

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 143**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16 (2009.01)

H04W 48/18 (2009.01)

H04W 48/20 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2020** **E 20209263 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2023** **EP 4002922**

54 Título: **Procedimiento para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil, equipo de usuario, sistema o red de comunicación móvil, programa y producto de programa informático**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2024

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

72 Inventor/es:
NEUBACHER, ANDREAS y
BISCHINGER, KURT

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 966 143 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

Procedimiento para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil, equipo de usuario, sistema o red de comunicación móvil, programa y producto de programa informático

Antecedentes

La presente invención se refiere a un procedimiento para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil, estando cada una de estas células de radio asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil, en donde el equipo de usuario mide o detecta las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio, y subsiguientemente selecciona y/o se registra en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil.

Asimismo, la presente invención se refiere a un equipo de usuario para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil, estando cada una de estas células de radio asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil, en donde el equipo de usuario está configurado para medir o detectar las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio, y está configurado para seleccionar y/o registrarse subsiguientemente en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil.

Adicionalmente, la presente invención se refiere a un sistema o una red de comunicación móvil para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil, estando cada una de estas células de radio asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil, en donde el equipo de usuario está configurado para medir o detectar las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio, y está configurado para seleccionar y/o registrarse subsiguientemente en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil.

Asimismo, la presente invención se refiere a un programa y a un medio legible por ordenador para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil según el procedimiento inventivo.

En las redes de comunicación móvil desplegadas en la actualidad, un equipo de usuario o una estación móvil típicamente experimenta un entorno de radio (es decir, las diferentes señales de radiofrecuencia que el equipo de usuario, en su posición o ubicación actual, puede recibir potencialmente en diferentes frecuencias y/o bandas de frecuencia y/o en diferentes puntos en el tiempo o intervalos de tiempo o ranuras de tiempo) que comprende una pluralidad de células de radio que son al menos detectables y/o pueden ser recibidas por el equipo de usuario o la estación móvil respectiva. Una dicha célula de radio es proporcionada típicamente por una entidad de estación base, es decir, una disposición de antenas de una entidad de estación base específica emite señales de radiofrecuencia de modo tal que el equipo de usuario, en su posición o ubicación actual, puede recibir dichas señales de radiofrecuencia con una calidad adecuada, típicamente con una relación de señal a ruido adecuada. Si este es el caso, el entorno de radio del equipo de usuario comprende la célula de radio considerada. Una pluralidad de células de radio (es decir, de entidades de estación base) típicamente forma parte de una red de comunicación móvil que es una red de comunicación móvil celular. Por lo tanto, la pluralidad de células de radio del entorno de radio del equipo de usuario típicamente forma parte de una pluralidad de redes de comunicación móvil, estando típicamente cada una de estas células de radio asociadas, respectivamente, a una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil o a más de una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil. Por lo tanto, mediante la selección de una célula de radio (de entre la pluralidad de células de radio presentes o que pueden recibirse del entorno de radio en la posición o ubicación considerada del equipo de usuario), el equipo de usuario también selecciona una red de comunicación móvil (que está asociada a esa célula de radio). No obstante, antes de que una red de comunicación móvil se considere candidata para la selección de red (es decir, una red de comunicación móvil candidata) de cualquier forma, el equipo de usuario necesita encontrar una célula de radio adecuada de una red de comunicación móvil o una red móvil terrestre pública para situarse. Los criterios para que una célula de radio se considere una célula de radio adecuada (para situarse) dependen de que la tecnología de red considerada (o la tecnología de acceso por radio) esté definida en o mediante los documentos de estandarización relevantes, en su mayoría denominados documentos del 3GPP (proyecto de asociación de tercera generación).

En las redes de comunicación móvil conocidas en la actualidad, es decir, en las redes que se ajustan a los estándares o documentos estándares definidos actualmente, podría ocurrir una serie de inconvenientes: en condiciones malas o desfavorables de cobertura de radio (de un equipo de usuario), el orden o priorización definido por el 3GPP sobre cómo se seleccionan las redes de comunicación móvil para obtener servicios de comunicación o cualquier servicio no es adecuado en todas las situaciones relevantes. Por ejemplo, en algunas situaciones, la intensidad de campo o la calidad (de la señal de radio o de una pluralidad de señales de radio) de una célula de radio (del entorno de radio del

equipo de usuario) no se considera en el procedimiento de selección de red (procedimiento de selección de la PLMN), lo que hace que los equipos de usuario no puedan recibir y/o transmitir datos después del procedimiento inicial de selección de red (procedimiento de selección de la PLMN). Dichas situaciones incluyen casos en los que algunos equipos de usuario pueden fallar en la obtención de servicios de datos, a pesar de que la red móvil terrestre pública seleccionada cumplía con los criterios de selección de célula para considerar la red de comunicación móvil (red móvil terrestre pública) respectiva en el procedimiento de selección de red (o selección de la PLMN). En particular, en caso de que un equipo de usuario se encuentre en una posición desfavorable, los criterios de selección de célula aplicables (p. ej., los criterios «RX Acces Lev min») podrían apenas cumplirse, lo que lleva a que el equipo de usuario considere la red móvil terrestre pública respectiva para la selección de la PLMN, pero, de hecho, debido a, p. ej., el desvanecimiento o la interferencia local en la ubicación del equipo de usuario, el transporte de datos entre la red y el equipo de usuario puede fallar subsiguientemente. Dichos casos ocurren, especialmente con respecto a los equipos de usuario celulares o los dispositivos para servicios de comunicaciones de Internet de las cosas o M2M (de máquina a máquina), los cuales dispositivos se suelen usar de manera estacionaria (p. ej., medidores o toda clase de sensores o similares) y, en caso de condiciones de radio (recepción) desfavorables, es probable que esta clase de problema subsista de forma permanente para dichos equipos de usuario, lo que lleva a la situación de que dicho equipo de usuario (especialmente si está en modo de selección de red automática) se quede atascado en una PLMN, y sin poder transmitir datos. En ausencia de una lógica de aplicación avanzada, dichos equipos de usuario pueden necesitar actualmente intervenciones manuales en el sitio, puesto que ya tampoco son accesibles; por lo tanto, podría ser necesario que dichos equipos de usuario se cambien o reconfiguren al modo de selección de red manual (selección de la PLMN), y podría ser necesario que se seleccione de forma permanente una red de comunicación móvil apropiada, lo que generaría potencialmente dificultades adicionales para seleccionar la red de comunicación móvil apropiada en caso de modificaciones de red y/o modificación local de las respectivas entidades de estación base implicadas. Dichas intervenciones podrían ser costosas para los usuarios de dichos equipos de usuario (especialmente los dispositivos de Internet de las cosas, pero no necesariamente), y debido al uso del modo de selección de red manual, las ventajas de una selección de red automática, p. ej., la reelección a otra red de comunicación móvil en caso de un corte de la red registrada (red móvil terrestre pública registrada, RPLMN) ya no son posibles de realizar.

En este contexto, el documento US2006/264215 A1 describe un procedimiento para la selección de la PLMN en el que cada PLMN se examina para garantizar que contiene realmente una célula adecuada que cumple con el criterio de selección de célula. Asimismo, el documento US2018/049087 A1 describe un procedimiento de clasificación de células para terminales que operan en un modo de mejora de cobertura que tiene en cuenta los mayores requisitos de recursos asociados a la mejora de cobertura.

Sumario

Un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución técnicamente simple, eficaz y rentable para una selección de red mejorada mediante un equipo de usuario que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil. Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un equipo de usuario, sistema o red de comunicación móvil correspondiente, y un programa y medio legible por ordenador correspondiente.

El objetivo de la presente invención se logra mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que -al poder aplicar el criterio de selección de red mejorado predefinido, en vez de aplicar el procedimiento usado convencionalmente (es decir, que toma en consideración todas las células de radio adecuadas o sus redes de comunicación móvil correspondientes)- la selección de red se pueda desarrollar de una manera optimizada, lo que conduce especialmente a evitar problemas relacionados con el uso del procedimiento de selección de red usado convencionalmente, tal como los mencionados con anterioridad.

Convencionalmente, los criterios de selección de célula se usan para que las células de radio se consideren células de radio adecuadas (es decir, para que un equipo de usuario se sitúe), y estos criterios de selección de célula típicamente dependen de la tecnología de red considerada (o tecnología de acceso por radio) usada, es decir, la tecnología de acceso por radio que tanto el equipo de usuario como la célula de radio están usando. Típicamente, se consideran diferentes generaciones de sistemas de comunicación móvil (es decir, diferentes tecnologías de acceso por radio), que, con mayor frecuencia, incluyen uno, todos o un subconjunto de los siguientes: tecnología de 2G, 3G, 4G y 5G (es decir, sistemas de comunicación móvil de segunda generación (GSM, sistema global para comunicaciones móviles), sistemas de comunicación móvil de tercera generación (UMTS, sistema universal de telecomunicaciones móviles, que incluye su tecnología de radio E-UTRA, acceso por radio terrestre de UMTS evolucionado), sistemas de comunicación móvil de cuarta generación (LTE, evolución a largo plazo, que incluye su tecnología de radio E-UTRA, acceso por radio terrestre de UMTS evolucionado) y sistemas de comunicación móvil de quinta generación (5GS, sistema de 5G, que incluye su tecnología de radio NR, nueva radio)), pero no se excluyen tecnologías de acceso por radio adicionales o extras o alternativas, según la presente invención.

A continuación, se proporcionan los criterios de selección de célula (o criterio de selección de célula) usados convencionalmente de acuerdo con las diferentes tecnologías de acceso por radio desplegadas con mayor frecuencia en la actualidad:

Red GSM: Para una red GSM, el criterio, entre otros, para acceder o situarse en una célula de radio se brinda en 3GPP TS 43.022 «Funciones relacionadas con la estación móvil (MS) en modo inactivo y modo de recepción grupal», especialmente la versión V16.0.0 (2020-07), artículo 3.6; el parámetro $RXLEV_ACCESS_MIN$, que se emite como información del sistema y está relacionado con la señal mínima que el operador quiere que la red reciba cuando es accedida inicialmente por una MS.

Red UTRA: Para una red UTRA, los criterios, entre otros, para acceder o situarse en una célula se brindan en 3GPP TS 25.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo y procedimientos para la reelección de célula en modo conectado», especialmente la versión V16.0.0 (2020-07), artículo 5.2.3.1.2; el criterio de selección de célula S se cumple cuando, para células de FDD, $Srxlev > 0$ y $Squal > 0$, y, para células de TDD, $Srxlev > 0$, donde

$$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminDesplazamiento}) - Q_{desplazamiento_{temp1}}$$

y

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminDesplazamiento}) - P_{compensación} - Q_{desplazamiento_{temp1}}$$

donde los valores señalados $Q_{qualminDesplazamiento}$ y $Q_{rxlevminDesplazamiento}$ solo se aplican cuando se evalúa una célula para la selección de célula como resultado de una búsqueda periódica de una PLMN de mayor prioridad, mientras se sitúa normalmente en una VPLMN (red móvil terrestre pública visitada).

Redes LTE y NB-IoT / Redes E-UTRA: Para redes LTE y NB-IoT, los criterios, entre otros, para acceder o situarse en una célula se brindan en 3GPP TS 36.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo», especialmente la versión V16.1.0 (2020-07), artículo 5.2.3.2 y 5.2.3.2a:

Criterio de selección de célula para LTE: El criterio de selección de célula S en cobertura normal se cumple cuando: $Srxlev > 0$ Y $Squal > 0$ donde:

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminDesplazamiento}) - P_{compensación} - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

$$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminDesplazamiento}) - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

Criterio de selección de célula para NB-IoT: Si las mediciones se desarrollan en la portadora sin anclaje y el UE cumple los requisitos especificados en TS 36.133, el criterio de selección de célula S se cumple cuando: $Srxlev > 0$, de lo contrario, el criterio de selección de célula S se cumple cuando:

$$Srxlev > 0 \text{ Y } Squal > 0$$

donde:

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - Q_{rxlevmin} - P_{compensación} - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

$$Squal = Q_{qualmeas} - Q_{qualmin} - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

Red NR: Para una red NR, los criterios, entre otros, para acceder o situarse en una célula se brindan en 3GPP TS 38.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo y estado inactivo de RRC», especialmente la versión V16.1.0 (2020-07), artículo 5.2.3.2; el criterio de selección de célula S se cumple cuando: $Srxlev > 0$ Y $Squal > 0$ donde:

$$Srxlev = Q_{rxlevmeas} - (Q_{rxlevmin} + Q_{rxlevminDesplazamiento}) - P_{compensación} - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

$$Squal = Q_{qualmeas} - (Q_{qualmin} + Q_{qualminDesplazamiento}) - Q_{desplazamiento_{temp}}$$

Una vez que el equipo de usuario (o, más específicamente, la parte llamada AS, estrato de acceso, del equipo de usuario) ha leído una o varias PLMN, es decir, una o varias células de radio, que pueden pertenecer a diferentes redes de comunicación móvil o redes móviles terrestres públicas, las células de radio o las redes móviles terrestres públicas que aprobaron el criterio de selección de célula (que se aplicarán, respectivamente, en vista de las tecnologías de acceso por radio potencialmente diferentes) se informan al llamado NAS, estrato de no acceso (o parte NAS del equipo de usuario), para la etapa (o paso) subsiguiente de la selección de red. Típicamente, este informe también incluye la

transmisión de los valores de intensidad de campo respectivos (medidos por el equipo de usuario), tales como, p. ej., el valor de RSRP (potencia recibida de las señales de referencia). Típicamente, de acuerdo con el comportamiento del equipo de usuario estandarizado, conocido y usado convencionalmente, los valores de intensidad de campo respectivos (como se miden mediante el equipo de usuario) no se informan al NAS con respecto a dichas células de radio que no solo cumplen con el criterio de selección de célula (que se aplicará, respectivamente, con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada), sino que también cumplen con el llamado criterio de alta calidad; no obstante, también con respecto a dichas células de radio de alta calidad, el AS indica su propiedad de alta calidad (o el hecho de que estas células de radio se han medido para cumplir con el criterio de alta calidad) al NAS y, por lo tanto, al menos implícitamente, también transmite un valor de intensidad de campo con respecto a estas células de radio.

A continuación, se proporcionan los criterios de alta calidad (o criterio de alta calidad) usados convencionalmente de acuerdo con las diferentes tecnologías de acceso por radio desplegadas con mayor frecuencia en la actualidad:

GSM: Para GSM, el criterio de alta calidad se brinda en 3GPP TS 43.022 «Funciones relacionadas con la estación móvil (MS) en modo inactivo y modo de recepción grupal», especialmente la versión V16.0.0 (2020-07), artículo 4.4.3, que será de la manera siguiente: se deberá entender que una PLMN se recibe con una señal de alta calidad si el nivel de la señal es superior a -85 dBm.

UTRAN: Para UTRA, el criterio de alta calidad se brinda en 3GPP TS 25.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo y procedimientos para la reelección de célula en modo conectado», especialmente la versión V16.0.0 (2020-07), artículo 5.1.2.2, que será de la manera siguiente: para una célula de FDD, el valor primario de CPICH RSCP medido deberá ser mayor o igual a -95 dBm; para una célula de TDD, el P-CCPCH RSCP medido deberá ser mayor o igual a -84 dBm.

E-UTRAN: Para LTE/ NB-IoT, el criterio de alta calidad se brinda en 3GPP TS 36.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo», especialmente la versión V16.1.0 (2020-07), artículo 5.1.2.2, que será de la manera siguiente: para una célula de E-UTRAN y NB-IoT, el valor de RSRP medido deberá ser mayor o igual a -110 dBm.

NR: Para NR, el criterio de alta calidad se brinda en 3GPP TS 38.304 «Procedimientos del equipo de usuario (UE) en modo inactivo y estado inactivo de RRC», especialmente la versión V16.1.0 (2020-07), artículo 5.1.1.2, que será de la manera siguiente: para una célula de NR, el valor de RSRP medido deberá ser mayor o igual a -110 dBm.

Basándose en el informe (especialmente de la parte AS del equipo de usuario a la parte NAS del equipo de usuario), puede tener lugar la selección de red real. Convencionalmente, en la etapa de selección de red, se toman en consideración todas las células de radio que se consideraron (en la etapa de selección de red anterior) células de radio adecuadas.

De manera simplificada, se puede decir que, en el encendido o recuperación de la falta de cobertura, se selecciona la última PLMN registrada o una PLMN equivalente (a la última PLMN registrada) o, como una opción configurada en el SIM, módulo de identidad del abonado, del equipo de usuario, la HPLMN (red móvil terrestre pública doméstica) o la EHPLMN (red móvil terrestre pública doméstica equivalente) de mayor prioridad que se encuentre disponible. En cuanto a la reelección, el orden simplificado para la selección de red es el siguiente:

- i) la HPLMN o la EHPLMN de mayor prioridad que esté disponible;
- ii) cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el usuario con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad);
- iii) cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el operador con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) o almacenado en el equipo de usuario (en orden de prioridad);
- iv) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso con la señal de «alta calidad» recibida en orden aleatorio;
- v) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso en orden de calidad decreciente de la señal.

Con mayor detalle, la selección de una red (de comunicación móvil) (entre las células de radio informadas que pueden ser recibidas, por el equipo de usuario, con una intensidad de señal adecuada) en el modo de selección de red automática se define en función de la condición real del equipo de usuario, especialmente si el equipo de usuario se ha encendido o se recupera de la falta de cobertura, o si el usuario (del equipo de usuario) ha desencadenado una reelección, que se proporciona de la manera siguiente:

En el encendido o recuperación de la falta de cobertura, el equipo de usuario o la estación móvil selecciona la PLMN registrada (RPLMN) o la PLMN equivalente, es decir, la ERPLMN. Como opción alternativa a esto, si el equipo de usuario o la estación móvil está en el modo de selección de red automática y encuentra la cobertura de una EHPLMN (HPLMN o una PLMN equivalente a la HPLMN), el equipo de usuario o la estación móvil puede registrarse en esa EHPLMN y no regresar a la PLMN registrada o PLMN equivalente. El operador (de la HPLMN del equipo de usuario) deberá poder controlar mediante la configuración del SIM si un equipo de usuario o una estación móvil que admite esta opción tiene el permiso para desarrollar este comportamiento alternativo. Si el intento anterior de selección de

red no es exitoso, el equipo de usuario o la estación móvil selecciona e intenta el registro en otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso, si están disponibles y permitidas, en el orden siguiente:

- 5 i) la HPLMN (si la lista de EHPLMN no está presente o está vacía) o la EHPLMN de mayor prioridad que esté disponible (si la lista de EHPLMN está presente);
- ii) cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el usuario con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad);
- 10 iii) cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el operador con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) o almacenado en el equipo móvil (en orden de prioridad);
- iv) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso con la señal de alta calidad recibida en orden aleatorio;
- 15 v) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso en orden de calidad decreciente de la señal.

15 Reselección desencadenada por el usuario: En cualquier momento, el usuario puede solicitar al equipo de usuario o a la estación móvil que inicie la reelección y el registro en una PLMN disponible, de acuerdo con el procedimiento siguiente. En el caso del modo de selección de red automática, la MS selecciona e intenta el registro en combinaciones de PLMN / tecnología de acceso, si están disponibles y permitidas, en la totalidad de sus bandas de operación, de acuerdo con el orden siguiente:

- 20 i) la HPLMN (si la lista de EHPLMN no está presente o está vacía) o la EHPLMN de mayor prioridad que esté disponible (si la lista de EHPLMN está presente);
- ii) combinaciones de PLMN / tecnología de acceso contenidas en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el usuario con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) que excluyen la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente;
- 25 iii) combinaciones de PLMN / tecnología de acceso contenidas en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el operador con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) o almacenado en el equipo de usuario (en orden de prioridad) que excluyen la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente;
- iv) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso con la señal de alta calidad recibida en orden aleatorio que excluyen la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente; v) otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso, que excluyen la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente, en
- 30 orden de calidad decreciente de la señal o, alternativamente, la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente se puede elegir ignorando su calidad de la señal;
- vi) la combinación de PLMN / tecnología de acceso seleccionada previamente.

35 En caso de que el equipo de usuario esté en una VPLMN (red móvil terrestre pública visitada), el equipo de usuario o la estación móvil deberá intentar periódicamente obtener un servicio en su HPLMN (si la lista de EHPLMN no está presente o está vacía) o en una de sus EHPLMN (si la lista de EHPLMN está presente) o en combinaciones de PLMN / tecnología de acceso de mayor prioridad enumeradas en el «selector de PLMN controlado por el usuario» o «selector de PLMN controlado por el operador» mediante la exploración, de acuerdo con los requisitos que se aplican a i), ii) y

40 iii), como se ha definido anteriormente con respecto a la situación de «en encendido o recuperación de la falta de cobertura».

45 En caso de que el equipo de usuario o la estación móvil tenga una lista de «PLMN equivalentes» almacenadas, el equipo de usuario solo deberá seleccionar una PLMN si es de una prioridad mayor que aquellas del mismo país que la PLMN en servicio actual que están almacenadas en la lista de «PLMN equivalentes».

Por lo tanto, en las redes de comunicación móvil convencionales, el comportamiento de selección de red (de comunicación móvil) aplicado o llevado a cabo habitualmente, como se define en los documentos de estandarización del 3GPP, tiene el inconveniente de que las redes de comunicación móvil se seleccionan (en la etapa de selección de red) solamente sobre la base de los criterios «no basados en la calidad o la intensidad de campo», una vez que una célula de radio (o la red móvil terrestre pública correspondiente) ha aprobado el criterio (o los criterios) de selección de célula, como se ha indicado con anterioridad. Típicamente, esta es la causa raíz de los problemas e inconvenientes antes mencionados de los pasos aplicados en la actualidad de la selección de célula y la selección de red (especialmente en el encendido o recuperación de la falta de cobertura), es decir, un equipo de usuario considerado solo puede registrarse (en una célula de radio debido a que se cumple con el criterio de selección de célula aplicable), pero subsiguientemente falla en la transmisión real de datos, puesto que dicho equipo de usuario podría estar en condiciones de cobertura comparativamente malas o desfavorables, p. ej., experimentar desvanecimiento o interferencia local en la ubicación del equipo de usuario. Por lo tanto, a pesar del hecho de que otras redes (de comunicación móvil) con mejores condiciones (o que pueden proporcionar una calidad de servicio mejorada) estarían disponibles, dicho equipo de usuario permanece atascado en la red de comunicación móvil seleccionada al aplicar el procedimiento conocido convencionalmente que se mencionó con anterioridad.

60

De acuerdo con la presente invención, se propone que, con respecto a la selección de red, mediante el equipo de usuario, se pueda aplicar un criterio de selección de red mejorado predefinido, es decir, que dicho criterio de selección de red mejorado predefinido se defina y use mediante el equipo de usuario (o estación móvil) cuando se desarrolle la selección de red (especialmente, de acuerdo con el modo de selección de red automática), lo que lleva a considerar,

65

al menos inicialmente a los fines de la selección de red del equipo de usuario, solamente dichas redes de comunicación móvil (correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada) que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado.

Esto significa que, de acuerdo con la presente invención, con respecto a la selección de célula, se pueden aplicar los criterios conocidos convencionalmente (que incluyen informar dichas células de radio adecuadas (y las redes móviles terrestres públicas correspondientes) al NAS); no obstante, de todas dichas células de radio adecuadas informadas, solo un subconjunto, al menos inicialmente, se toma en consideración a los fines de la selección de red (a saber, el subconjunto que cumple con el criterio de selección de red mejorado).

Generalmente, la aplicación del criterio de selección de red mejorado, de acuerdo con la presente invención, en el procedimiento de selección de red (es decir, la modificación que se propone aplicar al procedimiento de selección de red conocido y usado actualmente) tendrá el efecto -al considerar, al menos inicialmente, solo las células de radio adecuadas que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado, es decir, que tienen (como se miden mediante el equipo de usuario) un mejor nivel de la señal, p. ej. un mayor nivel de la intensidad de señal de radio recibida o de la intensidad de campo- de que posiblemente se considere inicialmente un número menor de células de radio y de las redes móviles terrestres públicas correspondientes en la etapa de selección de red (en comparación con la situación del equipo de usuario que aplica la selección de red conocida convencionalmente). No obstante, con respecto a dicho número posiblemente reducido de redes móviles terrestres públicas seleccionables (o redes de comunicación móvil), que cumplen con el criterio de selección de red mejorado, es probable que el equipo de usuario no solo pueda registrarse en estas células de radio, sino también transmitir realmente los datos (carga útil) de acuerdo con la aplicación pretendida para la que se usa el equipo de usuario. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, en un primer paso, el equipo de usuario determina las células de radio adecuadas (de una tecnología de acceso por radio considerada) sobre la base del criterio de selección de célula (conocido convencionalmente) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada, y en un segundo paso, durante la etapa de selección de red (especialmente, de acuerdo con el modo de selección de red automática), se consideran (al menos inicialmente) para la selección de red del equipo de usuario solo dichas redes de comunicación móvil (correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada) que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado.

De acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible y preferido que el criterio de selección de red mejorado corresponda a un criterio de alta calidad, en donde el criterio de alta calidad corresponde a:

-- con respecto a GSM, sistema global para comunicación móvil, como la tecnología de acceso por radio: el nivel de la señal asociado a una recepción de alta calidad de una red móvil terrestre pública, de acuerdo con la estandarización del 3GPP;

-- con respecto a UTRAN, red de acceso por radio terrestre de UMTS, E-UTRA, acceso por radio terrestre de UMTS evolucionado, NB-IoT, Internet de las cosas de banda estrecha, o NR, nueva radio en sistemas de 5G: el respectivo nivel de la señal asociado al criterio de alta calidad de acuerdo con la estandarización del 3GPP, que desencadena el informe, en la etapa de selección de célula, de la red móvil terrestre pública respectiva como una red móvil terrestre pública de alta calidad.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que, en vez de que un valor del criterio de selección de red mejorado sea diferente del criterio de alta calidad, simplemente se aplique (el valor conocido convencionalmente de) el criterio de alta calidad durante la etapa de selección de red. Por ende, no hay necesidad de almacenar (p. ej., dentro del módulo de identidad del abonado del equipo de usuario) o transmitir (al equipo de usuario) un valor real del criterio de selección de red mejorado; es posible aplicar simplemente el criterio de alta calidad (que ya es conocido por el equipo de usuario).

De acuerdo con la presente invención, para las redes móviles terrestres públicas informadas para corresponder a las células de radio adecuadas (en la etapa de selección de célula), el indicador de la calidad de la señal medida (durante la etapa de selección de célula) se informa al NAS o la indicación de que la red móvil terrestre pública considerada es una red de alta calidad (es decir, el respectivo indicador de la calidad de la señal medida corresponde a o supera el criterio de alta calidad). De acuerdo con la presente invención, el valor del criterio de selección de red mejorado corresponde preferentemente a un valor superior al criterio de selección de célula respectivo (es decir, en la dirección de una mejor calidad de la señal correspondiente al procedimiento de selección en la etapa de selección de célula) que se aplicará con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada respectiva. No obstante, el valor del criterio de selección de red mejorado corresponde, como máximo, al criterio de alta calidad.

De acuerdo con la presente invención, el equipo de usuario tiene o está asociado a una red móvil terrestre pública doméstica, HPLMN, y en donde el criterio de selección de red mejorado comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador, en donde el criterio de selección de red mejorado es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula que carece de un componente controlado por el operador base,

en donde especialmente el criterio de selección de red mejorado es, como máximo, tan restrictivo como el criterio de alta calidad, en donde especialmente la selección de red y la aplicación del criterio de selección de red mejorado se

desencadena en caso de que las condiciones de recepción correspondientes, como se miden mediante el equipo de usuario, no correspondan o no superen el criterio de selección de célula.

Por lo tanto, es ventajosamente posible que la red móvil terrestre pública doméstica pueda influir en el comportamiento del equipo de usuario, aunque el equipo de usuario esté usando una red de comunicación móvil visitada. Por ejemplo, es ventajosamente posible que los equipos de usuario ajusten individualmente (o en grupo) el valor del criterio de selección de red mejorado, con el fin de dirigir la selección de red de esos equipos de usuario de tal manera que los servicios de comunicación requeridos o pretendidos puedan ser proporcionados por cualquier red de comunicación móvil (doméstica o visitada o adicional) de manera estable y fiable.

De acuerdo con la presente invención, asimismo es ventajosamente posible y preferido que el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado corresponda a:

- un valor de desplazamiento que se aplica adicionalmente en comparación con el criterio de selección de célula, o
- un valor absoluto.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible ajustar y modificar de manera flexible el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado. Por lo general, probablemente se prefiera el uso de un valor de desplazamiento sobre el uso de un valor absoluto; no obstante, podría haber casos (individuales) o condiciones de recepción de modo tal que el uso de un valor absoluto podría ser preferible.

De acuerdo con la presente invención, asimismo es ventajosamente posible y preferido que el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado, o una indicación para usar el criterio de alta calidad como el criterio de selección de red mejorado,

- se almacene en el equipo de usuario, especialmente dentro o como parte del módulo de identidad del abonado o de otro elemento seguro o parte del equipo de usuario, y/o
- se proporcione o transmita al equipo de usuario, especialmente mediante la HPLMN o su operador, especialmente por medio del uso de un procedimiento de transmisión por el aire.

Mediante la provisión de diferentes posibilidades y formas para modificar y/o almacenar y/o transmitir el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible gestionar de manera flexible incluso un número importante de equipos de usuario, o un grupo de equipos de usuario que se usan para diferentes tareas específicas, tales como, p. ej., dispositivos de Internet de las cosas o dispositivos de comunicación de máquina a máquina.

Asimismo, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible y preferido que la determinación, mediante el equipo de usuario y en o durante el segundo paso, de redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de una tecnología de acceso por radio considerada que se basa en el criterio de selección de red mejorado se lleve a cabo

- luego de encender el equipo de usuario, o
- luego de recuperar la falta de cobertura, o
- en una reelección de red desencadenada por el usuario, o
- periódicamente, en caso de que el equipo de usuario esté en una red de comunicación visitada.

Asimismo, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible y preferido que en un tercer paso, luego del segundo paso, en caso de que se carezca de las redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado, la selección de red se continúe sobre la base del criterio de selección de célula, en vez del criterio de selección de red mejorado.

Por lo tanto, es ventajosamente posible finalizar la etapa de selección de red (luego de su fase inicial, como se describió anteriormente) mediante la aplicación del enfoque conocido convencionalmente, es decir, al aplicar el criterio de selección de célula que corresponde para usar o considerar, con respecto a la selección de red, todas las células de radio adecuadas informadas al NAS (es decir, sin centrarse solamente en el subconjunto que corresponde a o supera el criterio de selección de red mejorado como se hace esto, de acuerdo con la presente invención, inicialmente en la etapa de selección de red que corresponde al segundo paso según el procedimiento inventivo).

Asimismo, la presente invención se refiere a un equipo de usuario según la reivindicación 7.

Asimismo, la presente invención se refiere a un sistema o red de comunicación móvil según la reivindicación 8.

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 y/o en un equipo de usuario y/o en un nodo de red de una red de comunicación móvil, o en parte en un equipo de usuario y/o en parte en el nodo de red de una red de comunicación móvil, hace que el ordenador y/o el equipo de usuario y/o el nodo de red de la red de comunicación móvil desarrolle el procedimiento inventivo.

Aun adicionalmente, la presente invención se refiere a un medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecuta en un ordenador y/o en un equipo de usuario y/o en un nodo de red de una red de comunicación móvil, o en parte en un equipo de usuario y/o en parte en el nodo de red de una red de comunicación móvil, hace que el ordenador y/o el equipo de usuario y/o el nodo de red de la red de comunicación móvil desarrolle el procedimiento inventivo.

Estas y otras características, rasgos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en la descripción detallada siguiente, tomada en conjunto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se brinda en aras de ejemplo solamente, 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 un equipo de usuario en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil.

La figura 2 ilustra esquemáticamente una situación del equipo de usuario que mide una intensidad de señal diferente de las diferentes células de radio.

Descripción detallada

La presente invención se describirá con respecto a formas de realización en particular y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se limita a los mismos, sino solamente mediante las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solamente esquemáticos y no son limitativos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos puede estar exagerado y no dibujado a escala con fines ilustrativos.

Cuando se usa un artículo definido o indefinido en referencia a un sustantivo singular, p. ej. «un», «una», «el/la», esto incluye un plural de ese sustantivo, a menos que se establezca específicamente otra cosa.

Además, los términos primero, segundo, tercero y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Debe entenderse que los términos usados de esta manera pueden intercambiarse en circunstancias apropiadas y que las formas de realización de la invención descritas en la presente memoria pueden funcionar en secuencias distintas de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

En la figura 1, se muestra esquemáticamente un equipo de usuario 20 en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio de una pluralidad de redes de comunicación móvil. En la representación ejemplar de la figura 1, una primera célula de radio 11 está asociada a o relacionada con una primera red de comunicación móvil 100, una segunda célula de radio 12 está asociada a o relacionada con una segunda red de comunicación móvil 200 y una tercera célula de radio 13 está asociada a o relacionada con una tercera red de comunicación móvil 300.

Esquemáticamente, se representa una entidad de estación base respecto a cada una de las tres células de radio 11, 12, 13 que el equipo de usuario 20 detecta o «ve»: una primera entidad de estación base 111 (típicamente, pero no necesariamente, de la primera red de comunicación móvil 100) genera o proporciona una cobertura de radio de o con respecto a la primera célula de radio 11, una segunda entidad de estación base 112 (típicamente, pero no necesariamente, de la segunda red de comunicación móvil 200) genera o proporciona una cobertura de radio de o con respecto a la segunda célula de radio 12 y una tercera entidad de estación base 113 (típicamente, pero no necesariamente, de la tercera red de comunicación móvil 200) genera o proporciona una cobertura de radio de o con respecto a la tercera célula de radio 13.

En la figura 1, se muestra el equipo de usuario 20 que está ubicado dentro del área de cobertura de radio (ilustrada por medio de círculos de trazos) de la primera célula de radio 11, la segunda célula de radio 12, así como también la tercera célula de radio 13. El equipo de usuario 20 mide o detecta las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio 11, 12, 13, y subsiguientemente selecciona y/o se registra en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil 100, 200, 300.

De acuerdo con la presente invención, se define un criterio de selección de célula que el equipo de usuario 20 usa con respecto a la selección de célula. El criterio de selección de célula se muestra esquemáticamente en la figura 2, que representa una situación del equipo de usuario 20 que mide una intensidad de señal diferente de las diferentes células de radio 11, 12, 13. La ordenada del diagrama mostrado corresponde a la intensidad de señal 500 o un indicador de la misma (tal como un valor de la intensidad de campo o un parámetro de la calidad de la señal). De acuerdo con los mecanismos en las redes de comunicación móvil conocidas convencionalmente, el equipo de usuario 20 aplica un criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente en la etapa de selección de célula. De acuerdo con este criterio de selección de célula 510 (definido convencionalmente), tanto la primera célula de radio 11 como la tercera célula de radio 13 se considerarían células de radio adecuadas (de acuerdo con o al aplicar el criterio de

selección de célula 510 en la etapa de selección de célula, correspondiente al primer paso del procedimiento inventivo), ya que ambas células de radio 11, 13 se muestran esquemáticamente como que tienen o proporcionan (en la ubicación del equipo de usuario 20) una intensidad de señal que corresponde a o supera el criterio de selección de célula 510. De acuerdo con la presente invención, en la etapa de selección de red (al menos en su parte inicial, correspondiente al segundo paso del procedimiento inventivo), un criterio de selección de red mejorado 620 se define y se toma en consideración cuando se trata de seleccionar una red móvil terrestre pública en la (primera parte o parte inicial de la) etapa de selección de red. Dado que el criterio de selección de red mejorado 620 es más exigente o requiere un nivel o calidad de la señal de recepción aumentado (indicado esquemáticamente, en la figura 2, por medio del criterio de selección de red mejorado 620 que está representado por encima del criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente, es decir, el criterio de selección de red mejorado 620 es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente), solo la tercera célula de radio 13, o más bien, su red móvil terrestre pública 300 asociada, se considera, mediante el equipo de usuario 20 y debido a las mediciones llevadas a cabo por el equipo de usuario 20, para que se tome en consideración en la primera parte de la etapa de selección de red según la presente invención. Un criterio adicional se indica esquemáticamente en la figura 2, que corresponde al criterio de alta calidad 630. Como se mencionó previamente, el criterio de selección de red mejorado 620 (con respecto a la tecnología de acceso por radio respectiva) corresponde a una intensidad de señal o nivel de intensidad de señal entre el criterio de selección de célula 510 (usado convencionalmente) y el criterio de alta calidad 630. Por lo tanto, en la situación ejemplar mostrada en la figura 2, mientras que tanto la primera célula de radio 11 como la tercera célula de radio 13 se consideran células de radio adecuadas en la etapa de selección de célula, solo la tercera célula de radio 13 (o su red móvil terrestre pública 300 correspondiente) se considera (inicialmente) en la etapa de selección de célula (dado que es la única (de las tres células de radio representadas) en caso de que las condiciones de recepción correspondientes, como se miden mediante el equipo de usuario 20, correspondan a o superen el criterio de selección de red mejorado 620 con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada. Tanto en la figura 1 como en la figura 2, solo se muestran las células de radio y las redes de comunicación móvil sin diferenciar entre las diferentes tecnologías de acceso por radio. No obstante, debe entenderse que esto también aplica a diferentes tecnologías de acceso por radio, p. ej., la tercera célula de radio 13 podría superar el criterio de selección de red mejorado 620 solo con respecto a una tecnología de acceso por radio específica, pero una célula de radio (no representada específicamente en las figuras 1 o 2) de otra tecnología de acceso por radio y también proporcionada o generada por la tercera entidad de estación base 113 podría no superar el criterio de selección de red mejorado 620 respectivo que ha de aplicarse con respecto a la otra tecnología de acceso por radio, y, tal vez, viceversa para las otras células de radio 11, 12.

De acuerdo con la presente invención, la selección de célula (es decir, la determinación de las células de radio adecuadas, mediante el equipo de usuario 20 y sobre la base del criterio de selección de célula 520 (definido convencionalmente) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada) se hace en un primer paso, y en un segundo paso, tras iniciar la selección de red de acuerdo con el modo de selección de red automática, se consideran para la selección de red del equipo de usuario 20 solamente dichas redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado 620. Por lo tanto, mediante la restricción de las redes candidatas o las redes móviles terrestres públicas candidatas (al menos en una fase inicial de la etapa de selección de red), se puede realizar una mayor calidad de la señal o desarrollo del equipo de usuario 20 (si, en esta fase inicial de la etapa de selección de red según la presente invención, se puede encontrar una red móvil terrestre pública adecuada de mayor calidad).

De acuerdo con la presente invención, se prefiere que el criterio de alta calidad 630 se use como el criterio de selección de red mejorado 620.

De acuerdo con la presente invención, el equipo de usuario 20 tiene o está asociado a una red móvil terrestre pública doméstica, HPLMN, y el criterio de selección de red mejorado 620 comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que el operador base pueda influir en el procedimiento de selección de red del equipo de usuario 20. El criterio de selección de red mejorado 620 es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula 510, o, más bien, en comparación con considerar, desde el comienzo de la etapa de selección de red, todas las redes móviles terrestres públicas informadas que corresponden a las células de radio adecuadas informadas. Como ya se ha dicho, el criterio de selección de red mejorado 620 es especialmente, como máximo, tan restrictivo como el criterio de alta calidad 630.

De acuerdo con la presente invención, es ventajosamente posible que, al menos inicialmente, al considerar solamente dichas células de radio o las redes móviles terrestres públicas correspondientes en o por encima del criterio de selección de red mejorado 620 como redes de destino, la etapa de selección de red se desarrolle de forma diferente que la conocida convencionalmente. De acuerdo con la presente invención, no se requiere necesariamente que todos los equipos de usuario (p. ej. de un grupo de equipos de usuario que tengan, por ejemplo, la funcionalidad de Internet de las cosas o similar) estén aplicando necesariamente -mediante la aplicación de (una definición de un criterio de selección de red basado en) el criterio de selección de red mejorado 620- un valor como criterio de selección de red diferente del criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente (es decir, que toma en consideración, para la selección de red, todas las células de radio): mediante la definición del criterio de selección de red mejorado 620 de

forma diferente que el procedimiento de selección de red desarrollado convencionalmente y mediante el criterio de selección de red mejorado 620 que comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador; es ventajosamente posible que el operador base (o el operador de la HPLMN, es decir, el operador al que «pertenece» el equipo de usuario 20) influya en el comportamiento del equipo de usuario 20, especialmente en el comportamiento de una parte de un grupo de equipos de usuario de manera flexible. En un ejemplo, esto se detalla adicionalmente a continuación: Si, por ejemplo, un grupo de, por ejemplo, 1 000 equipos de usuario se despliega con respecto a una tarea específica, tal como proporcionar un valor de medición o similar, y en caso de que, p. ej., 900 de estos 1 000 equipos de usuario puedan usarse y funcionen sin problemas sobre la base de la implementación de la presente invención, es decir, usando, como criterio de selección de red, el criterio de selección de red mejorado 620 (en lugar de usar o tomar en consideración la totalidad de las células de radio adecuadas informadas, obtenidas sobre la base del criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente), en donde, no obstante y a pesar de la (nueva) definición del criterio de selección de red mejorado 620, el valor real (de intensidad de campo) con el que se comparará podría corresponder al mismo valor (p. ej., en dB, es decir, si el criterio de selección de red mejorado 620 se define como que comprende un sumando extra en comparación con el criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente, en donde, no obstante, el sumando extra asciende a cero (p. ej., dB)), a continuación no hay necesidad de aplicar ninguna modificación con respecto a esos 900 equipos de usuario en funcionamiento (especialmente, no hay necesidad de aplicar artificialmente un valor de selección de red diferente en comparación con el criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente). No obstante, en lo que respecta a los 100 equipos de usuario residuales (que no son necesariamente funcionales por completo), la presente invención proporciona la posibilidad -mediante la definición modificada propuesta del criterio de selección de red, es decir, el criterio de selección de red mejorado 620- de que la red móvil terrestre pública doméstica aplique un criterio de selección de red más restrictivo (en comparación con usar o considerar todas las células de radio adecuadas informadas, sobre la base del criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente), lo que conduce a una tasa reducida de fallos de dichos equipos de usuario cuando se comunican con la red de comunicación móvil respectiva a la que están conectados.

De acuerdo con la presente invención, dado que solo las redes (de comunicación móvil) que han aprobado el criterio de selección de red (para aplicar) se consideran inicialmente en el procedimiento de selección de red, preferentemente hay solo una modificación con respecto a la parte inicial del procedimiento de selección de red (es decir, que corresponde al segundo paso del procedimiento inventivo). No obstante, si -en esta parte inicial del procedimiento de selección de red- no se encuentra una red móvil terrestre pública, la parte posterior del procedimiento de selección de red (es decir, que corresponde al tercer paso según el procedimiento inventivo) y todos los procedimientos especificados subsiguientes con respecto a la selección de red pueden permanecer sin cambios mientras se logra el comportamiento deseado.

De acuerdo con la presente invención, por lo tanto, se propone introducir y aplicar una nueva etapa o parte inicial (segundo paso del procedimiento inventivo) del procedimiento de selección de red, es decir, un nuevo nivel de selección, dependiente de la tecnología de acceso (criterio de selección de red mejorado 620; como valores absolutos o como valores de desplazamiento, por tecnología de acceso por radio), que se puede proporcionar mediante medios de señalización desde la HPLMN o recuperar desde un campo respectivo en el SIM mantenido por la HPLMN. Este nivel de selección o estos niveles de selección se aplican a las redes en las listas de PLMN durante el procedimiento de selección.

Los nuevos niveles de selección (NSL, o criterio de selección de red mejorado 620) se pueden almacenar como números absolutos o como valores de desplazamiento con respecto al nivel de alta calidad (criterio de alta calidad 630) o al criterio de selección de célula (criterio de selección de célula 510 usado convencionalmente). Los nuevos niveles de selección (criterio de selección de red mejorado 620) solo deberían aplicarse cuando se encuentren en el rango entre el nivel de AC (criterio de alta calidad 630) y el criterio de selección de célula (criterio de selección de célula 510 usado convencionalmente). Esto garantiza que no se necesitan cambios en las capas inferiores.

(es decir, el AS, estrato de acceso), dado que la información (es decir, la indicación de calidad de la señal basada en las mediciones desarrolladas por el equipo de usuario 20) informada convencionalmente al NAS es adecuada.

Se prefiere la variante de proporcionar un desplazamiento (es decir, un valor extra para sumar a la definición del criterio de selección de célula 510 definido convencionalmente o para restar a la definición del criterio de alta calidad 630) para aplicar o usar en la nueva etapa o parte inicial (segundo paso del procedimiento inventivo) del procedimiento de selección de red. Luego de la nueva etapa o parte inicial (segundo paso del procedimiento inventivo) del procedimiento de selección de red según la presente invención, el procedimiento de selección de red podría permanecer sin cambios con respecto al procedimiento convencional, dado que, en este procedimiento de selección de red posterior, se toman en consideración todas las células de radio adecuadas informadas.

De acuerdo con la presente invención, la etapa de selección de red se inicia de la manera siguiente:

-- en el encendido o recuperación de la falta de cobertura, se selecciona la última PLMN registrada con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) o una EPLMN (red móvil terrestre pública equivalente) a la última PLMN registrada con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red

mejorado 620) o, como una opción configurada en el SIM, la HPLMN con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) o la EHPLMN de mayor prioridad con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) que se encuentre disponible;
 -- si dicha red no está disponible o en caso de reelección, los pasos adicionales son:

- 5 -- la HPLMN con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) o la EHPLMN de mayor prioridad con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) que se encuentre disponible;
- 10 -- cada combinación de PLMN / tecnología de acceso con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el usuario con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad);
- cada combinación de PLMN / tecnología de acceso con una intensidad de campo mayor que el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el operador con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) o almacenado en el equipo móvil (en orden de prioridad);
- 15 -- otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso con la señal de «alta calidad» recibida en orden aleatorio.

En caso de que no esté disponible una red que cumpla con los criterios anteriores, el procedimiento adicional de la etapa de selección de red es especialmente aplicar el procedimiento conocido convencionalmente, es decir, de la manera siguiente:

- 20 -- en el encendido o recuperación de la falta de cobertura, se selecciona la última PLMN registrada o una EPLMN a la última PLMN registrada o, como una opción configurada en el SIM, la HPLMN o la EHPLMN de mayor prioridad que se encuentre disponible;
- a continuación:
- 25 -- la HPLMN o la EHPLMN de mayor prioridad que esté disponible;
- cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el usuario con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad);
- cada combinación de PLMN / tecnología de acceso en el archivo de datos «Selector de PLMN controlado por el operador con tecnología de acceso» en el SIM (en orden de prioridad) o almacenado en el equipo móvil (en orden de prioridad);
- 30 -- otras combinaciones de PLMN / tecnología de acceso en orden de calidad decreciente de la señal.

35 Como ya se mencionó, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, el criterio de alta calidad se aplica como el criterio de selección de red mejorado 620 durante la etapa o fase inicial del procedimiento de selección de red. Como tal, no se necesitan nuevos parámetros en el SIM, y solamente el procedimiento de selección de red se cambia de la misma manera que la mencionada anteriormente (es decir, con el NSL (criterio de selección de red mejorado 620) reemplazado por el criterio de alta calidad). De acuerdo con una variante adicional de este forma de realización, adicionalmente se introduce un indicador de control (es decir, una indicación que esencialmente porta un bit de información) para controlar si el procedimiento de selección de red sigue o aplica el nuevo procedimiento según
 40 la presente invención o el procedimiento conocido convencionalmente. El indicador de control se proporciona especialmente mediante los medios de señalización desde la HPLMN o se recupera desde un campo respectivo en el SIM mantenido por la HPLMN.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para realizar una selección de red mediante un equipo de usuario (20) que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio (11, 12, 13) de una pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), estando cada una de estas células de radio (11, 12, 13) asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300),
5 en donde el equipo de usuario (20) está configurado para medir o detectar las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio (11, 12, 13) y para seleccionar y/o registrarse subsiguientemente en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), en donde, con respecto a
10 la selección de célula mediante el equipo de usuario (20), se define un criterio de selección de célula (510), en donde se considera que una célula de radio de una tecnología de acceso por radio considerada es una célula de radio adecuada en caso de que las condiciones de recepción correspondientes, como se miden mediante el equipo de usuario (20), correspondan a o superen el criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada,
15 en donde, con respecto a la selección de red mediante el equipo de usuario (20), se puede aplicar un criterio de selección de red mejorado (620) predefinido, en donde el procedimiento comprende los pasos siguientes:

-- en un primer paso, las células de radio adecuadas de una tecnología de acceso por radio considerada se determinan mediante el equipo de usuario (20) sobre la base del criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada,
20 -- en un segundo paso, tras iniciar la selección de red de acuerdo con el modo de selección de red automática, se consideran para la selección de red mediante el equipo de usuario (20) solo dichas redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado (620),
25 en donde el equipo de usuario (20) tiene o está asociado a una red móvil terrestre pública doméstica, HPLMN, y en donde el criterio de selección de red mejorado (620) comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador, en donde el criterio de selección de red mejorado (620) es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula (510) que carece de un
30 componente controlado por el operador base.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en donde el criterio de selección de red mejorado (620) es, como máximo, tan restrictivo como un criterio de alta calidad (630), en donde el criterio de alta calidad (630) corresponde a:

-- con respecto a GSM, sistema global para comunicación móvil, como la tecnología de acceso por radio: el nivel de la señal asociado a una recepción de alta calidad de una red móvil terrestre pública de acuerdo con la estandarización del 3GPP,
35 -- con respecto a UTRAN, red de acceso por radio terrestre de UMTS, E-UTRA, acceso por radio terrestre de UMTS evolucionado, NB-IoT, Internet de las cosas de banda estrecha, o NR, nueva radio en sistemas de 5G: el respectivo nivel de la señal asociado al criterio de alta calidad de acuerdo con la estandarización del 3GPP, que desencadena el informe, en la etapa de selección de célula, de la red móvil terrestre pública respectiva como una red móvil terrestre pública de alta calidad.
40

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado (620) corresponde a:
45

-- un valor de desplazamiento que se aplica adicionalmente en comparación con el criterio de selección de célula (510), o
-- un valor absoluto.
50

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde el valor controlado por el operador base del criterio de selección de red mejorado (620), o una indicación para usar el criterio de alta calidad (630) como el criterio de selección de red mejorado (620),
-- se almacena en el equipo de usuario (20), especialmente dentro o como parte del módulo de identidad del abonado o de otro elemento seguro o parte del equipo de usuario (20), y/o
55 -- se recibe mediante el equipo de usuario (20) desde la HPLMN o su operador por medio del uso de un procedimiento de transmisión por el aire.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la determinación, mediante el equipo de usuario (20) y en o durante el segundo paso, de redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de una tecnología de acceso por radio considerada que se basa en el criterio de selección de red mejorado (620) se lleva a cabo
60
-- luego de encender el equipo de usuario (20), o
-- luego de recuperar la falta de cobertura, o
65 -- en una reelección de red desencadenada por el usuario, o
-- periódicamente, en caso de que el equipo de usuario (20) esté en una red de comunicación visitada.

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en donde en un tercer paso, luego del segundo paso, en caso de que se carezca de las redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado (620), la selección de red se continúa sobre la base del criterio de selección de célula (510), en vez del criterio de selección de red mejorado (620).

7. Equipo de usuario (20) para realizar una selección de red en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio (11, 12, 13) de una pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), estando cada una de estas células de radio (11, 12, 13) asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), en donde el equipo de usuario (20) está configurado para medir o detectar las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio (11, 12, 13), y está configurado para seleccionar y/o registrarse subsiguientemente en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), en donde, con respecto a la selección de célula mediante el equipo de usuario (20), se define un criterio de selección de célula (510), en donde se considera que una célula de radio de una tecnología de acceso por radio considerada es una célula de radio adecuada en caso de que las condiciones de recepción correspondientes, como se miden mediante el equipo de usuario (20), correspondan a o superen el criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada, en donde, con respecto a la selección de red mediante el equipo de usuario (20), se puede aplicar al menos un criterio de selección de red mejorado (620) predefinido, en donde el equipo de usuario (20) está configurado para:

- determinar las células de radio adecuadas de una tecnología de acceso por radio considerada sobre la base del criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada,
- tras iniciar la selección de red de acuerdo con el modo de selección de red automática, considerar para la selección de red solo dichas redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado (620), en donde el equipo de usuario (20) tiene o está asociado a una red móvil terrestre pública doméstica, HPLMN, y en donde el criterio de selección de red mejorado (620) comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador, en donde el criterio de selección de red mejorado (620) es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula (510) que carece de un componente controlado por el operador base.

8. Sistema o red de comunicación móvil (100) para realizar una selección de célula mediante un equipo de usuario (20) comprendido en el sistema o la red de comunicación móvil (100) y que está en un entorno de radio que comprende una pluralidad de células de radio (11, 12, 13) de una pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), estando cada una de estas células de radio (11, 12, 13) asociadas, respectivamente, a al menos una red de comunicación móvil de la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), en donde el equipo de usuario (20) está configurado para medir o detectar las condiciones de recepción con respecto a la pluralidad de células de radio (11, 12, 13), y está configurado para seleccionar y/o registrarse subsiguientemente en una red de comunicación móvil de entre la pluralidad de redes de comunicación móvil (100, 200, 300), en donde, con respecto a la selección de célula mediante el equipo de usuario (20), se define un criterio de selección de célula (510), en donde se considera que una célula de radio de una tecnología de acceso por radio considerada es una célula de radio adecuada en caso de que las condiciones de recepción correspondientes, como se miden mediante el equipo de usuario (20), correspondan a o superen el criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada, en donde, con respecto a la selección de red mediante el equipo de usuario (20), se puede aplicar al menos un criterio de selección de red mejorado (620) predefinido, en donde el equipo de usuario (20) está configurado para:

- determinar las células de radio adecuadas de una tecnología de acceso por radio considerada sobre la base del criterio de selección de célula (510) con respecto a la tecnología de acceso por radio considerada,
- tras iniciar la selección de red de acuerdo con el modo de selección de red automática, considerar para la selección de red solo dichas redes de comunicación móvil correspondientes a las células de radio adecuadas de la tecnología de acceso por radio considerada que tienen o corresponden a las condiciones de recepción que corresponden a o superan el criterio de selección de red mejorado (620), en donde el equipo de usuario (20) tiene o está asociado a una red móvil terrestre pública doméstica, HPLMN, y en donde el criterio de selección de red mejorado (620) comprende o tiene en cuenta un valor controlado por el operador base que se establece o se puede ajustar mediante la HPLMN o su operador, en donde el criterio de selección de red mejorado (620) es más restrictivo en comparación con el criterio de selección de célula (510) que carece de un componente controlado por el operador base.

9. Programa que comprende un código de programa legible por ordenador, que, cuando se ejecuta en un equipo de usuario (20), hace que el equipo de usuario (20) desarrolle un procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 6.

10. Medio legible por ordenador que comprende instrucciones que, cuando se ejecuta en un equipo de usuario (20), hace que el equipo de usuario (20) desarrolle un procedimiento según una de las reivindicaciones de 1 a 6.

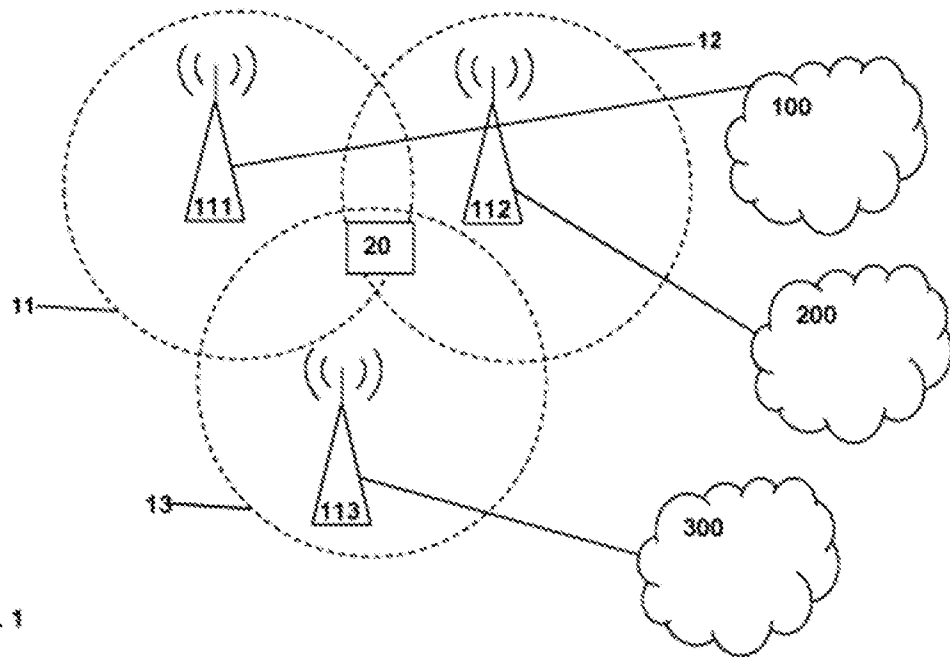


Fig. 1

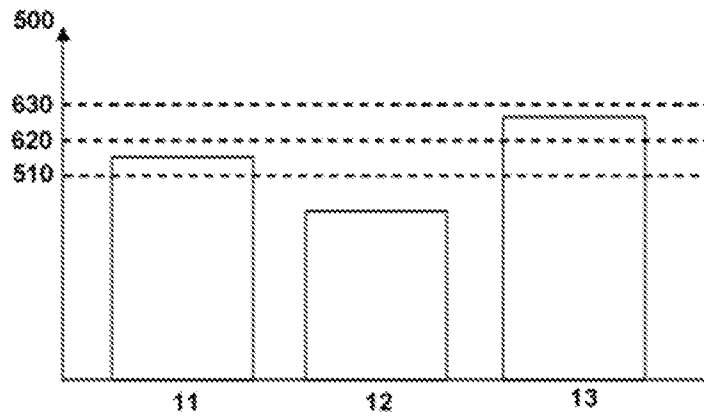


Fig. 2