

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 849 799**

51 Int. Cl.:

H04W 56/00 (2009.01)

H04B 7/26 (2006.01)

H04W 36/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2015** **E 15167418 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2020** **EP 3094141**

54 Título: **Método para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles con una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para cada entidad de estación base, red de comunicaciones móviles, entidad de estación base, programa y producto de programa informático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.08.2021

73 Titular/es:
DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)
Friedrich-Ebert-Allee 140
53113 Bonn, DE

72 Inventor/es:
KLATT, AXEL

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 849 799 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 la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles con una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para cada entidad de estación base, red de comunicaciones móviles, entidad de estación base, programa y producto de programa informático

ANTECEDENTES

La presente invención se refiere a un método para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles, en donde la red de comunicaciones móviles comprende una pluralidad de entidades de estación base y al menos un equipo de usuario conectado a la red de comunicaciones móviles, en donde cada una de la pluralidad de entidades de estaciones base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva.

Además, la presente invención se refiere a una red de comunicaciones móviles para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles, en donde la red de comunicaciones móviles comprende una pluralidad de entidades de estación base y al menos un equipo de usuario conectado a la red de comunicaciones móviles, en donde cada uno de los la pluralidad de entidades de estación base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva. Adicionalmente, la presente invención se refiere a una entidad de estación base adaptada para ser utilizada en conexión con tal red de comunicaciones móviles.

Además, la presente invención se refiere a un programa para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles.

El problema de la sincronización de los nodos de la red o las entidades de estación base en una red de comunicaciones móviles se relaciona con la cuestión de cómo los nodos de acceso por radio (o las entidades de estación base) pueden sincronizarse eficientemente entre sí con el fin de utilizar los recursos de radio de una manera más eficiente. En principio, esto se aplica a todas las tecnologías de acceso por radio. Algunos modos de la tecnología LTE requieren una sincronización de red especialmente estrecha con el fin de operar de manera eficiente: el modo de operación TDD (Multiplexación por División de Tiempo) es tal ejemplo donde la temporización, o al menos la diferencia de temporización entre dos nodos (o entidades de estación base) necesita garantizarse (de manera precisa) con el fin de permitir que el equipo de usuario utilice una temporización definida para su funcionamiento.

Hoy en día se conocen múltiples métodos para ajustar la desviación del tiempo entre diferentes nodos de radio (o entidades de estación base).

Estos métodos incluyen métodos basados en GNSS (Sistema Satélite de Navegación Global) donde la sincronización se realiza con una referencia externa, normalmente proporcionada por el reloj del sistema GNSS (tal como un reloj del sistema GPS). Este método requiere que las entidades de la estación base estén equipadas, respectivamente, con receptores adecuados (por ejemplo, receptores GPS), que son, por un lado, costosos de adquirir e instalar y, por otro lado, solamente (o principalmente) utilizables en exteriores.

Ya que los nodos de red no solamente de una red de comunicaciones móviles, sino también de redes informáticas en general necesitan estar estrechamente sincronizados con el fin de ser capaces de funcionar correctamente, se han propuesto varios métodos para realizar la sincronización de los nodos de red: Por ejemplo, el Protocolo de Tiempo de Red o el Protocolo de Tiempo de Precisión.

El Protocolo de Tiempo de Red (NTP) es un protocolo de red para la sincronización de relojes entre los nodos de red de un sistema informático a través de enrutamiento de paquetes en redes de datos con latencia variable y está destinado a sincronizar todos los ordenadores participantes en unos pocos milisegundos de una base de tiempo dada. Para propósitos de sincronización entre los nodos de red de una red de comunicaciones móviles, esta precisión de unos pocos milisegundos no es suficiente.

El Protocolo de Tiempo de Precisión (PTP), también conocido como IEEE 1588, es un protocolo que se utiliza para sincronizar los relojes de los nodos de red conectados de un sistema informático, tales como las entidades de estación base de una red de comunicaciones móviles. Utilizando el Protocolo de Tiempo de Precisión, es posible lograr precisiones más allá de las que se pueden obtener utilizando NTP o para aplicaciones sin acceso a una señal GPS (Sistema de Posicionamiento Global).

Sin embargo, utilizar el Protocolo de Tiempo de Precisión requiere el uso, dentro de cada nodo de red de la red de comunicaciones móviles que necesita la base de tiempo precisa, es decir, dentro de cada entidad de estación base, un reloj de precisión, por lo tanto, un componente de hardware comparativamente caro (que es capaz de mantener una cierta referencia de tiempo con una cierta precisión).

Quando se utiliza el PTP para redes de comunicaciones móviles para ajustar las desviaciones de tiempo entre las entidades de la estación base, se utiliza una temporización de referencia de un servidor para transmitir esta información de temporización a través de la red de retorno a los nodos de radio respectivos. Sin embargo, la llegada de celdas pequeñas, también para uso en interiores, impone nuevos requisitos a los métodos de sincronización, ya que el GPS normalmente no funciona en interiores o simplemente es demasiado costoso y es posible que el PTP (o IEEE1588) no siempre esté disponible a través de las conexiones de la red de retorno de bajo nivel a las que están conectadas algunas pequeñas celdas (interiores).

El documento US 2012177006 (A1) se refiere a operaciones de traspaso de baja latencia en sistemas de comunicaciones inalámbricas. El documento EP2651049 describe un método en donde una estación base ajusta sus puntos de temporización de enlace ascendente y de enlace descendente basándose en información de temporización recibida desde una celda de servicio mediante un terminal de usuario.

COMPENDIO

Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución técnicamente simple, eficaz y especialmente rentable para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles de tal manera que, por un lado, se garantice que la referencia de temporización utilizada por cada nodo de red de la red de comunicaciones móviles es suficientemente correcta y estable y que, por otro lado, esto se puede lograr utilizando componentes de hardware comparativamente económicos. Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar la posibilidad de que una entidad de estación base de servicio ejecute un procedimiento de traspaso en un momento en el que el procedimiento de sincronización debería activarse y, por otro lado, aumentar la precisión de la información de desviación de temporización aumentando el número de procedimientos de traspaso entre un conjunto de pares definido de nodos de radio.

El objeto de la presente invención se logra mediante un método según la reivindicación 1.

Por lo tanto, es ventajosamente posible según la presente invención que la primera entidad de estación base sea capaz de revisar su base de tiempo (es decir, la referencia de temporización local) basándose en la información de temporización recibida del equipo de usuario, en donde esta información de temporización depende de la base de tiempo (o la referencia de temporización local) de la segunda entidad de estación base. Por lo tanto, un ajuste de temporización o sincronización se puede realizar entre la primera y la segunda entidad de estación base. Por tanto, la presente invención se refiere a un método que permite sincronizar al menos dos nodos de radio (o entidades de estación base) de una red móvil terrestre pública (PLMN) por medio de un procedimiento de traspaso entre nodos forzado predecible. El método según la presente invención permite que una red de acceso por radio (RAN) realice un procedimiento de sincronización (con el fin de proporcionar una sincronización de tiempo entre los nodos de la red, es decir, las entidades de estación base de la red de comunicaciones móviles) forzando al menos un equipo terminal comercial (o equipo de usuario) para realizar un procedimiento de traspaso en un momento definido. Preferiblemente, también es posible predefinir el objetivo de traspaso (es decir, la entidad de estación base de destino del procedimiento de traspaso) como parte de ese procedimiento.

El método según la presente invención se basa en procedimientos de sincronización basados en terminales que permiten, por ejemplo, para la tecnología LTE (Evolución a Largo Plazo) como tecnología de acceso por radio para redes de comunicaciones móviles de cuarta generación, pero también para otras tecnologías de acceso por radio tales como GSM (Sistema Global para comunicaciones Móviles utilizado en redes de comunicaciones móviles de segunda generación) o UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles utilizado en redes de comunicaciones móviles de tercera generación): utilizar un procedimiento de traspaso genérico para conocer la desviación de temporización entre las entidades de la estación base (por ejemplo, eNodoB en el caso de la tecnología LTE) implicadas en el procedimiento de traspaso, es decir, no existe un "proceso de sincronización" específico recién definido (es decir, solamente con propósitos de sincronización), pero el procedimiento de traspaso genérico (que se define de todos modos en el contexto de la tecnología de acceso radioeléctrico respectiva) se utiliza para propósitos de sincronización, es decir, en situaciones distintas a las que se utilizaría normalmente.

La principal ventaja del método y/o la red de comunicaciones móviles y/o la entidad de estación base según la presente invención en comparación con los métodos y/o sistemas actuales es que cualquier entidad de estación base (de servicio) que haya implementado el método inventivo (o cualquier red de comunicaciones móviles que se proporciona de manera que al menos parte de las entidades de la estación base involucradas han implementado el método inventivo o están trabajando según el método inventivo) es capaz, con el fin de obtener información de temporización para propósitos de sincronización, de activar procedimientos de traspaso

- en un momento adecuado (es decir, en un momento en el que se requiere sincronización para la entidad de estación base de servicio)
- relacionados con equipos de usuario normales adecuados (es decir, equipos de usuario comerciales), y
- hacia entidades de estación base de destino adecuadas.

Por tanto, tales procedimientos de traspaso son activados por la entidad de la estación base de servicio simplemente

con el propósito de obtener la información de temporización con fines de sincronización. La posibilidad, según la presente invención, de activar el evento de traspaso con respecto a un equipo de usuario adecuado también implica que la entidad de estación base de servicio puede elegir un equipo de usuario entre los equipos de usuario que está sirviendo actualmente. Es ventajosamente posible según la presente invención que preferiblemente se elijan equipos de usuario que estén parados y/o se muevan solo lentamente (es decir, que tengan un "historial" (en el sentido de ser detectados, por la entidad de estación base de servicio, basándose en la evaluación de las condiciones de recepción de radiofrecuencia) de estar parado y/o de moverse lentamente).

Según la presente invención, la red de comunicaciones móviles comprende una pluralidad de entidades de estación base, y cada una de la pluralidad de entidades de estación base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva. Se supone que un equipo de usuario está conectado a la red de comunicaciones móviles mediante una primera entidad de estación base, es decir, la primera entidad de estación base es la entidad de estación base de servicio para el equipo de usuario. Con el fin de que la primera entidad de estación base (o de servicio) obtenga una indicación sobre la referencia de temporización de una segunda entidad de estación de base (especialmente una entidad de estación de base contigua), se activa un procedimiento de traspaso, mediante la primera entidad de estación de base (o de servicio) y para el equipo de usuario, desde la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base: En una primera etapa, se solicita al equipo de usuario que ejecute un traspaso hacia la segunda entidad de estación base. En una segunda etapa (durante este procedimiento de traspaso), se transmite una información de temporización desde la segunda entidad de estación base, mediante el equipo de usuario, a la primera entidad de estación base (o de servicio), siendo la información de temporización indicativa de la referencia de temporización local de la segunda entidad de estación base. En una tercera etapa, posterior a la segunda etapa, la primera entidad de estación base (o de servicio) utiliza la información de temporización para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible que se pueda mejorar la sincronización de la entidad de estación base (de servicio) (y, por tanto, el nivel general o la sincronización dentro de la red de comunicaciones móviles).

Según una realización preferida de la presente invención, la red de comunicaciones móviles comprende una tercera entidad de estación base entre la pluralidad de entidades de estación base, en donde con el fin de que la primera entidad de estación base obtenga una indicación sobre la referencia de temporización de la tercera entidad de estación base, se activa un procedimiento de traspaso adicional, mediante la primera entidad de estación base y bien para el equipo de usuario o bien para un equipo de usuario adicional, desde la primera entidad de estación base a la tercera entidad de estación base, en donde durante el procedimiento de traspaso adicional del equipo de usuario o del equipo de usuario adicional hacia la tercera entidad de estación base, se transmite una información de temporización adicional desde la tercera entidad de estación base, mediante el equipo de usuario o el equipo de usuario adicional, a la primera entidad de estación base, siendo la información de temporización adicional indicativa de la referencia de temporización local de la tercera entidad de estación base, en donde la primera entidad de estación base utiliza la información de temporización adicional base para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base.

Por lo tanto, es ventajosamente posible que, además de la información de temporización obtenida por la primera entidad de estación base (es decir, de servicio) de la segunda entidad de estación base, la primera entidad de estación base (o de servicio) sea capaz de obtener la información de temporización adicional obtenida desde la tercera entidad de estación base. Por tanto, es ventajosamente posible según la presente invención que la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base (o de servicio) se pueda ajustar no solamente basándose en la información de temporización (de la segunda entidad de estación base) sino también basándose en la información de temporización adicional (de la tercera entidad de estación base). Por ello, es ventajosamente posible ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base, al menos potencialmente, de una manera más precisa y/o de una manera tal que se mejore la funcionalidad general de la red de comunicaciones móviles. Por supuesto, también es posible y preferido según la presente invención que, además de obtener la información de temporización de la segunda entidad de estación base y la información de temporización adicional de la tercera entidad de estación base, se obtenga información de temporización adicional, mediante la primera entidad de estación base (o de servicio), de otras entidades de estación base (es decir, una cuarta entidad de estación base y/o una quinta entidad de estación base y/o una sexta entidad de estación base); sin embargo, en aras de la simplicidad, existe la posibilidad de tener una entidad de estación base adicional. Según la presente invención, todas estas entidades de estación base de destino (es decir, la segunda entidad de estación base, la tercera entidad de estación base y/o las otras entidades de estación base (o adicionales)) son necesariamente entidades de la estación base contiguas o adyacentes con respecto a la primera entidad de estación base (o de servicio). El procedimiento de traspaso adicional (hacia la tercera entidad de estación base como entidad de estación base de destino) típica se refiere al mismo equipo de usuario que también ha realizado (o está o ha estado involucrado en) el procedimiento de traspaso (hacia la segunda entidad de estación base como entidad de estación base de destino), o a otro equipo de usuario (es decir, el equipo de usuario adicional). En caso de que se utilicen diferentes equipos de usuario para los diferentes procedimientos de traspaso, es ventajosamente posible realizar o activar los procedimientos de traspaso casi en paralelo (es decir, oportunamente, al menos parcialmente superpuestos), lo que da como resultado la obtención de la información de temporización (de la segunda entidad de

estación base) y la información de temporización adicional (de la tercera entidad de estación base) casi al mismo tiempo, lo que podría ser ventajoso en vista de ajustar con precisión la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base.

5 Según la presente invención se prefiere además que

- el procedimiento de traspaso se activa incluso si las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario de la primera entidad de estación base y de la segunda entidad de estación de base son superiores a un primer nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio y/o
- 10 - el procedimiento de traspaso adicional se activa incluso aunque las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario o el equipo de usuario adicional detecta de la primera entidad de estación base y de la tercera entidad de estación base sean superiores a un primer nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio,

15 en donde el primer nivel de recepción de radio es superior a un segundo nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio, en donde se activa un traspaso relacionado con la movilidad en caso de que se detecten condiciones de recepción de radio del equipo de usuario que son inferiores al segundo nivel de recepción de radio, en donde el primer nivel de recepción de radio corresponde especialmente a la potencia recibida de la señal de referencia de -70 dBm (RSRP) en LTE y/o en donde el segundo nivel de recepción de radio corresponde especialmente a la potencia recibida de la señal de referencia de -90 dBm en LTE.

Por tanto, es ventajosamente posible que el procedimiento de traspaso y/o el procedimiento de traspaso adicional se lleve a cabo en una situación de condiciones de recepción de radio comparativamente buenas, es decir, el nivel de señal de las señales de recepción, en la primera entidad de estación base (o de servicio), es comparativamente alto, de tal manera que los datos y, por tanto, también la información de temporización (y/o la información de temporización adicional) pueden transmitirse de forma fiable utilizando el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional. Esto significa que el procedimiento de traspaso (y/o el procedimiento de traspaso adicional) se activa a pesar de que las condiciones de recepción de radio vistas por el equipo de usuario (o el equipo de usuario adicional) de, por un lado, la primera entidad de estación base, y, por otro lado, la segunda entidad de estación base y/o la tercera entidad de estación base) la primera entidad de estación base y de la tercera entidad de estación base son superiores a un primer nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio, es decir, a pesar del hecho de que las condiciones de recepción de radio (vistas por el equipo de usuario (o el equipo de usuario adicional) con respecto a la primera y segunda y/o primera y tercera entidad de estación base) son comparativamente buenas. Especialmente, estas condiciones de radio son mejores que las condiciones de recepción de radio (segundo nivel de recepción de radio) que normalmente activarían el equipo de usuario respectivo para solicitar un traspaso. Preferiblemente, incluso se requiere que las condiciones de recepción de radio sean superiores a un nivel de recepción de radio predefinido (primer nivel de recepción de radio) que sea considerablemente "más alto" (es decir, que corresponda a mejores condiciones de recepción de radio) en comparación con el segundo nivel de recepción de radio.

Según la presente invención se prefiere que el procedimiento de traspaso se active solamente en caso de que la diferencia entre, por un lado, las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario detecta de la primera entidad de estación base, y, por otro lado, las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario de la segunda entidad de estación base es inferior a un valor umbral diferente y/o en donde el procedimiento de traspaso adicional se activa solamente en caso de que la diferencia entre, por un lado, las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario o el equipo de usuario adicional detecta de la primera entidad de estación base y, por otro lado, las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario o el equipo de usuario adicional detecta de la tercera entidad de estación base es inferior a un valor umbral diferente.

Por tanto, es ventajosamente posible que el procedimiento de traspaso y/o el procedimiento de traspaso adicional se lleve a cabo en una situación de condiciones de recepción de radio comparativamente iguales de la entidad de estación base de origen y de la entidad de estación base de destino (es decir, para el procedimiento de traspaso, en relación con las condiciones de recepción de radio vistas por el equipo de usuario de la primera entidad de estación base (de servicio) y la segunda entidad de estación base (de destino) y/o, para el procedimiento de traspaso adicional, en relación con las condiciones de recepción de radio vistas por el equipo de usuario (y/o el equipo de usuario adicional) de, por un lado, la primera entidad de estación base (como entidad de estación base de servicio) y, por otro lado, la segunda entidad de estación base y/o la tercera entidad de estación base (como entidad de estación base de destino), de tal manera que los datos y, por tanto, también la información de temporización (y/o la información de temporización adicional) se puedan transmitir de forma fiable utilizando el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional.

Según una realización preferida de la presente invención, el procedimiento de traspaso se activa solamente en caso de que la primera entidad de estación base detecte el equipo de usuario, como estando parado o casi parado y/o en donde el procedimiento de traspaso adicional se active solamente en caso de que el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional sea detectado por la primera entidad de estación base como estando parado o casi parado.

Por ello, es ventajosamente posible que la calidad de la información de temporización (y/o la información de temporización adicional) no se reduzca debido a un movimiento (o al menos un movimiento comparablemente rápido) del equipo de usuario y/o del equipo de usuario adicional. A este respecto, la calidad de la información de temporización y/o de la información de temporización adicional se refiere al hecho de que en caso de un movimiento del equipo de usuario y/o del equipo de usuario adicional probablemente se aplicarán diferentes condiciones de propagación de la señal de radio dependiendo de la ubicación actual del equipo de usuario y/o del equipo de usuario adicional que se reflejará en el contenido de la información de temporización y/o la información de temporización adicional, es decir, en un momento posterior (en una situación en la que el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional ha cambiado su ubicación), las piezas correspondientes de información de temporización pueden ser menos comparables debido a la variación de la ubicación del equipo de usuario y/o del equipo de usuario adicional que sin tal variación de la ubicación del equipo de usuario y/o del equipo de usuario adicional.

Según otra realización preferida de la presente invención, la primera entidad de estación base recibe una información de la fuente de alimentación del equipo de usuario, indicando la información de la fuente de alimentación que el equipo de usuario está en un estado de alimentación de red, en donde el procedimiento de traspaso se activa solamente en caso de que el equipo de usuario indique un estado de alimentación de red y/o en donde la primera entidad de estación base reciba una información adicional de la fuente de alimentación del equipo de usuario adicional, lo que indica que el equipo de usuario adicional está en un estado de alimentación de red, en donde el procedimiento de traspaso adicional se activa solamente en caso de que el equipo del usuario indique un estado de alimentación de red.

Por ello, es ventajosamente posible que el método inventivo no tenga consecuencias negativas en el equipo de usuario y/o en el equipo de usuario adicional, por ejemplo, debido al aumento del consumo de energía debido a la ejecución de tales procedimientos de traspaso adicionales realizados simplemente con propósitos de sincronización y no activados por los requisitos de movilidad del equipo de usuario respectivo.

Según una realización preferida adicional de la presente invención, el procedimiento de traspaso se activa solamente en caso de que el equipo de usuario estuviera originalmente en modo INACTIVO o en modo CONECTADO en un estado inactivo donde no hay transferencia de datos actualmente activa y/o en donde el procedimiento de traspaso adicional se activa solamente en caso de que el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional estuvieran originalmente en modo INACTIVO o en modo CONECTADO en un estado inactivo donde no hay transferencia de datos activa actualmente.

Por ello, es ventajosamente posible que el método inventivo no tenga ninguna consecuencia negativa sobre el rendimiento o el nivel de servicio proporcionado a un usuario del equipo de usuario y/o en el equipo de usuario adicional, por ejemplo, debido a cualesquiera interrupciones de las conexiones de datos y/o reducciones de los anchos de banda de transmisión disponibles debido a la ejecución de tales procedimientos de traspaso adicionales realizados simplemente con propósitos de sincronización y no activados por el equipo de usuario respectivo.

Según otra realización preferida de la presente invención, el procedimiento de traspaso y/o el procedimiento de traspaso adicional se ejecutan solamente con el propósito de la sincronización de red entre la primera entidad de estación base y la segunda entidad de estación base y/o entre la primera entidad de estación base y la tercera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible que esté disponible una mejor referencia de temporización en la primera entidad de estación base y, por lo tanto, una mejor sincronización de red de la red de comunicaciones móviles.

Según otra realización más de la presente invención, en el caso de que el equipo de usuario y/o el equipo de usuario adicional sea capaz de recibir señales de un sistema global de navegación por satélite (GNSS) y deducir una referencia de temporización del sistema global de navegación por satélite, la referencia de temporización del sistema global de navegación por satélite se transmite a la primera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible según la presente invención mejorar adicionalmente la calidad de la información de temporización proporcionada a la primera entidad de estación base.

Además, la presente invención se refiere a una red de comunicaciones móviles según la reivindicación 10.

Por ello, es ventajosamente posible proporcionar una red de comunicaciones móviles de tal manera que la primera entidad de estación base sea capaz de revisar su base de tiempo (es decir, la referencia de temporización local) basándose en la información de temporización recibida del equipo de usuario, en donde esta información de temporización depende de la base de tiempo (o la referencia de temporización local) de la segunda entidad de estación base.

Según otra realización preferida de la presente invención, especialmente con respecto a la red de comunicaciones móviles de la invención, la red de comunicaciones móviles comprende una tercera entidad de estación base entre la pluralidad de entidades de estación base, en donde con el fin de que la primera entidad de estación base obtenga

una indicación sobre la referencia de temporización de la tercera entidad de estación base, se activa un procedimiento de traspaso adicional, mediante la primera entidad de estación base y bien para el equipo de usuario o bien para un equipo de usuario adicional, desde la primera entidad de estación base a la tercera entidad de estación base, en donde la red de comunicaciones móviles está configurada de tal manera que durante el procedimiento de traspaso adicional del equipo de usuario o del equipo de usuario adicional hacia la tercera entidad de estación base, se transmite una información de temporización adicional desde la tercera entidad de estación base, mediante el equipo de usuario o el equipo de usuario adicional, a la primera entidad de estación base, siendo la información de temporización adicional indicativa de la referencia de temporización local de la tercera entidad de estación base, en donde la primera entidad de estación base utiliza la información de temporización adicional para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad de estación base.

Por ello, es ventajosamente posible según la presente invención que, además de la información de temporización obtenida por la primera entidad de estación base (es decir, de servicio) desde la segunda entidad de estación base, la primera entidad de estación base (o de servicio) es capaz de obtener la información de temporización adicional obtenida desde la tercera entidad de estación base.

Además, la presente invención se refiere a una entidad de estación base según la reivindicación 12.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un ordenador, hace que el ordenador realice el método inventivo.

Adicionalmente aún, se describe un producto de programa informático para la sincronización de red de radio de una red de comunicaciones móviles, comprendiendo el producto de programa informático un programa informático almacenado en un medio de almacenamiento, comprendiendo el programa informático un código de programa que, cuando se ejecuta en un ordenador y/o en una entidad de estación base o en una pluralidad de entidades de estación base de una red de comunicaciones móviles y/o en un equipo de usuario, o en parte en una entidad de estación base o en parte en una pluralidad de entidades de estación base de una red de comunicaciones móviles y/o en parte en un equipo de usuario, hace que el ordenador y/o entidad de estación base y/o la pluralidad de entidades de estación base y/o equipo de usuario realicen el método inventivo.

Estas y otras características, características y ventajas de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se da solamente a modo de ejemplo, 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 que tiene una pluralidad de entidades de estación base y una pluralidad de dispositivos de telecomunicaciones (equipos de usuario).

La Figura 2 ilustra esquemáticamente el intercambio de información entre la primera entidad de estación base, el equipo de usuario y la segunda entidad de estación base.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se limita a las mismas sino únicamente a las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solamente esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no estar dibujado a escala con propósitos ilustrativos.

Donde se utiliza un artículo indefinido o definido cuando se hace referencia a un sustantivo singular, por ejemplo, "un", "uno", "el/la", esto incluye un plural de ese sustantivo a menos que se indique específicamente algo más.

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se utilizan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Debería comprenderse que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en la presente memoria son capaces de funcionar en otras secuencias que las descritas o ilustradas en la presente memoria.

En la Figura 1, se muestra esquemáticamente una red 100 de comunicaciones móviles, especialmente una red 100 móvil terrestre pública, comprendiendo la red 100 de comunicaciones móviles una red 110 de acceso y una red 120 central. La red 100 de comunicaciones móviles es preferiblemente una red celular de telecomunicaciones que comprende típicamente una pluralidad de celdas de red (o celdas de radio), en donde tres celdas de red (o celdas de radio) se representan en la Figura 1 por medio de los signos de referencia 11, 12 y 13. La red 100 de comunicaciones móviles comprende típicamente una pluralidad de equipos de usuario o dispositivos de telecomunicaciones. Se hace referencia a la pluralidad de equipos de usuario o de dispositivos de telecomunicaciones mediante los signos de referencia 20, 21, en donde el signo de referencia 20 se refiere a un equipo de usuario (también llamado primer equipo de usuario o primer dispositivo de telecomunicaciones), y el signo de referencia 21 se refiere a un equipo de usuario adicional (también llamado segundo equipo de usuario o segundo

dispositivo de telecomunicaciones). La red 110 de acceso de la red 100 de comunicaciones móviles comprende, en la representación ejemplar de la Figura 1, una primera entidad 111 de estación base, que da servicio a la (primera) celda 11 de radio. Además, se muestra esquemáticamente una segunda entidad 112 de estación base, que da servicio a la (segunda) celda 12 de radio contigua. Adicionalmente, se muestra esquemáticamente una tercera entidad 113 de estación base, que da servicio a una celda 13 de radio contigua adicional. Las entidades 111, 112, 113 de estación base son típicamente estaciones base, estaciones transceptoras base o entidades de estación base, por ejemplo, estaciones transceptoras base de NodoB o eNodoB.

Típicamente, las entidades 111, 112 y 113 de estación base no están sincronizadas en tiempo sino que ejecutan una temporización independiente entre sí. Hay una serie de enfoques tecnológicos conocidos para obtener una información de temporización en la estación transceptora base con el fin de sincronizar múltiples entidades de estación base (o estaciones transceptoras base) entre sí. Los métodos típicamente comprenden métodos basados en GPS o métodos basados en la red de retorno (por ejemplo, estándar IEEE1588).

Ya se sabe que la diferencia de temporización entre una ejecución de traspaso en una estación transceptora base de origen (de un procedimiento de traspaso), por ejemplo, en la primera entidad 111 de estación base, y el tiempo de llegada a la estación transceptora base de destino, por ejemplo, en la segunda entidad 112 de estación base, se transmite a la entidad de estación base de servicio (es decir, la primera entidad 111 de estación base) de tal manera que la entidad 111 de estación base de servicio (o el eNB de origen original) también reciba una información (por ejemplo, una señal de acceso) de que se entrega el equipo de usuario 20 al eNB de destino, tal como la segunda entidad 112 de estación base), y es, por tanto, capaz de calcular la información relativa de temporización entre el comando de traspaso emitido (correspondiente a la temporización (o referencia de temporización) de la estación 111 transceptora base de origen) y el tiempo (o referencia de temporización) del acceso inicial del equipo de usuario (o dispositivo terminal) 20 a la segunda entidad 112 de estación base (o segunda estación 112 transceptora base). Si la segunda estación 112 transceptora base indica su propia temporización de regreso a la estación 111 transceptora base de origen (de servicio), por ejemplo utilizando la interfaz X2 de la tecnología LTE, la estación 111 transceptora base de origen puede calcular la diferencia de temporización y ajustar su propia temporización de transmisión de manera que la temporización general del sistema esté sincronizada.

Otra característica de una red de comunicaciones móviles sincronizada (o red de radio) es que la temporización entre los eNB implicados (o entidades 111, 112, 113 de estación base) no es necesariamente precisa durante un tiempo más largo. La temporización de cada nodo individual se desvía debido a la precisión limitada de los componentes utilizados como osciladores o similares. Por lo tanto, se requiere una reevaluación (y reajuste) periódica de la temporización y un ajuste resultante con el fin de mantener el sistema de acceso por radio (red de acceso 110) funcionando de manera sincronizada.

Por tanto, cada una de la pluralidad de entidades 111, 112, 113 de estación base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva. Las bases de tiempo locales de las entidades 111, 112, 113 de la estación base típicamente se desvían (o se desvían) en el tiempo si no se aplica ningún procedimiento de sincronización, es decir, en realidad, la temporización de las celdas de radio individuales (es decir, la temporización (o referencia de temporización local) de la entidad 111, 112, 113 de la estación base respectiva no está alineada y así, la red 100 de comunicaciones móviles no es síncrona, lo que conduce potencialmente a un nivel reducido de funcionalidad de la red 100 de comunicaciones móviles.

Con el fin de (por ejemplo) que la primera entidad 111 de estación base obtenga o mantenga un nivel suficiente de sincronización con las entidades 112, 113 de la estación base contigua, la primera entidad 111 de estación base necesita una indicación sobre la referencia de temporización de las otras entidades de estación base, es decir, la segunda entidad 112 de estación base y/o la tercera entidad 113 de estación base.

Según la presente invención, se propone, con el fin de proporcionar esta indicación sobre la referencia de temporización de las otras entidades de estación base a la primera entidad 111 de estación base, que la primera entidad 111 de la estación base active un procedimiento de traspaso que el equipo 20 de usuario requiere para conducir desde la primera entidad de estación base a la segunda entidad de estación base, en donde se supone que la primera entidad 111 de estación base sea la entidad 111 de estación base de servicio del equipo de usuario 20 y donde se supone que la segunda entidad 112 de estación base sea una entidad de estación base de destino alcanzable para el equipo de usuario 20. Se asegura que la segunda entidad 112 de estación base es una entidad de estación base de destino potencial alcanzable para el equipo de usuario 20 debido a que el equipo de usuario 20 transmite la información correspondiente (por ejemplo, la lista de celdas contiguas, etc.) a la entidad 111 de estación base de servicio (es decir, la primera) según la comunicación estándar entre la entidad 111 de estación base de servicio y el equipo de usuario 20.

En el curso del procedimiento de traspaso activado por la primera entidad 111 de estación base (de servicio), se transmite una información de temporización desde la segunda entidad 112 de estación base, mediante el equipo 20 de usuario, a la primera entidad 111 de estación base. La información de temporización es indicativa de la referencia de temporización local de la segunda entidad 112 de estación base (es decir, obtenida típicamente por el reloj interno de la segunda entidad 112 de estación base y/u obtenida por otros medios, por ejemplo, una capacidad de

recepción GPS de la segunda entidad 112 de estación base). Posteriormente, la primera entidad 111 de estación base utiliza la información de temporización para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad 111 de estación base.

En el contexto de la presente invención, el ajuste especialmente también significa la verificación de la referencia de temporización local de la primera entidad 111 de estación base, por ejemplo, la detección de si la referencia de temporización local difiere lo suficiente de la referencia de temporización de la segunda entidad 112 de estación base. Si este es el caso, tiene lugar una adaptación de la referencia de temporización local de la primera entidad 111 de estación base.

Según la presente invención, la primera entidad 111 de estación base puede activar un procedimiento de traspaso con respecto al primer equipo de usuario 20 (tal como un equipo terminal comercial) en cualquier momento, preferiblemente a un nodo de radio de destino definido, conocido y preseleccionado tal como la segunda entidad 112 de estación base (y/o la tercera entidad 113 de estación base).

Según la presente invención, se propone que se realice una resincronización entre una pluralidad de estaciones transceptoras base (o entidades 111, 112, 113 de estación base) involucrando equipos de usuario 20, 21 (o dispositivos terminales), pero no únicamente confiando en traspasos (o eventos de traspaso) que se producen por motivos de movilidad o equilibrio de carga, sino que se ejecutan especialmente (o exclusivamente) con el propósito de resincronizar la red de acceso por radio móvil.

Preferiblemente, los procedimientos de traspaso se ejecutan utilizando equipos terminales (equipos de usuario 20, 21) que no se mueven y están conectados a una fuente de alimentación permanente. Esto aumenta la precisión de la estimación del tiempo y no implica un impacto negativo para los clientes que resulte en una disminución de la energía de la batería.

Además, preferiblemente, los dos nodos de radio entre los que se debería realizar un procedimiento de traspaso para la sincronización de tiempo son muy diferentes en la calidad de las recepciones o al menos solamente diferentes a una diferencia de nivel de recepción máxima definida (valor de umbral de diferencia).

Incluso más preferiblemente, el procedimiento de traspaso para la sincronización de tiempo se utiliza en situaciones tales que el dispositivo terminal involucrado (o equipos de usuario 20, 21) no está en una sesión de datos actual con el fin de no impactar a ningún servicio en curso para el usuario.

Adicionalmente, se propone según el método según la presente invención que, además de obtener la información de temporización de la segunda entidad 112 de estación base (y/o de obtener la información de temporización adicional de la tercera entidad 113 de estación base), el usuario el equipo o equipos de usuario 20, 21 (es decir, los terminales) se utilizan para resincronizar la primera entidad 111 de estación base (es decir, que da servicio al equipo o equipos de usuario 20, 21) y, por tanto, la red de radio móvil. Según esta realización alternativa de la presente invención, se activa un procedimiento hacia el equipo de usuario 20 que, como tal, está equipado con medios para generar información de temporización precisa (por ejemplo, equipado con capacidades de GPS u otras capacidades del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS)) de tal manera que el equipo de usuario 20 se utiliza para transmitir tal información de temporización precisa hacia la primera entidad 111 de estación base (de servicio) (por ejemplo, como respuesta a una consulta de mensaje de la primera entidad 111 de estación base). En tal realización, el equipo de usuario 20 (o equipo terminal), por ejemplo, podría recibir una señal de temporización de GPS y reproducirla de nuevo en la estación transceptora base que la solicita, la estación transceptora base puede sondear otro dispositivo terminal que también soporta GPS y así, obtendría información de dos tiempos que se puede utilizar para sincronizar sus componentes hacia una única fuente de información. Para tal procedimiento, la diferencia de tiempo Rx a Tx (como se define para UMTS en [3GPP TS 25.331]) se puede utilizar como parámetro correctivo.

En la Figura 2, se ilustra esquemáticamente el intercambio de información entre la primera entidad 111 de estación base, el equipo de usuario 20 y la segunda entidad 112 de estación base. La primera entidad 111 de estación base se considera el eNB que da servicio actualmente (es decir, la entidad de estación base) y activa un procedimiento de traspaso hacia el equipo de usuario 20 (o dispositivo terminal) en un momento dado, aunque no es necesario desde el punto de vista de las condiciones de radio para realizar un traspaso del equipo de usuario 20 hacia la segunda entidad 112 de estación base (es decir, el eNB contiguo).

Inicialmente, la entidad 111 de estación base de servicio podría preguntar a la entidad de estación base de destino potencial (segunda entidad 112 de estación base) si se puede activar un procedimiento de traspaso (primer y segundo mensaje 201, 202 solicitando y reconociendo esto).

Tras una respuesta positiva por parte de la segunda entidad 112 de estación base (por medio del segundo mensaje 202), por medio de un tercer mensaje 203, el equipo 20 de usuario se activa para realizar el procedimiento de traspaso hacia la segunda entidad 112 de estación base. Por medio de un cuarto mensaje 204 y un quinto mensaje 205, se realiza el procedimiento de traspaso y la información de temporización se transmite a la primera entidad 111 de estación base. Por medio de un sexto mensaje desde la segunda entidad 112 de estación base a la primera

entidad 111 de estación base, se transmiten piezas de información adicionales a la primera entidad 111 de estación base.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la sincronización de red de radio de una red (100) de comunicaciones móviles, en donde la red (100) de comunicaciones móviles comprende una pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base y al menos un equipo de usuario (20) conectado a la red (100) de comunicaciones móviles, en donde cada una de la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva, en donde, con el fin de que una primera entidad (111) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base obtenga una indicación sobre la referencia de temporización de una segunda entidad (112) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base, se activa un procedimiento de traspaso, mediante la primera entidad (111) de estación base y para el equipo de usuario (20), desde la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde el método comprende las siguientes etapas:
- en una primera etapa, la primera entidad (111) de estación base es la entidad de estación base de servicio para el equipo de usuario (20) y solicita al equipo de usuario (20) que ejecute un traspaso hacia la segunda entidad (112) de estación base,
 - en una segunda etapa, durante el procedimiento de traspaso del equipo de usuario (20) hacia la segunda entidad (112) de estación base, se transmite una información de temporización desde la segunda entidad (112) de estación base, mediante el equipo de usuario (20), a la primera entidad (111) de estación base, siendo la información de temporización indicativa de la referencia de temporización local de la segunda entidad (112) de estación base,
 - en una tercera etapa, posterior a la segunda etapa, utilizando la primera entidad (111) de estación base la información de temporización para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad (111) de estación base.
2. Un método según la reivindicación 1, en donde la red (110) de comunicaciones móviles comprende una tercera entidad (113) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base, en el que, en orden para la primera entidad (111) de estación base Para obtener una indicación sobre la referencia de tiempo de la tercera entidad (113) de estación base, se activa un procedimiento de traspaso adicional, mediante la primera entidad (111) de estación base y para el equipo de usuario (21) adicional, desde la primera entidad (111) de estación base a la tercera entidad (113) de estación base, en donde durante el procedimiento de traspaso adicional del equipo de usuario (21) adicional hacia la tercera entidad (113) de estación base, transmitiendo una información de temporización adicional desde la tercera entidad (113) de estación base, mediante el equipo de usuario (21) adicional, a la primera entidad (111) de estación base, siendo la información de temporización adicional indicativa de la referencia de temporización local de la tercera entidad (113) de estación base, en donde la primera entidad (111) de estación base utiliza la información de temporización adicional para ajustar la referencia de temporización local de la primera entidad (111) de estación base.
3. Un método según la reivindicación 2, en donde
- el procedimiento de traspaso se activa incluso aunque las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario (20) detecta de la primera entidad (111) de estación base y de la segunda entidad (112) de estación base sean superiores a un primer nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio y/o
 - el procedimiento de traspaso adicional se activa incluso aunque las condiciones de recepción de radio que el equipo de usuario (21) adicional detecta de la primera entidad (111) de estación base y de la tercera entidad (113) de estación base sean superior a un primer nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio,
- en donde el primer nivel de recepción de radio es superior a un segundo nivel de recepción de radio indicativo de las condiciones de recepción de radio, en donde se activa un traspaso relacionado con la movilidad en caso de que se detecten las condiciones de recepción de radio del equipo de usuario (20) que son inferiores al segundo nivel de recepción de radio.
4. Un método según una de las reivindicaciones 2 o 3, en donde el procedimiento de traspaso se activa solamente en el caso de que la diferencia entre, por un lado, las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario (20) de la primera entidad (111) de estación base, y, por otro lado, las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario (20) de la segunda entidad (112) de estación base es inferior a un valor umbral de diferencia y/o en donde el procedimiento de traspaso adicional se activa solamente en caso de que la diferencia entre, por un lado, las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario (21) adicional de la primera entidad (111) de estación base, y, por otro lado, las condiciones de recepción de radio que detecta el equipo de usuario (21) adicional de la tercera entidad (113) de estación base es inferior a un valor umbral de diferencia.
5. Un método según una de las reivindicaciones 2 a 4, en donde el procedimiento de traspaso se activa solamente en caso de que el equipo de usuario (21) adicional sea detectado, por la primera entidad (111) de estación base como que está parado o casi parado.

6. Un método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera entidad (111) de estación base recibe una información de la fuente de alimentación del equipo de usuario (20), indicando la información de la fuente de alimentación que el equipo de usuario (20) está en un estado de alimentación de red, en donde el procedimiento de traspaso se activa solamente en el caso de que el equipo de usuario (20) indique un estado de alimentación de red.
7. Un método según una de las reivindicaciones 2 a 6, en donde el procedimiento de traspaso se activa solamente en caso de que el equipo de usuario (20) estuviera originalmente INACTIVO o esté en modo CONECTADO en un estado latente donde no hay transferencia de datos actualmente activa y/o en donde el procedimiento de traspaso adicional se activa solamente en caso de que el equipo de usuario (21) adicional estuviera originalmente en modo INACTIVO o en modo CONECTADO en un estado latente donde no hay transferencia de datos activa actualmente.
8. Un método según una de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el procedimiento de traspaso y/o el procedimiento de traspaso adicional se ejecutan solamente con el propósito de sincronización de red entre la primera entidad (111) de estación base y la segunda entidad (112) de estación base y/o entre la primera entidad (111) de estación base y la tercera entidad (113) de estación base.
9. Un método según una de las reivindicaciones 2 a 8, en donde en el caso de que el equipo de usuario (20) y/o el equipo de usuario (21) adicional sea capaz de recibir señales de un sistema global de navegación por satélite GNSS, y deducir una referencia de temporización del sistema global de navegación por satélite, transmitiendo la referencia de temporización del sistema global de navegación por satélite a la primera entidad (111) de estación base.
10. Una red (100) de comunicaciones móviles para la sincronización de red de radio de la red (100) de comunicaciones móviles, en donde la red (100) de comunicaciones móviles comprende una pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base y al menos un equipo de usuario (20) conectado a la red (100) de comunicaciones móviles, en donde cada una de la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base comprende una funcionalidad de reloj local que proporciona una referencia de temporización local para la entidad de estación base respectiva, en donde, con el fin de que una primera entidad (111) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base obtenga una indicación sobre la referencia de temporización de una segunda entidad (112) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base, se activa un procedimiento de traspaso, mediante la primera entidad (111) de estación base y para el equipo de usuario (20), desde la primera entidad (111) de estación base a la segunda entidad (112) de estación base, en donde la primera entidad (111) de estación base es la entidad de estación base de servicio para el equipo de usuario (20) y en donde la primera entidad (111) de estación base está configurada para solicitar al equipo de usuario (20) que ejecute un traspaso hacia la segunda entidad (112) de estación base, en donde, durante el procedimiento de traspaso del equipo de usuario (20) hacia la segunda entidad (112) de estación base, la segunda entidad (112) de estación base está configurada para transmitir una información de temporización, mediante el equipo de usuario (20), a la primera entidad (111) de estación base, siendo la información de temporización indicativa de la referencia de temporización local de la segunda entidad (112) de estación base, en donde, la primera entidad (111) de estación base está configurada para utilizar la información (111) de temporización para ajustar la referencia de temporización local.
11. Una red (100) de comunicaciones móviles según la reivindicación 10, en donde la red (110) de comunicaciones móviles comprende una tercera entidad (113) de estación base entre la pluralidad de entidades (111, 112, 113) de estación base, en donde, con el fin de que la primera entidad (111) de estación base obtenga una indicación sobre la referencia de temporización de la tercera entidad (113) de estación base, se activa un procedimiento de traspaso adicional, mediante la primera entidad (111) de estación base y para un equipo de usuario (21) adicional, desde la primera entidad (111) de estación base a la tercera entidad (113) de estación base, durante el procedimiento de traspaso adicional del equipo de usuario (21) adicional hacia la tercera entidad (113) de estación base, está configurada para transmitir una información de temporización adicional, mediante el equipo de usuario (21) adicional, a la primera entidad (111) de estación base, siendo la información de temporización adicional indicativa de la referencia de temporización local de la tercera entidad (113) de estación base, en donde la primera entidad (111) de estación base está configurada para utilizar la información de temporización adicional para ajustar su referencia de temporización local.
12. Programa informático que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un ordenador, hace que el ordenador realice un método según una de las reivindicaciones 1 a 9.

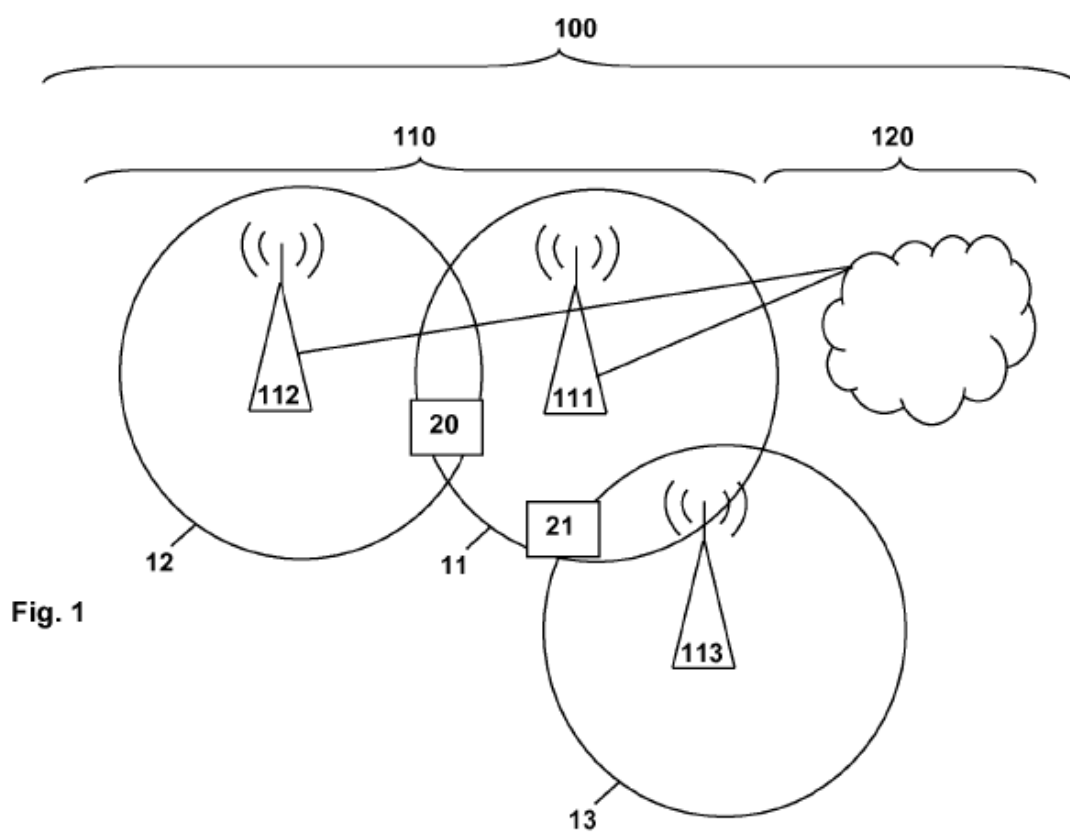


Fig. 1

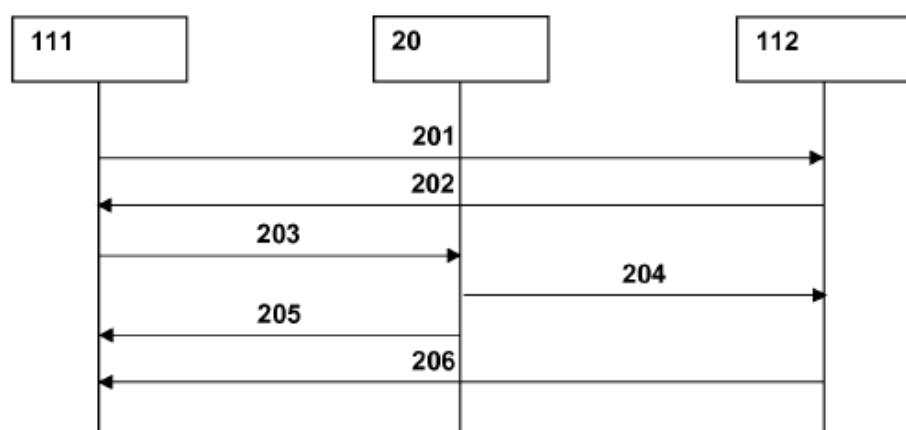


Fig. 2