

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 828 252**

51 Int. Cl.:

H04W 8/00 (2009.01)

H04W 56/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.05.2015 PCT/EP2015/059755**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15169768**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2015 E 15720713 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.09.2020 EP 3141007**

54 Título: **Mejora o habilitación de la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil**

30 Prioridad:

09.05.2014 EP 14167758

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

25.05.2021

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 2 828 252 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

Mejora o habilitación de la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil

5 **ANTECEDENTES**

La presente invención se refiere a un método para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil.

Además, la presente invención se refiere a un equipo de usuario adaptado para tener una cobertura por radio mejorada, y a un equipo de usuario de retransmisión adaptado para proporcionar una cobertura por radio mejorada a un equipo de usuario.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un sistema para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo de usuario y a una red de comunicación móvil para su uso con un sistema inventivo.

Además, la presente invención se refiere a un programa y a un producto de programa informático para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil.

La presente invención se dirige, entre otras cosas, a un método que permite al menos dos dispositivos terminales móviles (o equipos de usuario) que son capaces de establecer un enlace de comunicación directa entre estos dispositivos (o equipos de usuario) - en lo sucesivo denominado comunicación de dispositivo a dispositivo o comunicación de dispositivo a dispositivo o comunicación D2D - para descubrirse mutuamente, es decir, inicialmente intercambiar información directamente entre estos dispositivos.

Se espera que el sistema de LTE (Evolución a Largo Plazo) permita una mayor utilización de la comunicación de dispositivo a dispositivo. El sistema de LTE y el sistema de LTE-A (LTE Avanzada) comprende la Red de Acceso de Radio Terrestre (E-UTRAN) del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles Evolucionado (UMTS), y el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC). La E-UTRAN comprende típicamente una pluralidad de entidades de estación base, típicamente denominadas eNBs (NodeBs evolucionados) para macroceldas y HeNBs (Home-eNBs) para femtoceldas, así como terminales celulares (o equipos de usuario).

La comunicación de dispositivo a dispositivo, especialmente para la utilización de comunicaciones críticas en la seguridad pública, está siendo definida actualmente como un elemento de trabajo en el contexto de 3GPP (Proyecto de Asociación de Tercera Generación), Versión 12. En este contexto, uno de los objetivos es permitir la sustitución del sistema TETRA, que es utilizado ampliamente para comunicación actual, con la tecnología de radio actual basada en LTE (Evolución a Largo Plazo).

Con el fin de cumplir con los requisitos de las autoridades de seguridad pública, al menos la comunicación de voz tiene que ser compatible con tal sistema. En una operación posterior, se deberían proporcionar todos los tipos de comunicaciones basadas en multimedia para tal comunicación crítica.

El principio básico de la comunicación de dispositivo a dispositivo de LTE (LTE D2D) es la posibilidad de permitir una comunicación directa entre al menos dos dispositivos (o equipos de usuario) que admiten un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo. Dentro del contexto de la comunicación de dispositivo a dispositivo, estandarizado en 3GPP, dos modos son parte de las definiciones de 3GPP: un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo basado en infraestructura y un modo de comunicación directa de dispositivo a dispositivo.

Otra característica de la comunicación de dispositivo a dispositivo es la llamada funcionalidad de "descubrimiento" que permite que al menos dos dispositivos habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo (o equipos de usuario) se identifiquen mutuamente si estos dispositivos (o equipos de usuario) están en las proximidades el uno del otro.

La característica de descubrimiento es de interés para los usuarios de comunicaciones críticas, así como de interés para los operadores comerciales de telefonía móvil con el fin de explorar nuevas oportunidades de negocio con publicidad móvil dirigida, así como para respaldar la tendencia creciente de las redes sociales donde el entorno de la ubicación actual de el equipo del usuario (es decir, la proximidad de la ubicación actual) juega un papel cada vez más importante. Adicionalmente, las comunicaciones de dispositivo a dispositivo, y especialmente los servicios de proximidad, son igualmente interesantes para aplicaciones automovilísticas con el fin de establecer nuevos servicios, p. ej., para comunicación de coche a coche, gestión de tráfico y alerta de tráfico.

La ejecución exitosa del procedimiento de descubrimiento entre dos equipos de usuario requiere típicamente la utilización de una base de tiempo (o una indicación de un tiempo común) correcta (o coherente) de los dos equipos de usuario que están ubicados cerca uno del otro. Esta información coherente acerca de la base de tiempo es difícil de mantener en caso de que uno de los dos equipos de usuario esté fuera de la cobertura por radio de la entidad de estación base respectiva de la red de comunicación móvil, y esta información coherente acerca de la base de tiempo se deteriora cuanto más tiempo esté sin cobertura por radio un equipo de usuario sin cobertura de red de radio. Esto podría conducir

a situaciones en las que no sea posible la ejecución exitosa del procedimiento de descubrimiento entre dos equipos de usuario. El documento US 2014/112194 describe un descubrimiento de Dispositivo a Dispositivo (D2D) en un escenario de cobertura intermedia. Un UE de retransmisión con cobertura de red inalámbrica adquiere las señales de sincronización PSS/SSS y la temporización maestra de la estación base, y transmite esta información de temporización maestra a un UE fuera de cobertura. La estación base configura además los intervalos de tiempo de descubrimiento, un temporizador de descubrimiento y varios símbolos dentro de los intervalos de tiempo de descubrimiento utilizados para señales de descubrimiento, ajustando de este modo la fiabilidad de descubrimiento D2D frente a la pérdida de energía.

El documento US 2006/239333 describe la adaptación de un tiempo de protección de transmisión y una longitud de ventana de recepción para transmisiones sincronizadas entre dispositivos de una red en malla, de acuerdo con una deriva de reloj estimada desde una última actualización del reloj interno. Los dispositivos en malla realizan comunicación y descubrimiento sincronizados en ventanas de intervalo de tiempo, para cuya configuración de requiere un reloj compartido y se obtiene a partir de un reloj maestro, por ejemplo un controlador de malla o un sistema de gestión de red, mediante la propagación/transmisión de señales de sincronización a lo largo de la malla.

COMPENDIO

La invención se ha descrito en las reivindicaciones adjuntas. Un objeto de la presente invención es proporcionar una solución técnicamente simple y efectiva para permitir la ejecución exitosa de procedimientos de descubrimiento (es decir, el intercambio de información con el fin de descubrirse mutuamente) entre (al menos) dos dispositivos (o equipos de usuario) con capacidad (o habilitados) de comunicación de dispositivo a dispositivo, un dispositivo (o equipo de usuario) – en lo sucesivo denominado equipo de usuario de retransmisión – que tiene cobertura de red de radio mientras que el otro de los (al menos) dos dispositivos (o equipos de usuario) está fuera de cobertura fuera de red.

El objeto de la presente invención es conseguido mediante un método para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil, en donde la red de comunicación móvil comprende una red central y una red de acceso, en donde la red de acceso de la red de telecomunicaciones comprende una entidad de estación base, en donde el equipo de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo (modo D2D), en donde un equipo de usuario de retransmisión también está habilitado para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde la entidad de estación base transmite una información de sincronización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad de estación base, en el que la entidad de estación base transmite además una indicación relacionada con un intervalo de tiempo de descubrimiento, siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde

- en caso de que el equipo de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad de estación base, y
- en caso de que el equipo de usuario – en un momento dado – se haya conectado a la entidad de estación base o a otra entidad de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil, pero esté fuera de la cobertura por radio directa con la entidad de estación base en otro momento, siendo el otro momento posterior al momento dado,

comprendiendo el método al menos o bien la primera y segunda operaciones siguientes o bien la tercera operación siguiente:

- en la primera operación, el equipo de usuario transmite una primera señal de descubrimiento, siendo recibida la primera señal de descubrimiento por el equipo de usuario de retransmisión y comprendiendo la primera señal de descubrimiento

- una limitación de tiempo con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento, y/o
- una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación estimada de temporizador de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base,

- en la segunda operación, posterior a la primera operación, el equipo de usuario de retransmisión – tras la recepción de la primera señal de descubrimiento procedente del equipo de usuario – aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo pero excediendo el primer intervalo de tiempo de recepción el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o la indicación de sincronización de la primera señal de descubrimiento,

- en la tercera operación, el equipo de usuario de retransmisión transmite una segunda señal de descubrimiento, indicando la segunda señal de descubrimiento el programa de temporización maestro de la entidad de estación base al equipo de usuario, y el equipo de usuario aplica capacidades de recepción durante un segundo intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo pero no excediendo el segundo intervalo de tiempo de recepción el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el segundo intervalo de tiempo de recepción está

relacionado con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

La presente invención aborda, entre otras cosas, un método que permite que al menos dos dispositivos terminales móviles (o equipos de usuario) que son capaces de establecer un enlace de comunicación directa entre estos dispositivos (o equipos de usuario) se descubran mutuamente basándose en métodos de cobertura realizados cuando uno de los dos dispositivos (o equipos de usuario) no está funcionando bajo la cobertura por radio de una red móvil terrestre pública (o red de comunicación móvil), es decir, bajo la cobertura por radio de una entidad de estación base de la red móvil terrestre pública (o red de comunicación móvil).

El método inventivo de acuerdo con la presente invención permite una continuación de descubrimiento similar al caso de cobertura (es decir, donde ambos equipos de usuario que se descubren entre sí tienen cobertura de red de radio) también para el caso mencionado anteriormente de un equipo de usuario que ha perdido cobertura por radio, es decir, que está fuera de la cobertura de red por radio. El método inventivo también proporciona una opción alternativa en caso de que tal información para el descubrimiento de la cobertura no esté disponible.

El método inventivo propuesto, el equipo de usuario inventivo y el equipo de usuario de retransmisión, y el sistema inventivo permiten que un equipo (o dispositivo) de usuario habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo aplique principios para el descubrimiento de cobertura en situaciones donde el equipo de usuario está fuera de cobertura por radio de una entidad de estación base correspondiente de o bien la red móvil terrestre pública correspondiente (o red de comunicación móvil) o bien fuera de cobertura por radio de una entidad de estación base de cualquier red móvil terrestre pública (o red de comunicación móvil).

El método inventivo es especialmente aplicable, pero no limitado a, la utilización en la comunicación de dispositivo a dispositivo de Seguridad Pública, donde un dispositivo (o equipo de usuario) de dos dispositivos (o equipos de usuario) está fuera de cobertura por radio de una entidad de estación base respectiva y requiere detectar otro dispositivo (o equipo de usuario) que probablemente esté bajo cobertura por radio de la respectiva entidad de estación base de la red de comunicación móvil (o red móvil terrestre pública).

En el caso de cobertura, es decir, en el caso de que ambos equipos de usuario estén bajo cobertura de red por radio, la norma 3GPP, en principio, acepta dos métodos de descubrimiento. Uno es denominado "descubrimiento programado" donde el equipo de usuario que quiere ser descubierto solicita a la red que proporcione recursos para la transmisión de su mensaje de descubrimiento. A su vez, al recibir el mensaje de solicitud de descubrimiento, la red de control de acceso por radio de la red de comunicación móvil (o red móvil terrestre pública) asigna recursos al terminal (o equipo de usuario) sobre qué recursos puede transmitir el mensaje de descubrimiento. Un método de descubrimiento alternativo es definido como descubrimiento "basado en contención", donde la red de control de acceso por radio de la red de comunicación móvil (o red móvil terrestre pública) asigna recursos de mensajes de descubrimiento enviando información de configuración en un canal de control, típicamente un canal de control de emisión (BCCH), a una pluralidad de terminales o a todos los terminales dentro de una celda de radio respectiva (o incluso a una pluralidad de terminales o a todos los terminales en una pluralidad de celdas de radio) que son capaces de realizar el descubrimiento de la comunicación de dispositivo a dispositivo. Aquellos terminales o equipos de usuario que estén interesados en establecer un enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo con otro terminal o equipo de usuario pueden elegir un recurso de transmisión del conjunto de recursos configurados (es decir, los recursos de interfaz aérea indicados por medio de una transmisión de información de control (típicamente utilizando bloques de información de sistema (SIB) en el canal de control de una o una pluralidad de celdas de radio) y transmiten su propio mensaje de descubrimiento. El pequeño inconveniente de este enfoque es – ya que los recursos de interfaz aérea configurados constituyen un medio compartido – la posible colisión en caso de que múltiples terminales elijan los mismos (o la misma parte de los) recursos de interfaz aérea de transmisión de descubrimiento. En este caso, no se puede evitar una colisión utilizando este enfoque.

Si bien estos dos enfoques (para los procedimientos de descubrimiento) son sencillos en caso de que ambos dispositivos habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo sean operados bajo cobertura de red, la situación es diferente si el dispositivo (o equipo de usuario) de transmisión (es decir, el equipo de usuario que busca establecer un enlace de comunicación directa a otro dispositivo habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo y, en consecuencia, inicia el procedimiento de descubrimiento) no está bajo la cobertura de red como tal dispositivo habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo no es capaz de leer los recursos de transmisión desde el canal de control de emisión (BCCH), ni de pedir a la red de radio (es decir, la entidad de estación base respectiva de la red de acceso por radio) recursos de transmisión de descubrimiento dedicados (es decir, utilizando el método de descubrimiento programado mencionado anteriormente).

De acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que incluso en situaciones donde un dispositivo (o equipo de usuario) habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo esté fuera de cobertura con la red de radio, sea posible realizar con éxito un procedimiento de descubrimiento, incluso un procedimiento de descubrimiento que es iniciado (es decir, enviando (inicialmente) información de descubrimiento) por el dispositivo habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo que está fuera de cobertura con la red de radio. Por lo tanto, es ventajosamente posible de acuerdo con la presente invención que incluso los equipos de usuario que están fuera de cobertura puedan ser detectados por otros dispositivos habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo.

En el contexto de la presente invención, la comunicación de dispositivo a dispositivo y especialmente la ejecución de procedimientos de descubrimiento entre dispositivos (o equipos de usuario) habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo se han explicado a modo de ejemplo utilizando el caso de uso de una aplicación de seguridad pública. Sin embargo, la presente invención no está limitado ni restringido de ninguna manera a este ejemplo, y otras aplicaciones, tales como los casos de uso comercial relacionados con la proximidad (p. ej., publicidad) o los casos de uso que implican la utilización o la participación de redes sociales, también están relacionados con el presente invención.

Típicamente, para el caso de uso de seguridad pública, se puede suponer que la comunicación de seguridad pública es, en la situación típica, asistida por la presencia de una red de comunicación móvil (o una red móvil terrestre pública), siendo esta una red de comunicación móvil dedicada (o red móvil terrestre pública dedicada) para comunicaciones o aplicaciones de seguridad pública (p. ej. FirstNet en los Estados Unidos de América para la comunicación de los servicios de emergencia como la policía o los bomberos) o siendo estas redes de comunicaciones móviles comerciales (o redes móviles terrestres públicas) que ofrecen servicios a los usuarios de seguridad pública.

De acuerdo con la presente invención, dos equipos de usuario están habilitados para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo (modo D2D), son suscriptores de una red de comunicación móvil (o red móvil terrestre pública) y están conectados a una entidad de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil. La entidad de estación base transmite

- una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario al que presta servicio la entidad de estación base, y

- una indicación relacionada con un intervalo de tiempo de descubrimiento, siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo. En caso de que ambos equipos de usuario estén conectados a la red de comunicación móvil, es decir, que tengan cobertura por radio con la entidad de estación base, se asegura una coherencia temporal suficiente con respecto al programa de temporización maestro debido a la información de temporización. Sin embargo, en caso de que solo un equipo de usuario de los dos equipos de usuario (el equipo de usuario de retransmisión) esté conectado a la red de comunicación móvil, y el otro de los dos equipos de usuario haya perdido la cobertura por radio, entonces se da la situación de que:

- el equipo de usuario está (todavía) conectado a la entidad de estación base, y
- el (otro) equipo de usuario – en un momento dado – se ha conectado a la entidad de estación base o a otra entidad de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil, pero está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad de estación base en otro momento posterior. En tal situación, es ventajosamente posible de acuerdo con la presente invención que la ejecución exitosa de un procedimiento de descubrimiento entre el equipo de usuario de retransmisión y el equipo de usuario aún sea posible, a pesar del hecho de que el equipo de usuario ha perdido la cobertura por radio con la entidad de estación base. De acuerdo con la presente invención, el comportamiento del equipo de usuario de retransmisión y del equipo de usuario es modificado de tal manera que la probabilidad de que se realice un procedimiento de descubrimiento exitoso puede ser mejorada por medio de las siguientes primera y/o segunda operaciones – en caso de que el procedimiento de descubrimiento sea iniciado por el equipo de usuario – o por medio de la siguiente tercera operación – en caso de que el procedimiento de descubrimiento sea iniciado por el equipo de usuario de retransmisión:

- en la primera operación, el equipo de usuario transmite una primera señal de descubrimiento, siendo recibida la primera señal de descubrimiento por el equipo de usuario de retransmisión y comprendiendo la primera señal de descubrimiento

- una limitación de tiempo con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento, y/o
- una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base,

- en la segunda operación, posterior a la primera operación, el equipo de usuario de retransmisión – tras la recepción de la primera señal de descubrimiento procedente del equipo de usuario – aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo el primer intervalo de tiempo de recepción pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o de la indicación de sincronización de la primera señal de descubrimiento,

- en la tercera operación, el equipo de usuario de retransmisión transmite una segunda señal de descubrimiento, indicando la segunda señal de descubrimiento el programa de temporización maestro de la entidad de estación base al equipo de usuario, y el equipo de usuario aplica capacidades de recepción durante un segundo intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo el segundo intervalo de tiempo de recepción pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el segundo intervalo de tiempo de recepción está relacionado con una desviación de temporizador estimada de un

temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

En caso de que el procedimiento de descubrimiento sea iniciado por el equipo de usuario (que no tiene cobertura por radio), en la primera operación, el equipo de usuario toma medidas para que se pueda iniciar el procedimiento de descubrimiento, y en la segunda operación, el equipo de usuario de retransmisión se adapta su comportamiento dependiendo de la información recibida por el equipo de usuario. De acuerdo con la presente invención, las medidas tomadas por el equipo de usuario en tal situación podrían incluir la aplicación de la limitación de tiempo de la primera señal de descubrimiento y/o comprendiendo la primera señal de descubrimiento una indicación de sincronización, en donde la indicación de sincronización está relacionada con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

Por lo tanto, se prefiere de acuerdo con la presente invención que la limitación de tiempo de la primera señal de descubrimiento corresponda a evitar una primera parte y una segunda parte del intervalo de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte del intervalo de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte del intervalo de tiempo de descubrimiento el final del intervalo de tiempo de descubrimiento.

De este modo, es ventajosamente posible de acuerdo con la presente invención que concentrando la primera señal de descubrimiento en la parte media del intervalo de tiempo de descubrimiento (es decir, evitando el comienzo del intervalo de tiempo de descubrimiento – la primera parte del mismo – y evitando también el final del intervalo de tiempo de descubrimiento – la segunda parte del mismo), una desviación de tiempo moderada de la base de temporización interna del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro dará como resultado que el equipo de usuario de retransmisión reciba la primera señal de descubrimiento (a pesar de la desviación de tiempo mencionada).

Además, se prefiere de acuerdo con la presente invención que la indicación de sincronización corresponda al menos a uno de los siguientes:

- una indicación de un posible error de temporización como un intervalo de error de tiempo explícito,
- una indicación de un posible error de temporización como una fracción de un intervalo de tiempo predeterminado,
- una indicación de un posible error de temporización que puede ser parte de diferentes intervalos.

De este modo, es ventajosamente posible de acuerdo con la presente invención que se puedan manejar incluso los casos de una desviación de temporización más importante de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

Por medio de las medidas tomadas por el equipo de usuario, es decir, uno de los dos equipos de usuario que ha perdido la cobertura por radio a la red de comunicación móvil, se puede mejorar la probabilidad de que un procedimiento de descubrimiento se lleve a cabo con éxito. Esta probabilidad se ve reforzada aún más por el equipo de usuario de retransmisión modificando su comportamiento de recepción (es decir, aplicando capacidades de recepción durante el primer intervalo de tiempo de recepción, siendo el primer intervalo de tiempo de recepción un intervalo de tiempo ampliado, comprendiendo pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo) tras la recepción de la primera señal de descubrimiento procedente del equipo de usuario, al menos en caso de que la primera señal de descubrimiento comprenda la indicación de sincronización.

Adicionalmente, en caso de que el procedimiento de descubrimiento sea iniciado por el equipo de usuario de retransmisión, en la tercera operación (que es realizada independientemente de la primera y/o segunda operaciones),

- el equipo de usuario de retransmisión está informando al equipo de usuario de la base de tiempo común, es decir, el programa de temporización maestro, indicando, utilizando la segunda señal de descubrimiento, el programa de temporización maestro de la entidad de estación base al equipo de usuario, y
- el equipo de usuario está aplicando capacidades de recepción ampliadas durante el segundo intervalo de tiempo de recepción.

En casos típicos, habitualmente se puede suponer que el equipo del usuario (que ha perdido la cobertura de red en el segundo momento) ha tenido contacto de red (anteriormente, en el primer momento) con la misma entidad de estación base que la entidad de estación base en la que está acampando el equipo de usuario de retransmisión (y tiene contacto por radio con). Esto significa que durante el período del primer momento, también el equipo de usuario es capaz de leer el canal de control de emisión de la entidad de la estación base respectiva y, por lo tanto, el equipo de usuario será informado acerca del intervalo de tiempo de descubrimiento configurado por esta entidad de estación base. Otra suposición típicamente válida podría ser que el intervalo de tiempo de descubrimiento, es decir, los recursos de interfaz aérea que están indicados para ser utilizados por los equipos de usuario con propósito de descubrimiento, son idénticos en toda la red de comunicación móvil (o red móvil terrestre pública), es decir, para todas las entidades de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil. En caso de que esta suposición sea válida, solo necesita asegurarse de que el equipo de usuario (que está fuera de cobertura por radio en el segundo momento) ha tenido

contacto con una entidad de estación base (fuera de la pluralidad de entidades de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil) una vez antes del segundo momento (con el fin de haber tenido una vez la oportunidad de leer el canal de control de emisión respectivo, incluyendo la indicación del intervalo de tiempo de descubrimiento), y, por supuesto, almacenar una información indicativa del intervalo de tiempo de descubrimiento (en relación con el programa de temporización maestro) con la indicación de que esta información ha de ser utilizada incluso en caso de que el equipo de usuario esté fuera de la cobertura de la red de acceso. Alternativamente, se podría definir una configuración dedicada que se proporcionaría a un equipo de usuario habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo (p. ej., equipos de usuario habilitados para la funcionalidad de seguridad pública), p. ej., con el mensaje Aceptar UNIÓN u otro mensaje NAS (mensaje de Estrato Sin Acceso) o cualquier mensaje de Control de Recursos de Radio (RRC), opcionalmente con una información de temporizador. Asimismo, con esta posibilidad alternativa de utilizar el mensaje Aceptar UNIÓN u otro mensaje NAS o un mensaje de Control de Recursos de Radio (RRC), la información indicativa del intervalo de tiempo de descubrimiento debería ser almacenada en el equipo de usuario con la indicación de que esta información ha de ser utilizada incluso en el caso de que el equipo de usuario esté fuera de cobertura de la red de acceso. Otra posibilidad alternativa más consiste en utilizar mensajes En El Aire (mensajes OTA) con el fin de definir una información de configuración con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento que se proporcionaría a un equipo de usuario habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo con la condición de que esta información de configuración (transmitida a través de un mensaje OTA) ha de ser utilizada en caso de que el equipo del usuario esté fuera de cobertura con la red de radio. Además, alternativamente, esta información puede estar configurada en el equipo de usuario habilitado para la comunicación de dispositivo a dispositivo utilizando campos de configuración de una UICC (Universal Integrated Circuit Card ("Tarjeta de Circuito Integrado Universal")) o esta información puede ser almacenada como parte del software del terminal.

Además, es ventajosamente posible de acuerdo con la presente invención que la primera señal de descubrimiento y/o la segunda señal de descubrimiento sean transmitidas sobre el punto de referencia PC5 entre el equipo de usuario y el equipo de usuario de retransmisión.

Además, la presente invención se refiere a un equipo de usuario adaptado para tener una cobertura por radio mejorada con respecto a una red de comunicación móvil, en donde la red de comunicación móvil comprende una red central y una red de acceso, en donde la red de acceso de la red de telecomunicaciones comprende una entidad de estación base, en donde el equipo de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo (modo D2D), en donde un equipo de usuario de retransmisión también está habilitado para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde el equipo de usuario está configurado para recibir, desde la entidad de estación base, una indicación relacionada con un intervalo de tiempo de descubrimiento y una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad de estación base, siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para descubrir señales intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde el equipo de usuario está configurado de tal manera que – en caso de que el equipo de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad de estación base, y el equipo del usuario está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad de estación base – el equipo de usuario transmite una primera señal de descubrimiento, comprendiendo la primera señal de descubrimiento

- una limitación de tiempo con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento, y/o
- una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

De este modo, es ventajosamente posible que el equipo de usuario, a pesar de haber perdido cobertura por radio a la red de comunicaciones móviles o su respectiva entidad de estación base, aplique activamente medidas para mejorar la probabilidad de que un procedimiento de descubrimiento se realice con éxito.

Además, se prefiere de acuerdo con la presente invención – también con respecto al equipo de usuario – que la limitación de tiempo de la primera señal de descubrimiento corresponda a evitar una primera parte y una segunda parte del intervalo de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte del intervalo de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte del intervalo de tiempo de descubrimiento el final del intervalo de tiempo de descubrimiento.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un equipo de usuario de retransmisión adaptado para proporcionar una cobertura por radio mejorada a un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil, en donde la red de comunicación móvil comprende una red central y una red de acceso, en donde la red de acceso de la red de telecomunicaciones comprende una entidad de estación base, en donde tanto el equipo de usuario de retransmisión como el equipo de usuario están habilitados para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo (modo D2D), en donde el equipo de usuario de retransmisión está configurado para recibir, desde la entidad de estación base, una indicación relacionada con un intervalo de tiempo de descubrimiento y una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad de estación base, siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que está habilitado para utilizar el modo de comunicación de

dispositivo a dispositivo y que utiliza el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde – en caso de que el equipo de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad de estación base, y el equipo de usuario esté fuera de la cobertura por radio directa con la entidad de estación de base – el equipo de usuario de retransmisión está configurado de tal manera que

- 5 – tras la recepción de una primera señal de descubrimiento, en donde la primera señal de descubrimiento o bien comprende una limitación de tiempo con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento y/o bien comprende una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de
- 10 temporización maestro de la entidad de estación base, el equipo de usuario de retransmisión aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo el primer intervalo de tiempo de recepción, pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o de la indicación de sincronización de la primera señal de descubrimiento, y/o
- 15 – una segunda señal de descubrimiento es transmitida por el equipo de usuario de retransmisión, indicando la segunda señal de descubrimiento el programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

El equipo de usuario y el equipo de usuario de retransmisión proporcionan ventajosamente la posibilidad de que se mejoren las posibilidades de un procedimiento de descubrimiento entre estos equipos de usuario.

Se prefiere además de acuerdo con la presente invención – tanto con respecto al equipo de usuario inventivo como con respecto al equipo de usuario de retransmisión inventivo, que la indicación de sincronización corresponda al menos a uno fuera de los siguientes:

- 25 – una indicación de un posible error de temporización como un intervalo de error de tiempo explícito,
- una indicación de un posible error de temporización como una fracción de intervalo de tiempo predeterminado,
- una indicación de un posible error de temporización que puede ser parte de diferentes intervalos.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un sistema para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo de usuario con respecto a una red de comunicación móvil, comprendiendo el sistema la red de comunicación móvil, el equipo de usuario, y un equipo de usuario de retransmisión, en donde la red de comunicación móvil comprende una red central y una red de acceso, en donde la red de acceso de la red de telecomunicaciones comprende una entidad de estación base, en la que el equipo de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo (modo D2D), en donde el equipo de usuario de retransmisión también está habilitado para utilizar el modo de

35 comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde la entidad de estación base está configurada para transmitir una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad de estación base, en donde la entidad de estación base está configurada además para transmitir una indicación relacionada con un intervalo de tiempo de descubrimiento, siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que

40 están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utiliza el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde

- en caso de que el equipo de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad de estación base, y
- 45 – en caso de que el equipo del usuario – en un momento dado, haya sido conectado a la entidad de estación base o a otra entidad de estación base de la red de acceso de la red de comunicación móvil pero está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad de estación base en otro momento, siendo el otro momento posterior al momento dado,

el sistema y sus componentes están configurados de tal manera que:

- 50 – el equipo de usuario transmite una primera señal de descubrimiento, siendo recibida la primera señal de descubrimiento por el equipo de usuario de retransmisión y comprendiendo la primera señal de descubrimiento
- 55 – una limitación de tiempo con respecto al intervalo de tiempo de descubrimiento, y/o
- una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base,
- 60 – el equipo de usuario de retransmisión – tras recibir la primera señal de descubrimiento desde el equipo de usuario – aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo el primer intervalo de tiempo de recepción, pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o de la indicación de sincronización de la primera señal de descubrimiento, y/o
- 65 – el equipo de usuario de retransmisión transmite una segunda señal de descubrimiento, indicando la segunda señal de descubrimiento el programa de temporización maestro de la entidad de estación base al equipo de

usuario, y el equipo de usuario aplica capacidades de recepción durante un segundo intervalo de tiempo de recepción, comprendiendo el segundo intervalo de tiempo de recepción pero excediendo el intervalo de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el segundo intervalo de tiempo de recepción está relacionado con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad de estación base.

De este modo, es ventajosamente posible que los componentes del sistema, a pesar de que el equipo de usuario haya perdido la cobertura por radio a la red de comunicaciones móviles, aplicar medidas para mejorar la probabilidad de que se realice con éxito un procedimiento de descubrimiento entre el equipo de usuario y el equipo de usuario de retransmisión.

Además, la presente invención también está relacionada con una red de comunicación móvil para su utilización con un sistema inventivo.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado en un ordenador o en un equipo de usuario o en un equipo de usuario de retransmisión o una entidad de estación base, o en parte en el equipo de usuario y en parte en el equipo de usuario de retransmisión, hace que el ordenador o el equipo de usuario o el equipo de usuario de retransmisión o la entidad de estación base ejecuten el método inventivo.

Además, la presente invención se refiere a un producto de programa informático para utilizar un equipo de usuario con una estación transceptora base, 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 es ejecutado en un ordenador o en un equipo de usuario o en un equipo de usuario de retransmisión o una entidad de estación base, o en parte en el equipo de usuario y en parte en el equipo de usuario de retransmisión, hace que el ordenador o el equipo de usuario o el equipo de usuario de retransmisión o la entidad de estación base realice 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 sólo a modo de ejemplo, sin limitar el alcance de la invención que está definido por las reivindicaciones adjuntas. Las cifras de referencia citadas a continuación se refieren a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 ilustra esquemáticamente una red de comunicación móvil que está habilitada para permitir que los equipos de usuario, que acampan en la red de comunicación móvil, especialmente una red móvil terrestre pública, la posibilidad de realizar una comunicación de dispositivo a dispositivo.

Las figuras 2 y 3 ilustran esquemáticamente diagramas de comunicación entre una entidad de estación base, un equipo de usuario y un equipo de usuario de retransmisión de acuerdo la presente invención.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una representación de un primer o segundo intervalo de tiempo de recepción con respecto a un intervalo de tiempo de descubrimiento de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 ilustra esquemáticamente una representación de una limitación de tiempo del intervalo de tiempo de descubrimiento de acuerdo con la presente invención.

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 únicamente esquemáticos y no limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no estar dibujado a escala con fines ilustrativos.

Donde se utiliza un artículo indefinido o definido cuando se hace referencia a un sustantivo singular, p. ej. "un", "uno/una", "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 son utilizados para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se ha de entender que los términos así utilizados son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descritas en este documento son capaces de funcionar en otras secuencias que las descritas o ilustradas en este documento.

En la figura 1, se ha mostrado esquemáticamente una red 100 de comunicación móvil, especialmente una red pública terrestre móvil 100, comprendiendo la red 100 de comunicación móvil una red 110 de acceso y una red central 120. La red 100 de comunicación móvil es preferiblemente una red de telecomunicaciones celulares que comprende típicamente una pluralidad de celdas de red (o celdas de radio), una de las cuales está representada en la figura 1 por medio de una línea circular trazada y un signo 10 de referencia. Típicamente, se asigna una entidad 111 de estación base (o eNodoB o NodoB mejorado) a cada celda 10 de red, siendo la entidad 111 de estación base parte de la red 110 de acceso de la red 100 de comunicación móvil. En la red 100 de comunicación móvil, típicamente una pluralidad de equipos de usuario

están acampando en la red 100 de comunicación móvil. Representativo de la pluralidad de equipos de usuario dentro de la celda 10 de red (o celda de radio), se ha mostrado esquemáticamente un primer equipo 20 de usuario y un segundo equipo 21 de usuario. En un primer momento, el primer equipo 20 de usuario está ubicado dentro del área de cobertura por radio de la celda 10 de red (en este caso, estando representado el primer equipo 20 de usuario por una línea discontinua y un signo 20 de referencia). En un segundo momento, posterior al primer momento, el primer equipo 20 de usuario está fuera del área de cobertura por radio de la celda 10 de red. El segundo equipo 21 de usuario siempre permanece dentro de la cobertura por radio de la celda 10 de red. Tanto el primer como el segundo equipos 20, 21 de usuario son equipos de usuario habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo, es decir, son capaces de establecer un enlace de comunicación directa entre ellos. El establecimiento del enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo entre el primer y segundo equipos 20, 21 de usuario se vuelve más difícil en caso de que el primer equipo 20 de usuario esté fuera de cobertura de la celda 10 de red, en comparación con el caso de que ambos equipos 20, 21 de usuario se encuentran dentro de la cobertura por radio de la celda 10 de red. Sin embargo, de acuerdo con la presente invención, se facilita el establecimiento de un enlace de comunicación de dispositivo a dispositivo entre los equipos 20, 21 de usuario proporcionando así al menos cobertura de red retransmitida también al primer equipo 20 de usuario – por medio del enlace de comunicación directa entre los dos equipos 20, 21 de usuario a través de la comunicación de dispositivo a dispositivo. En esta situación, el segundo equipo 21 de usuario actúa como un equipo 21 de usuario de retransmisión para el primer equipo 20 de usuario. En lo sucesivo, el término "equipo 20 de usuario" es utilizado para el primer equipo 20 de usuario y el término "equipo 21 de usuario de retransmisión" es utilizado para el segundo equipo 21 de usuario.

En las figuras 2 y 3, se han mostrado esquemáticamente diagramas de comunicación entre la entidad 111 de estación base, el equipo 20 de usuario y el equipo 21 de usuario de retransmisión. De acuerdo tanto con la figura 2 como con la figura 3, en un primer momento t1, la entidad 111 de estación base transmite los primeros datos 201 de control al equipo 21 de usuario de retransmisión, y los segundos datos 202 de control al equipo 20 de usuario. Los primeros y segundos datos 201, 202 de control comprenden información de control, p. ej., con respecto a la configuración de la interfaz aérea entre la entidad 112 de estación base y los equipos 20, 21 de usuario. Los primeros y segundos datos de control comprenden especialmente una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad 111 de estación base. Además, los primeros y segundos datos de control comprenden una indicación relacionada con un intervalo 301 de tiempo de descubrimiento (cf. figuras 4 y 5), siendo utilizado el intervalo de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, es decir, el equipo 21 de usuario de retransmisión y el equipo 20 de usuario. El intervalo 301 de tiempo de descubrimiento es transmitido por la entidad 111 de estación base hacia los equipos 20, 21 de usuario y corresponde a los recursos de la interfaz aérea dedicados por la entidad 111 de estación base para propósitos de descubrimiento entre equipos de usuario que están habilitados para la comunicación de dispositivo a dispositivo. En un segundo momento t2, indicado tanto en la figura 2 como en la figura 3, el equipo 20 de usuario ya no tiene cobertura por radio (indicado por un área sombreada con respecto al signo t1 de referencia, y un área sombreada que se extiende solo entre la entidad 111 de estación base y el equipo 21 de usuario de retransmisión (y que excluye el equipo 20 de usuario) en el segundo momento t2). En el momento t2, se inicia un procedimiento de descubrimiento entre el equipo 21 de usuario de retransmisión y el equipo 20 de usuario. En la figura 2, el procedimiento de descubrimiento es iniciado por el equipo 20 de usuario, por medio de una primera señal 203 de descubrimiento que es transmitida por el equipo 20 de usuario hacia el equipo 21 de usuario de retransmisión. En la figura 3, el procedimiento de descubrimiento es iniciado por el equipo 21 de usuario de retransmisión, por medio de una segunda señal 204 de descubrimiento que es transmitida por el equipo 21 de usuario de retransmisión hacia el equipo 20 de usuario.

De acuerdo con la presente invención, en reacción a la recepción de la primera señal 203 de descubrimiento del equipo 20 de usuario (la primera señal 203 de descubrimiento que comprende especialmente la indicación de sincronización), el equipo 21 de usuario de retransmisión aplica capacidades de recepción durante un intervalo de tiempo ampliado en comparación con la situación normal (al menos sin la indicación de sincronización), el intervalo de tiempo ampliado (es decir, el tiempo de recepción) es – en el contexto de la presente invención – llamado el primer intervalo 302 de tiempo de recepción, en donde el primer intervalo 302 de tiempo de recepción comprende el intervalo 301 de tiempo de descubrimiento y lo supera. La ampliación (en tiempo) tanto del primer intervalo 302 de tiempo de recepción como del segundo intervalo 303 de tiempo de recepción está representada en la figura 4.

En la figura 5, se ha mostrado esquemáticamente una representación de una limitación de tiempo del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento de acuerdo con la presente invención. El equipo 20 de usuario evita utilizar el período de tiempo completo del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento pero utiliza solo la parte media del mismo de tal manera que se evita una primera parte 305 y una segunda parte 306 del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento, en donde la primera parte 305 del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento incluye el comienzo del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento y la segunda parte 306 del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento incluye el final del intervalo 301 de tiempo de descubrimiento.

REIVINDICACIONES

1. Método para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo (20) de usuario con respecto a una red (100) de comunicación móvil, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red central (120) y una red (110) de acceso, en donde la red (110) de acceso de la red (100) de telecomunicaciones comprende una entidad (111) de estación base, en donde el equipo (20) de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, modo D2D, en donde un equipo (21) de usuario de retransmisión también está habilitado para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde la entidad (111) de estación base transmite una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad (111) de estación base, en donde la entidad (111) de estación base transmite además una indicación relacionada con un intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, siendo utilizado el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento para señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde

- en caso de que el equipo (21) de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad (111) de estación base, y
- en caso de que el equipo (20) de usuario – en un momento dado (t1) – haya sido conectado a la entidad (111) de estación base o a otra entidad de estación base de la red (110) de acceso de la red (100) de comunicación móvil pero está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad (111) de estación base en otro momento (t2), siendo el otro momento (t2) posterior al momento dado (t1),

comprendiendo el método las siguientes primera y segunda operaciones:

- en la primera operación, el equipo (20) de usuario transmite una primera señal (203) de descubrimiento, siendo recibida la primera señal (203) de descubrimiento por el equipo (21) de usuario de retransmisión y la primera señal (203) de descubrimiento

- estando sometido a una limitación (304) de tiempo con respecto al intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, en donde la limitación (304) de tiempo de la primera señal (203) de descubrimiento corresponde a evitar una primera parte (305) y una segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte (305) del intervalo de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el final del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, y/o

- comprendiendo una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo (20) de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad (111) de estación base,

- en la segunda operación, posterior a la primera operación, el equipo (21) de usuario de retransmisión – tras la recepción de la primera señal de descubrimiento procedente del equipo (20) de usuario – aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo (302) de tiempo de recepción, comprendiendo el primer intervalo (302) de tiempo de recepción pero excediendo el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo (302) de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o de la indicación de sincronización de la primera señal (203) de descubrimiento,

2. Método según la reivindicación 1, en donde la indicación de sincronización corresponde al menos a uno de los siguientes:

- una indicación de un posible error de temporización como un intervalo de error de tiempo explícito,
- una indicación de un posible error de temporización como una fracción de un intervalo de tiempo predeterminado,
- una indicación de un posible error de temporización que puede ser parte de diferentes intervalos.

3. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la primera señal (203) de descubrimiento y/o la segunda señal (204) de descubrimiento son transmitidas sobre el punto PC5 de referencia entre el equipo (20) de usuario y el equipo (21) de usuario de retransmisión.

4. Equipo (20) de usuario adaptado para tener una cobertura por radio mejorada con respecto a una red (100) de comunicación móvil por la ejecución del método según las reivindicaciones 1 a 3, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red central (120) y una red (110) de acceso, en donde la red (110) de acceso de la red (100) de telecomunicaciones comprende una entidad (111) de estación base, en donde el equipo (20) de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo [modo D2D], en donde un equipo (21) de usuario de retransmisión también está habilitado para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde el equipo (20) de usuario está configurado para recibir, desde la entidad (111) de estación

base, una indicación relacionada con un intervalo (301) de tiempo de descubrimiento y una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad (111) de estación base, siendo utilizado el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde el equipo (20) de usuario está configurado de tal manera que – en caso de que el equipo (21) de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad (111) de estación base, y el equipo (20) de usuario está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad (111) de estación base – el equipo (20) de usuario transmite una primera señal (203) de descubrimiento, la primera (203) señal de descubrimiento

– siendo sometida a una limitación (304) de tiempo con respecto al intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, en donde la limitación (304) de tiempo de la primera señal (203) de descubrimiento corresponde a evitar una primera parte (305) y una segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte (305) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el final del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, y/o
– comprendiendo una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo (20) de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad (111) de estación base.

5. Equipo (21) de usuario de retransmisión adaptado para proporcionar una cobertura por radio mejorada a un equipo (20) de usuario con respecto a una red (100) de comunicación móvil, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red central (120) y una red (110) de acceso, en donde la red (110) de acceso de la red (100) de telecomunicaciones comprende una entidad (111) de estación base, en donde tanto el equipo (21) de usuario de retransmisión como el equipo (20) de usuario están habilitados para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, modo D2D, en el que el equipo (21) de usuario de retransmisión está configurado para recibir, desde la entidad (111) de estación base, una indicación relacionada con un intervalo (301) de tiempo de descubrimiento y una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad (111) de estación base, siendo utilizado el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde – en caso de que el equipo (21) de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad (111) de estación base, y el equipo (20) de usuario esté fuera de la cobertura por radio directa con la entidad (111) de estación base – el equipo (21) de usuario de retransmisión está configurado de manera que tras la recepción de una primera señal (203) de descubrimiento, en donde la primera señal (203) de descubrimiento

– es sometida a una limitación (304) de tiempo con respecto al intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, en donde la limitación (304) de tiempo de la primera señal (203) de descubrimiento corresponde a evitar una primera parte (305) y una segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte (305) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el final del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, y/o
– comprende una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo (20) de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad (111) de estación base,

el equipo (21) de usuario de retransmisión aplica capacidades de recepción durante un primer intervalo (302) de tiempo de recepción comprendiendo el primer intervalo (302) de tiempo de recepción, pero excediendo el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo (302) de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o la indicación de sincronización de la primera señal (203) de descubrimiento,

6. Un equipo (20) de usuario según una de las reivindicaciones 4 a 5, en donde la indicación de sincronización corresponde al menos a una fuera de las siguientes:

– una indicación de un posible error de temporización como un intervalo de error de tiempo explícito,
– una indicación de un posible error de sincronización como una fracción de intervalo de tiempo predeterminado,
– una indicación de un posible error de temporización que puede ser parte de diferentes intervalos.

7. Sistema para mejorar o habilitar la cobertura por radio para un equipo (20) de usuario con respecto a una red (100) de comunicación móvil, comprendiendo el sistema la red (100) de comunicación móvil, el equipo (20) de usuario, y un equipo (21) de usuario de retransmisión, en donde la red (100) de comunicación móvil comprende una red central (120) y una red (110) de acceso, en donde la red (110) de acceso de la red (100) de telecomunicaciones comprende una entidad (111) de estación base, en donde el equipo (20) de usuario está habilitado para utilizar un modo de comunicación de dispositivo a dispositivo [modo D2D], en donde el equipo (21) de usuario de retransmisión

también está habilitado para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde la entidad (111) de estación base está configurada para transmitir una información de temporización relacionada con un programa de temporización maestro relevante para cualquier equipo de usuario que esté siendo atendido por la entidad (111) de estación base, en donde la entidad (111) de estación base está configurada además para transmitir una indicación relacionada con un intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, siendo utilizado el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento para las señales de descubrimiento intercambiadas entre los equipos de usuario que están habilitados para utilizar el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo y que utilizan el modo de comunicación de dispositivo a dispositivo, en donde

- en caso de que el equipo (21) de usuario de retransmisión esté conectado a la entidad (111) de estación base, y
- en caso de que el equipo (20) de usuario – en un momento dado (t1) – haya sido conectado a la entidad (111) de estación base o a otra entidad de estación base de la red (110) de acceso de la red (100) de comunicación móvil pero está fuera de la cobertura por radio directa con la entidad (111) de estación base en otro momento (t2), siendo el otro momento (t2) posterior al momento dado (t1),

el sistema y sus componentes están configurados de tal manera que:

- el equipo (20) de usuario está adaptado para transmitir una primera señal (203) de descubrimiento, siendo recibida la primera señal (203) de descubrimiento por el equipo (21) de usuario de retransmisión y la primera señal (203) de descubrimiento
 - siendo sometida a una limitación (304) de tiempo con respecto al intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, en donde la limitación (304) de tiempo de la primera señal (203) de descubrimiento corresponde a evitar una primera parte (305) y una segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, incluyendo la primera parte (305) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el comienzo del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento e incluyendo la segunda parte (306) del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento el final del intervalo (301) de tiempo de descubrimiento, y/o
 - comprendiendo una indicación de sincronización, estando relacionada la indicación de sincronización de un temporizador con una desviación de temporizador estimada de un temporizador dentro del equipo (20) de usuario con respecto al programa de temporización maestro de la entidad (111) de estación base,
- el equipo (21) de usuario de retransmisión – tras la recepción de la primera señal de descubrimiento procedente del equipo (20) de usuario – está adaptado para aplicar capacidades de recepción durante un primer intervalo (302) de tiempo de recepción, comprendiendo el primer intervalo (302) de tiempo de recepción pero excediendo el intervalo (301) de tiempo de descubrimiento en el tiempo, en donde el primer intervalo (302) de tiempo de recepción depende de la limitación de tiempo y/o la indicación de sincronización de la primera señal (203) de descubrimiento,

8. Programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado en parte en el equipo (20) de usuario y en parte en el equipo (21) de usuario de retransmisión, y en parte en una entidad (111) de estación base hace que el equipo (20) de usuario o el equipo (21) de usuario de retransmisión o la entidad (111) de estación base realicen un método según una de las reivindicaciones 1 a 3.

9. Producto de programa informático para utilizar un equipo (20) de usuario con una entidad (111) de estación base, 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 es ejecutado en parte en el equipo (20) de usuario y en parte en el equipo (21) de usuario de retransmisión y en parte en una entidad (111) de estación base, hace que el equipo (20) de usuario o el equipo (21) de usuario de retransmisión o la entidad (111) de estación base realice un método según una de las reivindicaciones 1 a 3.

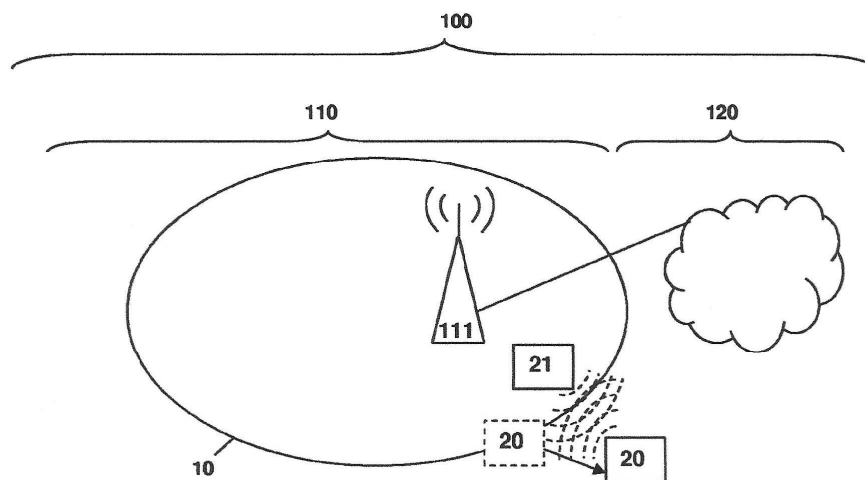


Fig. 1

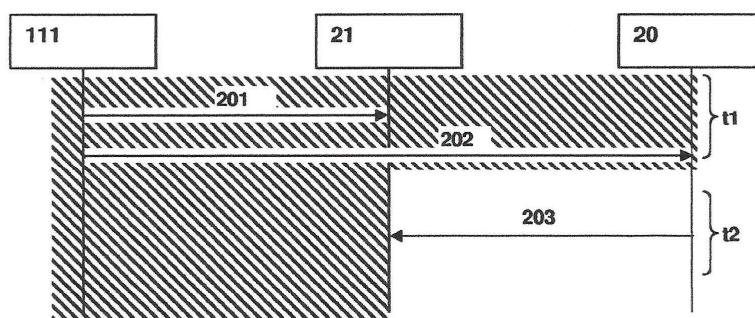


Fig. 2

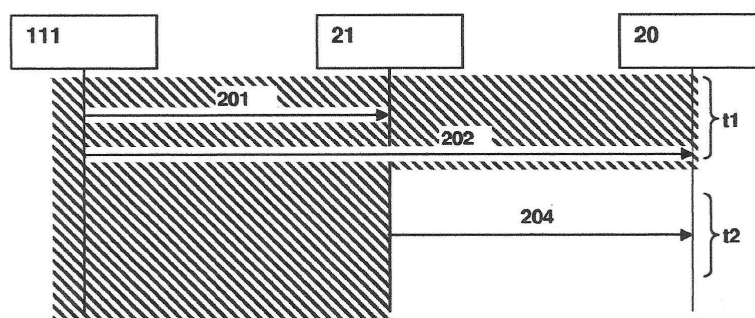


Fig. 3

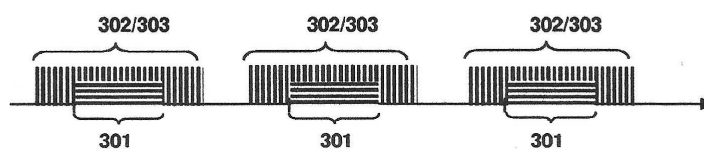


Fig. 4

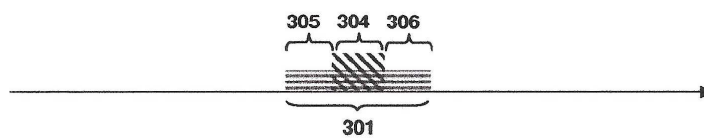


Fig. 5