunda entidad de estación base hacia la primera entidad de estación base durante un periodo de tiempo precedente y, de repente, tales eventos de traspaso ya no tienen lugar. En tal situación, es ventajosamente posible que la primera entidad de estación base solicite cambios dentro de la configuración de la segunda entidad de estación base.

Según una realización adicional preferida de la presente invención, el método comprende, además, las siguientes etapas:

- en una tercera etapa, posterior a la segunda etapa, un tercer mensaje es transmitido por la segunda entidad de estación base, y usando la segunda interfaz de comunicación indirecta, al nodo específico de red,
- en una cuarta etapa, posterior a la tercera etapa, un cuarto mensaje es transmitido por el nodo específico (121) de red, y usando la primera interfaz de comunicación indirecta, a la primera entidad de estación base, en donde, por medio de los mensajes tercero y cuarto, se da acuse de recibo a la primera entidad de estación base de la recepción, en la segunda entidad de estación base, de la información relacionada con el contenido de información de configuración o —en caso de que la información relacionada con el contenido de información de configuración de los mensajes primero y segundo comprenda una solicitud de proporcionar información de configuración— el contenido de información de configuración es transmitido a la primera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible que la transmisión de la información relacionada con la información de configuración sea transmitida de manera segura y fiable a la segunda entidad de estación base; es decir, la primera entidad de estación base es consciente de que la información relacionada con la información de configuración ha sido transmitida.

Además, según una realización de la presente invención, es preferido que el nodo específico de red sea una entidad de gestión de la movilidad (MME) dentro de la red central de la red de comunicaciones móviles.

Por ello, es ventajosamente posible gestionar tal intercambio de información de manera eficaz implicando únicamente a un número comparativamente pequeño de nodos de red jerárquicamente superiores de la red de telecomunicaciones.

Según una realización preferida adicional de la presente invención,

– la información relacionada con el contenido de información de configuración o
– la información solicitada por la solicitud de proporcionar información de configuración correspondiente a una información de actualización de configuración de eNodeB comprende especialmente información relacionada con al menos una de las siguientes:

- la lista de células de radio servidas que han de añadirse (es decir, la lista completa de células de radio añadidas servidas por la primera entidad de estación base), comprendiendo preferiblemente la lista de células de radio servidas que han de añadirse —para cada célula de radio que haya de añadirse— una información de células de radio servidas y/o información de (células de radio) contiguas, comprendiendo la información de (células de radio) contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador global de célula (ECGI, identificador global de la célula de E-UTRAN) de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia (el EARFCN y/o la extensión EARFCN), de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de añadirse,
- la lista de células de radio servidas que han de modificarse (es decir, la lista completa de células de radio modificadas servidas por la primera entidad de estación base), comprendiendo preferiblemente la lista de células de radio servidas que han de modificarse —para cada célula de radio que haya de modificarse—, una información antigua de células de radio servidas (antiguo ECGI, antiguo identificador global de la célula de E-UTRAN de la célula de radio que ha de modificarse) y/o una indicación de desactivación (es decir, una lista completa de células de radio borradas servidas por el eNodeB; es decir, la primera entidad de estación base) y/o una información de células de radio servidas y/o una información de (células de radio) contiguas, comprendiendo la información de (células de radio) contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador global de célula (ECGI, identificador global de la célula de E-UTRAN) de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia de las células de radio contiguas que han de modificarse (el EARFCN y/o la extensión EARFCN) de las células de radio contiguas que han de modificarse, y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de modificarse,
- la lista de células de radio servidas que han de borrarse (es decir, la lista completa de células de radio borradas servidas por la primera entidad de estación base), comprendiendo la lista de células de radio servidas que han de borrarse, preferiblemente — para cada célula de radio que haya de borrarse—, una información antigua de células de radio servidas (antiguo ECGI, antiguo identificador global de la célula de E-UTRAN de la célula de radio que ha de borrarse),
- la lista o la identidad del grupo de nodos específicos de red que han de añadirse,
- la lista o la identidad del grupo de nodos específicos de red que han de borrarse.

Por ello, es ventajosamente posible transmitir a la segunda entidad de estación base información relevante para los casos o situaciones más relevantes.

Según la presente invención, se prefiere, además, que el contenido de información de configuración corresponda a una información de actualización de configuración de eNodeB.

Además, se prefiere, según la presente invención, que la primera interfaz de comunicación indirecta sea una interfaz S1 de comunicaciones entre la primera entidad de estación base y el nodo específico de red, y siendo la segunda interfaz de comunicación indirecta, asimismo, una interfaz S1 de comunicaciones entre la segunda entidad de estación base y el nodo específico de red.

Por ello, es ventajosamente posible usar la interfaz S1 de comunicaciones establecida para transmitir la información relacionada con la información de configuración.

Además, se prefiere, según la presente invención, que la transmisión del primer mensaje —siendo la información relacionada con el contenido de información de configuración una información de configuración— sea desencadenada por una modificación de la configuración de la primera entidad de estación base; especialmente, una modificación de parámetros de la primera entidad de estación base, siendo los parámetros, preferiblemente, al menos uno de los siguientes:

- el identificador de células físicas,
- la radiofrecuencia o las radiofrecuencias usadas por la primera entidad de estación base, especialmente el número absoluto de canal de radiofrecuencia.

Por ello, es ventajosamente posible transmitir estas informaciones importantes a la segunda entidad de estación base.

Además, se prefiere, según la presente invención, que la transmisión del primer mensaje —siendo la información relacionada con el contenido de información de configuración una solicitud para proporcionar información de configuración— sea desencadenada ya sea periódicamente o tras una detección en el patrón de movilidad observado por la primera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible que tales cambios en la configuración de la segunda entidad de estación base puedan ser transmitidos a la primera entidad de estación base de una manera fiable.

Además, la presente invención versa sobre una red de comunicaciones móviles, según la reivindicación 11, para una comunicación mejorada entre nodos de red de la red de comunicaciones móviles, en donde la red de comunicaciones móviles comprende una red de acceso y una red central, en donde la red de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda están habilitadas —usando una primera interfaz de comunicación indirecta entre la primera entidad de estación base y un nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz de comunicación indirecta entre la segunda entidad de estación base y el nodo específico de red de la red (100) de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, en donde puede establecerse una interfaz de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda para que las entidades de estación base primera y segunda puedan comunicarse directamente entre sí pero en donde las entidades de estación base primera y segunda carecen de la interfaz de comunicación directa para transmitir directamente la información de configuración de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, estando configurada la red de comunicaciones móviles de modo que:

- un primer mensaje es transmitido por la primera entidad de estación base, y usando la primera interfaz de comunicación indirecta, al nodo específico de red,
 - un segundo mensaje es transmitido por el nodo específico de red, y usando la segunda interfaz de comunicación indirecta, a la segunda entidad de estación base,
- en donde, por medio de los mensajes primero y segundo, la información relacionada con el contenido de información de configuración es transmitida de manera transparente de la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, a través del nodo específico de red de la red de comunicaciones móviles, usando las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda.

Además, la presente invención versa sobre un programa, según la reivindicación 12, que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado en un ordenador y/o en una entidad de estación base y/o en un componente de red de una red de comunicaciones móviles o en parte en una primera entidad de estación base y en parte en una segunda entidad de estación base, hace que el ordenador y/o la entidad de estación base y/o las entidades de estación base primera y segunda y/o el componente de red de la red de comunicaciones móviles lleven a cabo el método de la invención.

Adicionalmente, la presente invención también versa sobre un producto de programa informático, según la reivindicación 13, para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red de comunicaciones móviles, comprendiendo el producto de programa informático un programa informático almacenado en un soporte de almacenamiento, comprendiendo el programa informático código de programa que, cuando es ejecutado en un ordenador y/o en una entidad de estación base y/o en un componente de red de una red de comunicaciones móviles o en parte en una primera entidad de estación base y en parte en una segunda entidad de estación base, hace que el ordenador y/o la entidad de estación base y/o las entidades de estación base primera y segunda y/o el componente de red de la red de comunicaciones móviles lleven a cabo el método de la invención.

Estos y otros rasgos, características y ventajas de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a título de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se da únicamente a título ejemplar, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia citadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 ilustra esquemáticamente una red de comunicaciones móviles con una primera entidad de estación base y una segunda entidad de estación base, una red central, y una red de acceso, en donde se muestra una interfaz potencial de comunicación directa, así como interfaces de comunicación indirecta.

La Figura 2 ilustra esquemáticamente el diagrama de comunicaciones según la presente invención entre las entidades de estación base primera y segunda en caso de una transmisión de información relacionada con el contenido de información de configuración.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención será descrita con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no está limitada a los mismos, sino únicamente por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solo esquemáticos y son no limitantes. En los dibujos, con fines ilustrativos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala.

Cuando se usa un artículo indefinido o definido al hacer referencia a un sustantivo singular —por ejemplo, “un”, “una”, “el” y “la”—, este incluye un plural de ese sustantivo, a no ser que se afirme específicamente algo distinto.

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones son usados para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Ha de entenderse que los términos así usados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son susceptibles de operación en secuencias distintas de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente una red 100 de comunicaciones móviles, especialmente una red pública 100 de comunicaciones móviles terrestres. La red 100 de comunicaciones móviles comprende una red 110 de acceso y una red central 120. La red central 120 es mostrada solo esquemáticamente por medio de una representación en nube. La red 100 de comunicaciones móviles es preferiblemente una red 100 de telecomunicaciones celulares que comprende normalmente una pluralidad de células de red o células de radio, dos de las cuales están representadas en la Figura 1 por medio de una línea continua y las señales de referencia 11 (primera célula de radio) y 12 (segunda célula de radio). En la red 100 de telecomunicaciones, normalmente hay una pluralidad de equipos de usuario situada en la red 100 de telecomunicaciones dentro de las células 11, 12 de red; es decir, los equipos de usuario están conectados o situados en una primera entidad 111 de estación base, sirviendo la primera entidad 111 de estación base a la primera célula 11 de radio, o en una segunda estación transceptora base 112, sirviendo la segunda estación transceptora base 112 a la segunda célula 12 de radio. Las estaciones transceptoras base primera y segunda 111, 112 son normalmente estaciones transceptoras base; por ejemplo, un eNodoB en caso de LTE.

Según el estándar de las redes de comunicaciones móviles LTE, puede establecerse una interfaz 119 de comunicación directa (especialmente lo que se denomina interfaz de comunicaciones X2) entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 para que las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 puedan comunicarse directamente entre sí. Según la presente invención, especialmente la información de configuración es susceptible de ser transmitida entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 sin usar la interfaz 119 de comunicación directa entre estas entidades de estación base; es decir, normalmente no se establece la interfaz 119 de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112.

Además, y también según el estándar de las redes de comunicaciones móviles LTE, puede establecerse una interfaz de comunicación indirecta entre las entidades de estación base primera y segunda, estableciéndose esta interfaz de comunicación indirecta usando una primera interfaz 128 de comunicación indirecta entre la primera entidad 111 de estación base y un nodo específico 121 de red de la red 100 de comunicaciones móviles y, además, usando una segunda interfaz 129 de comunicación indirecta entre la segunda entidad 112 de estación base y el nodo específico 121 de red de la red 100 de comunicaciones móviles.

Según la presente invención, una información relacionada con un contenido de información de configuración es transmitida de la primera entidad 111 de estación base a la segunda entidad 112 de estación base sin que se establezca la interfaz 119 de comunicación directa entre ellas; es decir, las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 carecen de la interfaz 119 de comunicación directa para transmitir directamente la información relacionada con la información de configuración.

En la Figura 2 se representa esquemáticamente el diagrama de comunicaciones según la presente invención entre las entidades de estación base primera y segunda en caso de una transmisión de información relacionada con el contenido de información de configuración.

Según la presente invención, en una primera etapa, un primer mensaje 301 es transmitido por la primera entidad 111 de estación base, y usando la primera interfaz 128 de comunicación indirecta, al nodo específico 121 de red. En una segunda etapa, posterior a la primera etapa, un segundo mensaje 302 es transmitido por el nodo específico 121 de red, y usando la segunda interfaz 129 de comunicación indirecta, a la segunda entidad 112 de estación base.

Usando los mensajes primero y segundo 301, 302, la información relacionada con el contenido de información de configuración —especialmente información de configuración relacionada con un cambio de la configuración de la primera entidad 111 de estación base— es transmitida de manera transparente de la primera entidad 111 de estación base, a través de las interfaces 128, 129 de comunicación indirecta, a la segunda entidad 112 de estación base. El primer mensaje 301 corresponde preferiblemente a un mensaje “ENB CONFIGURATION UPDATE”, que está comprendido en un mensaje “SON Configuration Transfer IE” (elemento de información de transferencia de configuraciones de red autoconfigurable), y estando comprendido este mensaje, a su vez, en un mensaje “ENB

CONFIGURATION TRANSFER" (transferencia de configuración ENB). El segundo mensaje 302 corresponde preferiblemente a un mensaje "ENB CONFIGURATION UPDATE", y este mensaje está comprendido, a su vez, en un mensaje "MME CONFIGURATION TRANSFER" (transferencia de configuración MME).

Para transmitir de manera fiable la información relacionada con el contenido de información de configuración, se prefiere según la presente invención que la primera entidad 111 de estación base sea consciente de que la información relacionada con el contenido de información de configuración es realmente recibida en la segunda entidad 112 de estación base. Por lo tanto, se prefiere que, en una tercera etapa, posterior a la segunda etapa, un tercer mensaje 303 sea transmitido por la segunda entidad 112 de estación base, y usando la segunda interfaz 129 de comunicación indirecta, al nodo específico 121 de red, y que, en una cuarta etapa, posterior a la tercera etapa, un cuarto mensaje 304 sea transmitido por el nodo específico 121 de red, y usando la primera interfaz 128 de comunicación indirecta, a la primera entidad 111 de estación base.

Por medio de los mensajes tercero y cuarto 303, 304, se da acuse de recibo a la primera entidad 111 de estación base de la recepción, en la segunda entidad 112 de estación base, de la información relacionada con el contenido de información de configuración (en caso positivo o carente de fallos) o —en caso de que la información relacionada con el contenido de información de configuración de los mensajes primero y segundo 301, 302 comprenda una solicitud de proporcionar información de configuración— el contenido de información de configuración es transmitido a la primera entidad 111 de estación base. El tercer mensaje 303 corresponde (en caso carente de fallos) preferiblemente a un mensaje "ENB CONFIGURATION UPDATE ACKNOWLEDGE" (acuse de recibo de la actualización de configuración ENB), que está comprendido en un mensaje "SON Configuration Transfer IE", y este mensaje está comprendido, a su vez, en un mensaje "ENB CONFIGURATION TRANSFER". El cuarto mensaje 304 corresponde preferiblemente a un mensaje "ENB CONFIGURATION UPDATE ACKNOWLEDGE", que está comprendido en un mensaje "SON Configuration Transfer IE", y estando comprendido este mensaje, a su vez, en un mensaje "MME CONFIGURATION TRANSFER". En caso de fallo, el tercer mensaje 303 corresponde preferiblemente a un mensaje "ENB CONFIGURATION UPDATE FAILURE" (fallo de actualización de configuración ENB), que está comprendido en un mensaje "SON Configuration Transfer IE", y estando comprendido este mensaje, a su vez, en un mensaje "ENB CONFIGURATION TRANSFER". En este caso, el cuarto mensaje 304 corresponde preferiblemente a un mensaje "ENB CONFIGURATION UPDATE FAILURE", que está comprendido en un mensaje "SON Configuration Transfer IE", y estando comprendido este mensaje, a su vez, en un mensaje "MME CONFIGURATION TRANSFER".

Según la presente invención, se prefiere que ciertas informaciones, especialmente la información de configuración, puedan ser transmitidas usando las interfaces 128, 129 de comunicación indirecta entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112. Tales informaciones normalmente corresponden a las que podrían ser transmitidas a través de una interfaz 119 de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 (lo que se realiza normalmente por medio de una interfaz de comunicaciones X2), pero que —según la presente invención— se supone que es inexistente entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 (normalmente, debido al hecho de que los eventos de traspaso son demasiado infrecuentes entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112; es decir, los eventos de traspaso hacia o desde otras entidades de estación base (no mostradas en la Figura 1) ya sea hacia o desde la primera entidad 111 de estación base y/o hacia o desde la segunda entidad 112 de estación base son más frecuentes, de modo que una interfaz de comunicación directa (es decir, una interfaz de comunicaciones X2) establecida entre esas otras entidades de estación base y las entidades de estación base primera y/o segunda 111, 112 sea priorizada con respecto al establecimiento de una interfaz de comunicación directa (es decir, una interfaz de comunicaciones X2) entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112. Tales informaciones (que normalmente corresponden a las que podrían ser transmitidas a través de una interfaz 119 de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112) incluyen, sin limitación, una lista completa de las células de radio servidas de la primera entidad 111 de estación base y, si están disponibles, una lista de identificadores de grupos globalmente únicos soportados "GU Group Ids". Por ello, según la presente invención, las funcionalidades de la interfaz de comunicaciones X2 se extienden a través de la interfaz 128, 129 de comunicación indirecta; es decir, a través de la interfaz S1 de comunicaciones.

Según la presente invención, es beneficioso intercambiar un par de informaciones adicionales a través de la interfaz 128, 129 de comunicación indirecta (o la interfaz S1 de comunicaciones). Tales informaciones incluyen, sin limitación:

- un informe de uso respecto a un valor genérico que expresa el beneficio de las restantes interfaces 119 de comunicación directa conectadas (o interfaces de comunicaciones X2) a la entidad de estación base emisora (o eNodoB);
- estadísticas sobre la frecuencia de traspasos o cambios de células de equipos de usuario entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112;
- prestaciones o propiedades de la célula de radio de destino, que comprenden especialmente (sin limitación):
 - una indicación de si está o no disponible un soporte de bandas de múltiples frecuencias,
 - una indicación de si está disponible un soporte de radiodifusión,
 - una indicación de si está disponible el soporte de conectividad dual,
 - una indicación de si está disponible el soporte de cierta configuración MIMO,

- una indicación de si está disponible el soporte de cierto escenario de agregación de portadoras.

Estas informaciones dan a la entidad de estación base (eNodoB) de origen una decisión más precisa de si procede traspasar un equipo de usuario y permiten que las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 mantengan con mayor precisión sus interfaces; es decir, permiten que las entidades de estación base primera y segunda 111, 112 determinen de manera autónoma y con mayor precisión qué interfaces de comunicación directa (interfaces de comunicaciones X2) deberían estar sujetas a ser eliminadas o a convertirse, pasando de una relación de traspaso de tipo interfaz de comunicación directa (de tipo interfaz de comunicaciones X2) a una relación de traspaso de tipo interfaz de comunicación indirecta (de tipo interfaz S1 de comunicaciones).

Según la presente invención, aplicando tal procedimiento, el eNodoB contiguo (es decir, la segunda entidad 112 de estación base desde la perspectiva de la primera entidad 111 de estación base) puede ser informado acerca de parámetros que habitualmente solo están disponibles a través de una interfaz existente 119 de comunicación directa (o una interfaz de comunicaciones X2), o por medio de una configuración (activa o desencadenada por un planteamiento “de arriba abajo” centralizado; es decir, no de forma autónoma) a través de al menos un centro de operaciones y mantenimiento (y, en realidad, a través de más de un centro de operaciones y mantenimiento en caso de entidades de estación base (eNodosB) de diferentes proveedores). Esto quiere decir que, según la presente invención, pueden reducirse los esfuerzos de mantenimiento de la red de telecomunicaciones en términos de la distribución o la propagación correctas de los parámetros y las configuraciones correctos que han de aplicarse para las correspondientes entidades de estación base (especialmente en caso de una operación de la red de telecomunicaciones con múltiples proveedores; es decir, las entidades de estación base son suministradas por diferentes proveedores), ya que solo es preciso comunicar un cambio de tales parámetros o tal configuración a la entidad relevante de estación base, y la propagación subsiguiente de este cambio entre las entidades adyacentes o contiguas de estación base (que están afectadas por este cambio en vista de los parámetros relacionados con la movilidad (especialmente cambios del identificador de células físicas y/o de la frecuencia central o de portadora que han de aplicarse) que han de aplicarse) puede llevarse a cabo de manera autónoma entre estas entidades de estación base, con independencia de si tales entidades de estación base están vinculadas por medio de una interfaz de comunicación directa (interfaz de comunicaciones X2) o por medio de una interfaz de comunicación indirecta (interfaz S1 de comunicaciones).

Según la presente invención, es ventajosamente posible que tal intercambio de información a través de las interfaces 128, 129 de comunicación indirecta use el concepto de señalización transparente a través del nodo específico 121 de red; es decir, los nodos intermedios de red (o nodos específicos 121 de red), normalmente un nodo de red de la red central 120, no precisan interpretar el contenido de los mensajes (es decir, de los mensajes primero y/o tercero 301, 303) enviados a través de tal nodo específico 121 de red, normalmente la entidad de gestión de la movilidad (MME).

Para permitir las ventajas descritas anteriormente y junto a la información anteriormente mencionada, dentro del primer mensaje 301 (especialmente un mensaje “ENB CONFIGURATION TRANSFER IE” (elemento de información de transferencia de configuración ENB) o un mensaje “ENB CONFIGURATION UPDATE IE” (elemento de información de actualización de configuración ENB)) de la primera entidad 111 de estación base al nodo específico 121 de red (normalmente la MME correspondiente a la primera entidad 111 de estación base) y el segundo mensaje 302 (especialmente un mensaje “MME CONFIGURATION TRANSFER IE” (elemento de información de transferencia de configuración MME) o un mensaje “MME CONFIGURATION UPDATE IE” (elemento de información de actualización de configuración MME)) del nodo específico 121 de red (normalmente la misma MME) a la segunda entidad 112 de estación base, se enviará una señal con un contenido de información que comprende al menos parte de las siguientes informaciones (sin limitación):

- la lista de células de radio servidas que han de añadirse (es decir, la lista completa de células de radio añadidas servidas por la primera entidad 111 de estación base), comprendiendo preferiblemente la lista de células de radio servidas que han de añadirse —para cada célula de radio que haya de añadirse— una información de células de radio servidas y/o información de (células de radio) contiguas, comprendiendo la información de (células de radio) contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador global de célula (ECGI, identificador global de la célula de E-UTRAN) de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia (el EARFCN y/o la extensión EARFCN), de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de añadirse,
- la lista de células de radio servidas que han de modificarse (es decir, la lista completa de células de radio modificadas servidas por la primera entidad 111 de estación base), comprendiendo preferiblemente la lista de células de radio servidas que han de modificarse —para cada célula de radio que haya de modificarse—, una información antigua de células de radio servidas (antiguo ECGI, antiguo identificador global de la célula de E-UTRAN de la célula de radio que ha de modificarse) y/o una indicación de desactivación (es decir, una lista completa de células de radio borradas servidas por el eNodoB; es decir, la primera entidad 111 de estación base) y/o una información de células de radio servidas y/o una información de (células de radio) contiguas, comprendiendo la información de (células de radio) contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador

- global de célula (ECGI, identificador global de la célula de E-UTRAN) de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia de las células de radio contiguas que han de modificarse (el EARFCN y/o la extensión EARFCN) de las células de radio contiguas que han de modificarse, y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de modificarse,
- la lista de células de radio servidas que han de borrarse (es decir, la lista completa de células de radio borradas servidas por la primera entidad 111 de estación base), comprendiendo la lista de células de radio servidas que han de borrarse, preferiblemente — para cada célula de radio que haya de borrarse—, una información antigua de células de radio servidas (antiguo ECGI, antiguo identificador global de la célula de E-UTRAN de la célula de radio que ha de borrarse),
 - la lista o la identidad del grupo de nodos específicos 121 de red que han de añadirse,
 - la lista o la identidad del grupo de nodos específicos de red que han de borrarse.
- Las relaciones de contigüidad entre entidades de estación base (en el marco de la funcionalidad ANR de SON dentro de la red 100 de comunicaciones móviles) son configuradas en general de manera unidireccional desde el punto de vista de una única estación base (por ejemplo, de una primera estación base como origen hacia una segunda estación base como destino). Normalmente, las relaciones (entre células de radio; es decir, entre las entidades de estación base primera y segunda 111, 112) que se usan más a menudo sí existen también, en la mayoría de los casos, en la dirección opuesta (es decir, no solo de la primera entidad 111 de estación base hacia la segunda entidad 112 de estación base, sino también de la segunda entidad 112 de estación base hacia la primera entidad 111 de estación base) y, desde una perspectiva más general, estas relaciones pueden ser vistas como relaciones de contigüidad configuradas de forma simétrica o bidireccional.
- Dentro del contexto del intercambio y la actualización de información, especialmente en relación con los datos de configuración (como la frecuencia de portadora o el identificador de célula), este hecho tiene que ser considerado, especialmente si, además, no existe ninguna interfaz directa, como una interfaz de comunicaciones X2, entre los nodos de radio. Por ende, según la presente invención, se proponen dos modos operativos:
- Según un primer modo operativo, o según un planteamiento de comunicación activa, se supone que también existen en la otra dirección (es decir, bidireccionalmente) una cantidad mayor de células de radio de origen y destino contiguas (eNodosB) conectadas por S1, lo que significa que estas relaciones están disponibles como relaciones simétricas; aunque esta información (es decir, si una relación está o no configurada como simétrica) no se conozca dentro el propio eNodoB de origen, según el primer modo operativo según la presente invención, se informa a todas las entidades de estación base de destino configuradas de los cambios en parámetros efectuados en la célula de radio de origen (eNodoB); en caso de una interfaz existente de comunicación directa, tal como una interfaz de comunicaciones X2, entre los eNodosB afectados, esto se hará a través de esta interfaz de comunicación directa y a través de la funcionalidad ya existente y para células de radio de destino conectadas de forma puramente indirecta (es decir, a través de una interfaz S1 de comunicaciones) a través del método propuesto según la presente invención.
- Según el primer modo operativo, la información relacionada con una información de configuración es (o comprende) una información de configuración; es decir, la información de configuración es transmitida (a través de los mensajes primero y segundo 301, 302) desde la primera entidad 111 de estación base indirectamente (a través del nodo específico 121 de red que reenvía de forma transparente este mensaje) hasta la segunda entidad 112 de estación base, y se da acuse de recibo de esta transmisión de información de configuración por medio de los mensajes tercero y cuarto 303, 304 desde la segunda entidad 112 de estación base indirectamente (a través del nodo específico 121 de red que reenvía de forma transparente este mensaje) hasta la primera entidad 111 de estación base.
- Un segundo modo operativo, o planteamiento de comunicación reactiva, no supone que todas las relaciones de contigüidad estén configuradas en ambas direcciones y, por ende, al menos en parte, que están configuradas únicamente de manera unidireccional (o no simétrica); en estos casos, se propone (dado que el modo de comunicación activa descrito anteriormente no funciona, puesto que un eNodoB no sabe dónde (en uno o en una pluralidad de los eNodosB circundantes o contiguos) está configurado como célula de destino), según la presente invención, que la información relacionada con una información de configuración sea (o comprenda) un solicitud para proporcionar información de configuración; es decir, no se transmite ninguna información de configuración a través de los mensajes primero y segundo 301, 302 (como según el primer modo operativo), sino que se transmite una solicitud para proporcionar información de configuración (a través de los mensajes primero y segundo 301, 302) desde la primera entidad 111 de estación base indirectamente (a través del nodo específico 121 de red que reenvía de forma transparente este mensaje) hasta la segunda entidad 112 de estación base, y este transmisión de una solicitud para proporcionar información de configuración es contestada por medio de los mensajes tercero y cuarto 303, 304 desde la segunda entidad 112 de estación base indirectamente (a través del nodo específico 121 de red que reenvía de forma transparente este mensaje) hasta la primera entidad 111 de estación base, comprendiendo los mensajes tercero y cuarto 303, 304 en este caso la información solicitada de configuración. Una manera de desencadenar el segundo modo operativo consiste, por ejemplo, en detectar un patrón cambiado de movilidad: En casos de cambio del identificador de la célula (por ejemplo, el PCI) y/o de la frecuencia de la portadora (DL-ARFCN) (de la segunda entidad 112 de estación base como entidad de estación base de origen), puede suponerse que no se ejecutará traspaso

alguno con éxito (en parte ni siquiera desencadenado) desde una célula circundante (es decir, desde la primera entidad 111 de estación base) hacia la segunda entidad 112 de estación base debido a la discrepancia de parámetros después del cambio de parámetros llevado a cabo (dentro de la segunda entidad 112 de estación base) de la que la primera entidad 111 de estación base no es consciente; sin embargo, la primera entidad 111 de estación base es capaz de detectar que no se produce eventos de traspaso adicionales (hacia la segunda entidad 112 de estación base como entidad de estación base de destino) y, por ende, tal cambio en el patrón de movilidad desde la primera entidad 111 de estación base hacia la segunda entidad 112 de estación base puede ser usado para desencadenar una solicitud de datos de configuración del eNodeB a través de la interfaz S1 a través del nodo específico 121 de red, especialmente una MME. El desencadenante para solicitar tal “eNodeB Configuration Request” (solicitud de configuración de eNodeB) también puede consistir en otros criterios, tales como: una solicitud periódica o una solicitud general en combinación con un procedimiento de restablecimiento/reinicio del eNodeB.

Para cubrir el segundo modo operativo, se implementa un procedimiento de solicitud/respuesta (por medio de los mensajes primero, segundo, tercero y cuarto 301, 302, 303, 304). Siendo más precisos, en este caso de uso, el cambio de parámetros, como el PCI, se produce en la segunda entidad 112 de estación base. La primera entidad 111 de estación base no está configurada como contigua (de destino) en la segunda entidad 112 de estación base (eNodeB 2 como entidad de estación base de origen), y no existe ninguna interfaz de comunicación directa (como una interfaz de comunicaciones X2) entre la segunda entidad 112 de estación base (eNodeB 2) y la primera entidad 111 de estación base (eNodeB 1). Dentro de la primera entidad 111 de estación base (eNodeB 1), la segunda entidad 112 de estación base (eNodeB 2) está configurada como entidad de estación base contigua y, en caso de que se produzca un evento (de modo que se supere un intervalo de tiempo configurado —es decir, un lapso de tiempo x— durante el cual no se desencadene ningún traspaso (de la primera entidad 111 de estación base a la segunda entidad 112 de estación base)), se desencadena la solicitud de información de configuración según el segundo modo operativo. Dentro de este contexto, la respuesta puede consistir en la lista de parámetros del eNodeB (véase la tabla anterior) solicitada, así como un mensaje de fallo. Especialmente, el mensaje de fallo puede ser producido desde la segunda entidad 112 de estación base (eNodeB 2), así como desde la MME (es decir, el nodo específico 121 de red), por ejemplo, si expira un temporizador y no se recibe respuesta alguna de la segunda entidad 112 de estación base (eNodeB 2) a la MME. El nodo específico 121 de red (normalmente, una MME) también puede ser una cadena de diferentes nodos de red implicados (por ejemplo, una pluralidad de MME), por ejemplo, debido al hecho de que la primera entidad 111 de estación base y la segunda entidad 112 de estación base estén conectadas a diferentes nodos específicos 121 de red (o a diferentes MME).

El flujo de mensajes descrito según el segundo modo operativo también puede ser transmitido en contenedores tales como elementos de información de transferencia de configuración SON y transferencias de configuración de eNB/MME, si es necesario según el principio dado a conocer anteriormente.

Dependiendo de la implementación en el eNodeB, también podría implementarse un temporizador de supervisión para iniciar repeticiones de la solicitud de configuración del eNodeB si no pudiera recibirse de la MME respuesta alguna.

REIVINDICACIONES

1. Método para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red (100) de comunicaciones móviles, en donde la red (100) de comunicaciones móviles comprende una red (110) de acceso y una red central (120), en donde la red (110) de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad (111) de estación base y una segunda entidad (112) de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) están habilitadas —usando una primera interfaz (128) de comunicación indirecta entre la primera entidad (111) de estación base y un nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz (129) de comunicación indirecta entre la segunda entidad (112) de estación base y el nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde puede establecerse una interfaz (119) de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) para que las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) puedan comunicarse directamente entre sí pero en donde las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) carecen de la interfaz (119) de comunicación directa para transmitir directamente la información relacionada con la información de configuración de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde la interfaz (119) de comunicación directa es inexistente entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) debido al hecho de que los eventos de traspaso son demasiado infrecuentes entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112), siendo más frecuentes los eventos de traspaso hacia o desde otras entidades de estación base ya sea hacia o desde la primera entidad (111) de estación base y/o hacia o desde la segunda entidad (112) de estación base, de modo que una interfaz de comunicación directa establecida entre esas otras entidades de estación base y las entidades de estación base primera y/o segunda (111, 112) sea priorizada con respecto al establecimiento de la interfaz (119) de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112), comprendiendo el método las siguientes etapas:

- en una primera etapa, un primer mensaje (301) es transmitido por la primera entidad (111) de estación base, y usando la primera interfaz (128) de comunicación indirecta, al nodo específico (121) de red,
- en una segunda etapa, posterior a la primera etapa, un segundo mensaje (302) es transmitido por el nodo específico (121) de red, y usando la segunda interfaz (129) de comunicación indirecta, a la segunda entidad (112) de estación base,

en donde, por medio de los mensajes primero y segundo (301, 302), la información relacionada con el contenido de información de configuración es transmitida de manera transparente de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, a través del nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles, usando las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda (128, 129), en donde se intercambian informaciones adicionales a través de las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda (128, 129) entre la primera entidad (111) de estación base y la segunda entidad (112) de estación base, en donde dichas informaciones adicionales incluyen un informe de uso que expresa el beneficio de las restantes interfaces de comunicación directa conectadas a la entidad de estación base emisora.

2. Método según la reivindicación 1 en donde la información relacionada con el contenido de información de configuración comprende información de configuración.

3. Método según la reivindicación 1 en donde la información relacionada con el contenido de información de configuración comprende un solicitud para proporcionar información de configuración.

4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el método, además, las siguientes etapas:

- en una tercera etapa, posterior a la segunda etapa, un tercer mensaje (303) es transmitido por la segunda entidad (112) de estación base, y usando la segunda interfaz (129) de comunicación indirecta, al nodo específico (121) de red,
 - en una cuarta etapa, posterior a la tercera etapa, un cuarto mensaje (304) es transmitido por el nodo específico (121) de red, y usando la primera interfaz (128) de comunicación indirecta, a la primera entidad (111) de estación base,
- en donde, por medio de los mensajes tercero y cuarto (303, 304), se da acuse de recibo a la primera entidad (111) de estación base de la recepción, en la segunda entidad (112) de estación base, de la información relacionada con el contenido de información de configuración o —en caso de que la información relacionada con el contenido de información de configuración de los mensajes primero y segundo (301, 302) comprenda una solicitud de proporcionar información de configuración— el contenido de información de configuración es transmitido a la primera entidad (111) de estación base.

5. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde el nodo específico (121) de red es una entidad de gestión de la movilidad, MME, dentro de la red central (120) de la red (100) de comunicaciones móviles.

6. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde

- la información relacionada con el contenido de información de configuración o
- la información solicitada por la solicitud de proporcionar información de configuración correspondiente a una información de actualización de configuración de eNodeB comprende especialmente información relacionada con al menos una de las siguientes:
- la lista de células de radio servidas que han de añadirse, comprendiendo la lista de células de radio servidas que han de añadirse, preferiblemente —para cada célula de radio que haya de añadirse—, una información de células de radio servidas y/o información de células de radio contiguas, comprendiendo la información de células de radio contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador global de las células, especialmente el ECGI, identificador global de la célula de E-UTRAN, de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia, especialmente el EARFCN y/o la extensión EARFCN, de las células de radio contiguas que han de añadirse y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de añadirse,
- la lista de células de radio servidas que han de modificarse, comprendiendo preferiblemente la lista de células de radio servidas que han de modificarse —para cada célula de radio que haya de modificarse—, una información antigua de células de radio servidas y/o una indicación de desactivación y/o una información de células de radio servidas y/o una información de células de radio contiguas, comprendiendo la información de células de radio contiguas, preferiblemente, una indicación del identificador global de célula de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una información del identificador de células físicas de las células de radio contiguas que han de modificarse y/o una indicación del número de canal de radiofrecuencia de las células de radio contiguas que han de modificarse, especialmente el EARFCN y/o la extensión EARFCN de las células de radio contiguas que han de modificarse, y/o una indicación de los códigos de áreas de seguimiento de las células de radio contiguas que han de modificarse,
- la lista de células de radio servidas que han de borrarse, comprendiendo la lista de células de radio servidas que han de borrarse, preferiblemente —para cada célula de radio que haya de borrarse—, una información antigua de células de radio servidas,
- la lista o la identidad del grupo de nodos específicos (121) de red que han de añadirse,
- la lista o la identidad del grupo de nodos específicos (121) de red que han de borrarse.

7. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde la información relacionada con el contenido de información de configuración corresponde a una información de actualización de configuración de eNodeB.

8. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde la primera interfaz (128) de comunicación indirecta es una interfaz S1 de comunicaciones entre la primera entidad (111) de estación base y el nodo específico (121) de red, y en donde la segunda interfaz (129) de comunicación indirecta es, asimismo, una interfaz S1 de comunicaciones entre la segunda entidad (112) de estación base y el nodo específico (121) de red.

9. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde la transmisión del primer mensaje (301) —siendo la información relacionada con el contenido de información de configuración una información de configuración— es desencadenada por una modificación de la configuración de la primera entidad (111) de estación base, especialmente una modificación de parámetros de la primera entidad (111) de estación base, en donde los parámetros son, preferiblemente, al menos uno de los siguientes:

- el identificador de células físicas,
- la radiofrecuencia o las radiofrecuencias usadas por la primera entidad (111) de estación base, especialmente el número absoluto de canal de radiofrecuencia.

10. Método según una de las reivindicaciones precedentes en donde la transmisión del primer mensaje (301) —siendo la información relacionada con el contenido de información de configuración una solicitud de proporcionar información de configuración— es desencadenada, ya sea periódicamente o tras la detección en el patrón de movilidad observado por la primera entidad (111) de estación base.

11. Red (100) de comunicaciones móviles para una comunicación mejorada entre nodos de red de la red (100) de comunicaciones móviles, en donde la red (100) de comunicaciones móviles comprende una red (110) de acceso y una red central (120), en donde la red (110) de acceso comprende una pluralidad de entidades de estación base, comprendiendo la pluralidad de entidades de estación base al menos una primera entidad (111) de estación base y una segunda entidad (112) de estación base, en donde las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) están habilitadas —usando una primera interfaz (128) de comunicación indirecta entre la primera entidad (111) de estación base y un nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles y usando una segunda interfaz (129) de comunicación indirecta entre la segunda entidad (112) de estación base y el nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles— para transmitir una información relacionada con un contenido de información de configuración de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde puede establecerse una interfaz (119) de comunicación directa entre las entidades de estación base

primera y segunda (111, 112) para que las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) puedan comunicarse directamente entre sí pero en donde las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) carecen de la interfaz (119) de comunicación directa para transmitir directamente la información relacionada con la información de configuración de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde la interfaz (119) de comunicación directa es inexistente entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) debido al hecho de que los eventos de traspaso son demasiado infrecuentes entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112), siendo más frecuentes los eventos de traspaso hacia o desde otras entidades de estación base ya sea hacia o desde la primera entidad (111) de estación base y/o hacia o desde la segunda entidad (112) de estación base, de modo que una interfaz de comunicación directa establecida entre esas otras entidades de estación base y las entidades de estación base primera y/o segunda (111, 112) sea priorizada con respecto al establecimiento de la interfaz (119) de comunicación directa entre las entidades de estación base primera y segunda (111, 112), estando configurada la red (100) de comunicaciones móviles de modo que:

- un primer mensaje (301) es transmitido por la primera entidad (111) de estación base, y usando la primera interfaz (128) de comunicación indirecta, al nodo específico (121) de red,
 - un segundo mensaje (302) es transmitido por el nodo específico (121) de red, y usando la segunda interfaz (129) de comunicación indirecta, a la segunda entidad (112) de estación base,
- en donde, por medio de los mensajes primero y segundo (301, 302), la información relacionada con el contenido de información de configuración es transmitida de manera transparente de la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, a través del nodo específico (121) de red de la red (100) de comunicaciones móviles, usando las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda (128, 129),

en donde la red (100) de comunicaciones móviles está configurada de modo que se intercambien informaciones adicionales a través de las interfaces de comunicación indirecta primera y segunda (128, 129) entre la primera entidad (111) de estación base y la segunda entidad (112) de estación base, en donde dichas informaciones adicionales incluyen un informe de uso que expresa el beneficio de las restantes interfaces de comunicación directa conectadas a la entidad de estación base emisora.

12. Programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado en un ordenador y/o en una entidad (111, 112) de estación base y/o en un componente de red de una red (100) de comunicaciones móviles o en parte en una primera entidad (111) de estación base y en parte en una segunda entidad (112) de estación base, hace que el ordenador y/o la entidad (111, 112) de estación base y/o las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) y/o el componente de red de la red (100) de comunicaciones móviles lleven a cabo un método según una de las reivindicaciones 1 a 10.

13. Producto de programa informático para una comunicación mejorada entre nodos de red de una red (100) de comunicaciones móviles, comprendiendo el producto de programa informático un programa informático almacenado en un soporte de almacenamiento, comprendiendo el programa informático código de programa que, cuando es ejecutado en un ordenador y/o en una entidad (111, 112) de estación base y/o en un componente de red de una red (100) de comunicaciones móviles o en parte en una primera entidad (111) de estación base y en parte en una segunda entidad (112) de estación base, hace que el ordenador y/o la entidad (111, 112) de estación base y/o las entidades de estación base primera y segunda (111, 112) y/o el componente de red de la red (100) de comunicaciones móviles lleven a cabo un método según una de las reivindicaciones 1 a 10.

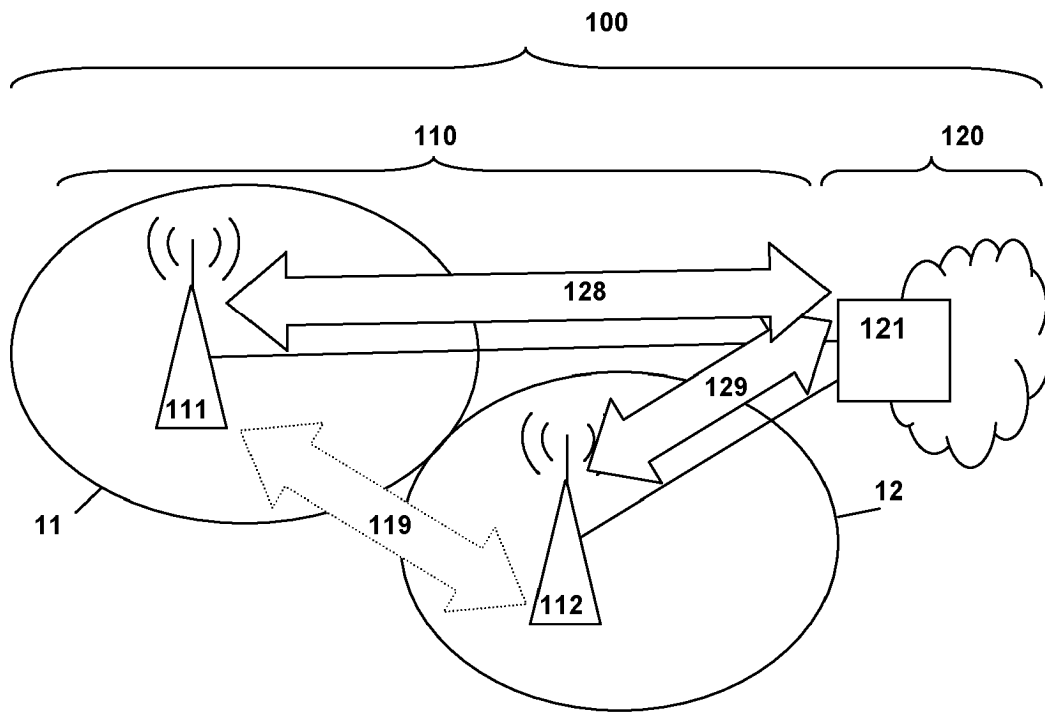


Fig. 1

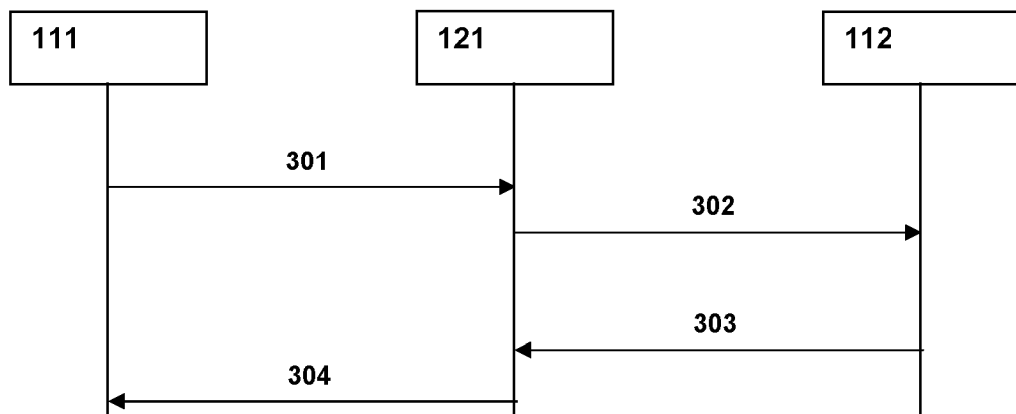


Fig. 2