

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 010 724**

51 Int. Cl.:

H04W 74/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.06.2020** **PCT/EP2020/065894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2020** **WO20260002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2020** **E 20730654 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 3991503**

54 Título: **Procedimiento de acceso a una red de comunicación, procedimiento de conexión, terminal, estación base y programas informáticos correspondientes**

30 Prioridad:

28.06.2019 FR 1907077

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

04.04.2025

73 Titular/es:

ORANGE (100.00%)
111 Quai du Président Roosevelt
92130 Issy-les-Moulineaux, FR

72 Inventor/es:

LIN, HAO

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 3 010 724 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 de acceso a una red de comunicación, procedimiento de conexión, terminal, estación base y programas informáticos correspondientes

1. Campo de la invención

El campo de la invención es el de las comunicaciones digitales.

Más concretamente, la invención se refiere a la fase de conexión de un terminal a una red de comunicación. En concreto, ofrece una solución de acceso rápido a la red, por ejemplo, para aplicaciones de tipo mensajería instantánea.

La invención tiene aplicaciones concretamente, pero no exclusivamente, en el campo de LTE (Long Term Evolution) o de 5G.

2. Técnica anterior

Convencionalmente, para que un terminal pueda comunicarse con otro terminal de una red de comunicación, se implementan dos fases: una fase de conexión a la red de comunicación, durante la cual se identifica un terminal, se sincroniza con la red y se configura, y una fase de comunicación, durante la cual el terminal puede intercambiar datos útiles con la red y/o con otro terminal conectado a la red.

A modo de ejemplo, según la norma LTE, se implementa un procedimiento de acceso aleatorio basado en el uso del canal RACH ("Random Access Channel", o "canal de acceso aleatorio"), denominado procedimiento RACH, para conectar un terminal a la red. Un canal de este tipo es de "acceso aleatorio" porque, desde el punto de vista de la red, es difícil saber en qué momento un terminal intentará conectarse a la red.

Los principales objetivos del procedimiento RACH son garantizar la sincronización del terminal y la estación base (por ejemplo, el eNB según la norma LTE) en el enlace ascendente e identificar el terminal para que la red pueda conocerlo y configurarlo.

La sincronización de la estación base y el terminal de enlace descendente puede garantizarse mediante la difusión periódica de informaciones del sistema que porten informaciones de sincronización.

A continuación, se describen las principales etapas del procedimiento RACH.

Como se ilustra en la figura 1, cuando el terminal UE sale del modo de espera o entra en una zona de cobertura de una estación base, eNodeB, por ejemplo, recibe informaciones del sistema 11, difundidas regularmente en la red por una entidad de la red, por ejemplo, la estación base eNodeB. En concreto, dichas informaciones identifican al menos un recurso de tiempo-frecuencia, denominado recurso RACH, que será utilizado por el terminal para el procedimiento RACH.

Al recibir estas informaciones del sistema, el terminal UE selecciona aleatoriamente un preámbulo de entre un grupo de preámbulos disponibles, y transmite, en el recurso RACH, un primer mensaje 12 que lleva este preámbulo, un identificador, denominado RA-RNTI (en inglés "Random Access - Radio Network Temporary identifier"), asociado al recurso RACH y, por lo tanto, conocido por la red, así como una eventual indicación del volumen a proporcionar para la transmisión de datos. El identificador RA-RNTI puede utilizarse, concretamente, para detectar errores de transmisión (CRC o "Cyclic Redundancy Check").

Como la red no ha identificado aún al terminal, la red (o más concretamente una entidad de la red, por ejemplo la estación base) responde mediante un segundo mensaje 13, denominado RAR (en inglés "Random Access Response"), que lleva el identificador del preámbulo recibido en el recurso RACH, denominado PID (en inglés "Preamble ID"), una estimación de un desfase temporal a aplicar para la emisión de un mensaje por el terminal, teniendo en cuenta el tiempo de viaje entre el terminal y la estación base, denominado TA (en inglés "Timing Advance"), un identificador temporal de acceso a la red, denominado TC-RNTI (en inglés "Temporary Cell Radio Network Temporary Identifier"), y una indicación de los recursos asignados para las comunicaciones de enlace ascendente, denominados "UL grant". Estos diferentes parámetros pueden encapsularse en paquetes y transmitirse en la capa MAC. En particular, dichos paquetes pueden codificarse utilizando el identificador RA-RNTI, asociado al recurso RACH y, por lo tanto, conocido por la red. De este modo, sólo el terminal que transmitió el primer mensaje 12 en el recurso RACH puede decodificar estos paquetes.

Al recibir estos paquetes, el terminal puede decodificarlos y comprobar si el identificador PID corresponde correctamente al preámbulo que seleccionó y transmitió en el primer mensaje 12. Si es así, puede seguir decodificando los diferentes parámetros. Si no, puede interrumpir la decodificación.

Cuando el terminal ha verificado que el identificador PID recibido corresponde correctamente al preámbulo transmitido, sabe que la red ha recibido correctamente el primer mensaje 12 con el preámbulo. Por lo tanto, puede ajustar su momento de emisión para tener en cuenta el parámetro TA, y transmitir su identificador UE_ID en un tercer mensaje 14, en los recursos asignados para las comunicaciones de enlace ascendente "UL grant". El identificador UE_ID es, por ejemplo, el número IMSI (en inglés "International Mobile Subscriber identifier") de la tarjeta SIM del terminal. En particular, este tercer mensaje 14 puede codificarse utilizando un identificador temporal TC-RNTI generado por la estación base.

Al recibir esta solicitud, la estación base puede enviar un cuarto mensaje 15 al terminal, con el fin de resolver eventuales problemas de colisión. Este mensaje lleva el identificador del terminal UE_ID.

Si este identificador del terminal UE_ID es idéntico al transmitido en el tercer mensaje, esto significa que el terminal es conocido por la red. A continuación, el terminal puede cambiar el identificador temporal TC-RNTI a C-RNTI (en inglés "Cell RNTI"), que es un identificador específico utilizado por el terminal durante la fase de comunicación con la red, después de la fase de conexión, por ejemplo, como CRC para detectar errores de transmisión.

Si no es así, esto significa el terminal no es conocido por la red. A continuación, el terminal debe reiniciar el procedimiento RACH.

Al final del procedimiento RACH, la estación base conoce por lo tanto la identidad UE_ID del terminal. Sin embargo, el terminal aún no puede transmitir datos útiles (es decir, iniciar la fase de comunicación) hasta que la red haya configurado el terminal, por ejemplo, implementando un protocolo de control de recursos de radio de tipo RRC (en inglés "radio resource control"). Esta configuración es necesaria para que el terminal utilice eficazmente el enlace radioeléctrico proporcionado por la estación base.

Por lo tanto, los procedimientos RACH y RRC son particularmente útiles para el acceso a la red y la configuración del terminal.

Sin embargo, un inconveniente de estas técnicas es que tienen que implementarse cada vez que el terminal desea acceder a la red, por ejemplo, cuando el terminal sale del modo de espera o cambia a una nueva célula en una red celular ("handover"). Sin embargo, estas técnicas requieren mucho tiempo de implementación y son costosas en términos de recursos.

En particular, cuando la fase de comunicación es de corta duración, por ejemplo, cuando el terminal emite mensajes de tipo mensajería instantánea (SMS, MMS, chat, emisión de un mensaje a través de una aplicación de tipo Facebook, Whatsapp, Twitter -marcas registradas-, por ejemplo), la fase de conexión a la red puede ser más costosa en términos de tiempo y/o recursos que la fase de comunicación. En efecto, dichos mensajes instantáneos presentan generalmente un tamaño pequeño, del orden de unos pocos bytes o kilobytes, y el coste de la fase de conexión no es despreciable con respecto al coste de la fase de comunicación. Otro ejemplo puede encontrarse en los documentos de patente CN108 076532 A (BEIJING XINWEI TELECOM) y US 2018/103465.

Por lo tanto, existe una necesidad de una nueva técnica de acceso a la red que sea sencilla de implementar y poco costosa en tiempo y/o recursos.

3. Presentación de la invención

La invención está definida por las reivindicaciones independientes adjuntas y otras realizaciones se describen mediante las reivindicaciones dependientes.

La invención propone, según al menos un modo de realización, un procedimiento de acceso a una red de comunicación, implementado por un terminal.

Según la invención, dicho procedimiento comprende:

- la recepción de informaciones del sistema difundidas por dicha red, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,

la transmisión a la red de una solicitud de acceso, llevando dicha solicitud de acceso una primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, transmitido en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico,

- la autorización de acceso a dicha red en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleve una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal.

La solución propuesta permite así identificar, en las informaciones del sistema difundidas en la red, uno o varios recursos específicos de tiempo-frecuencia, que el terminal podrá utilizar desde su primer envío a la red para transmitir su identificador único, que puede ser su identificador de capa física, su identificador IMSI o cualquier otro identificador único, tal como su identificador MSISDN (en inglés "Mobile Station ISDN Number"), por ejemplo.

Así, el procedimiento de acceso a la red según al menos un modo de realización de la invención se simplifica con respecto a la técnica anterior, ya que se basa en el intercambio de dos mensajes principales (una solicitud de acceso que lleva un identificador único del terminal, y una respuesta a la solicitud), mientras que se basa en el intercambio de cuatro mensajes principales según la técnica anterior como se describe en relación con la figura 1.

Debido al número limitado de mensajes intercambiados, el procedimiento de acceso a la red según al menos un modo de realización de la invención también es más rápido que el procedimiento RACH descrito en relación con la técnica anterior y permite optimizar la eficiencia espectral durante el procedimiento de acceso.

Cabe señalar, que dicho procedimiento de acceso debe implementarse cada vez que el terminal abandona la red (por ejemplo, porque entra en modo de espera) y desea "entrar" de nuevo en la red (por ejemplo, porque sale del modo de espera). Por lo tanto, es deseable simplificar y agilizar el procedimiento de acceso.

En particular, se autoriza el acceso a la red si se recibe una respuesta a la solicitud de acceso, y si esta respuesta lleva una segunda información representativa del identificador único del terminal. Por ejemplo, la primera y segunda informaciones representativas del identificador único del terminal son idénticas, o están correlacionadas. Estas primera y segunda informaciones permiten identificar el mismo terminal.

Según un primer modo de realización, la primera información representativa del identificador único del terminal puede transmitirse en un recurso dedicado, denominado TFR, identificado a partir de las informaciones del sistema.

Según un segundo modo de realización, la primera información representativa del identificador único del terminal puede transmitirse en un recurso utilizado convencionalmente para el acceso al canal, por ejemplo, el recurso RACH. Según este segundo modo de realización, la red puede reservar un mayor recurso de tiempo-frecuencia para la transmisión de la primera información representativa del identificador único e informaciones convencionales para el acceso al canal.

Según un modo de realización particular, dicha solicitud de acceso lleva también un mensaje útil destinado a ser transmitido a al menos otro terminal. En particular, el mensaje útil se transmite con la primera información representativa de un identificador único del terminal en el recurso de tiempo-frecuencia específico, o en otro recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil identificado en las informaciones del sistema.

La solución propuesta permite así la transmisión de mensajes útiles del terminal a la red durante el procedimiento de acceso, es decir, sin necesitar la configuración previa del terminal (basándose, por ejemplo, en la implementación de un protocolo de control de recursos de radio de tipo RRC).

En particular, la solución propuesta permite mejorar la eficiencia espectral de la red, concretamente cuando el terminal envía mensajes con una aplicación de tipo mensajería instantánea (SMS, MMS, chat, Facebook, Twitter, Whatsapp - marcas registradas, etc.).

A este respecto, cabe señalar que el identificador único del terminal permite, entre otras cosas, la identificación del emisor de un mensaje útil a través de una aplicación de tipo red social. Se trata, por lo tanto, de un identificador a nivel de aplicación.

Según un modo de realización particular, las informaciones del sistema identifican al menos dos recursos de tiempo-frecuencia capaces de llevar el mensaje útil. Según este modo de realización, el procedimiento implementa la selección de al menos uno de los recursos de tiempo-frecuencia teniendo en cuenta el tamaño del mensaje útil destinado a ser transmitido a al menos otro terminal. En este caso, el mensaje útil puede transmitirse en el recurso seleccionado.

Por ejemplo, las informaciones del sistema identifican un primer recurso para la transmisión de mensajes útiles que presentan un tamaño del orden de unos pocos bits, denominado TFR1, un segundo recurso para la transmisión de mensajes de unos pocos bytes, denominado TFR2, y un tercer recurso para la transmisión de mensajes de unos pocos kilobytes, denominado TFR3.

Así se optimiza el uso de los recursos de tiempo-frecuencia, adaptándolos al tamaño del mensaje útil.

Según un modo de realización particular, la primera información representativa del identificador único de dicho terminal y/o el mensaje útil se transmiten a la red teniendo en cuenta una información de modulación y codificación asociada al recurso de tiempo-frecuencia específico seleccionado para la transmisión. Dicha información de modulación y codificación se obtiene a partir de las informaciones del sistema.

De este modo, el terminal conoce los esquemas de modulación y codificación (MCS, en inglés "Modulation and Coding Scheme") que se utilizarán en la red, en concreto para la transmisión de datos útiles, desde el inicio del procedimiento de acceso.

5

Según un modo de realización particular, el identificador único del terminal es un número entero y la transmisión también transmite una señal de referencia obtenida aplicando un desfase cíclico a una secuencia de base predefinida. Dicho desfase cíclico puede determinarse en función del identificador único del terminal.

10

Por lo tanto, la señal de referencia transmitida desde el terminal a la red no lleva una secuencia de base convencional, sino una versión modificada de esta secuencia (desfasada cíclicamente) que permite transmitir el identificador único del terminal, o una parte de este identificador, directamente en la señal de referencia.

15

De este modo se optimiza la velocidad de transmisión al reducir el número de bits necesarios para transmitir el identificador único del terminal.

20

Por ejemplo, la señal de referencia es una señal de referencia de demodulación (DMRS en inglés "DeModulation Référence Signal"). La secuencia de base, por su parte, puede ser definida para la red, normalizada u otra. Se trata de una secuencia conocida por el terminal y al menos una entidad de red, por ejemplo, una estación base.

25

En particular, cuando el identificador único del terminal es superior a un número máximo de desfases cíclicos, la primera información representativa del identificador único del terminal comprende la parte entera de la relación entre el identificador único y el número máximo de desfases cíclicos, también denominado valor restante. En concreto, el número máximo de desfases cíclicos puede obtenerse a partir de las informaciones del sistema.

25

De este modo, la cantidad de bits necesarios para transmitir la primera información representativa del identificador único del terminal es baja.

30

Por ejemplo, el número máximo de desfases cíclicos es igual a la longitud de dicha secuencia de base.

30

Como variante, el terminal puede transmitir directamente su identificador único a la red.

35

Según un modo de realización particular, la solicitud de acceso lleva también un preámbulo seleccionado de entre una pluralidad de preámbulos, transmitido en el recurso de tiempo-frecuencia específico o en un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar el preámbulo (por ejemplo, el recurso RACH) identificado a partir de dichas informaciones del sistema. Según este modo de realización, la autorización de acceso a la red se concede cuando la respuesta a la solicitud de acceso lleva la segunda información representativa del identificador único del terminal y una información representativa del preámbulo seleccionado.

40

Un recurso de tiempo-frecuencia dedicado a la transmisión del preámbulo también se denomina "RACH occasion". Por ejemplo, dicho recurso "RACH occasion" está asociado a uno o más recursos de tiempo-frecuencia capaces de llevar un mensaje útil.

45

Según un modo de realización particular, la solicitud de acceso también lleva al menos un indicador que indica que un retorno al modo de espera del terminal tras la autorización de acceso a la red.

50

Por ejemplo, una parte del recurso de tiempo-frecuencia específico se reserva para la transmisión de dicho indicador. Como variante, una parte de un recurso de tiempo-frecuencia dedicado a la transmisión de un preámbulo se reserva para la transmisión de dicho indicador. Como variante, se definen al menos dos tipos de preámbulo, un primer tipo de preámbulo que se utilizará cuando el terminal desee pasar al modo de espera después de acceder al canal, un segundo tipo de preámbulo que se utilizará cuando el terminal desee continuar el procedimiento de configuración después de acceder al canal. Según esta variante, el indicador es, por lo tanto, el tipo del preámbulo seleccionado.

55

En concreto, dicho indicador puede ser utilizado por una entidad de red para detectar la transmisión de un mensaje de tipo mensajería instantánea, para el cual el terminal desea volver al modo de espera tras la emisión del mensaje útil.

60

En particular, cuando el terminal ha recibido una respuesta a la solicitud de acceso y el acceso a la red está autorizado, el terminal puede pasar al modo de espera. De esta forma, se limita el consumo de energía del terminal emisor de la solicitud de acceso.

Como variante, cuando se autoriza el acceso a la red, el terminal puede permanecer en modo activo.

65

Por ejemplo, si la solicitud de acceso no lleva un mensaje útil, dicho procedimiento implementa una fase de configuración de dicho terminal con dicha red.

Si la solicitud de acceso lleva la primera información relativa al identificador único del terminal, pero no lleva ningún mensaje útil, significa que el terminal utiliza la solución propuesta para acceder rápidamente a la red. En este caso, el terminal no desea volver al modo de espera cuando se le ha autorizado el acceso a la red.

Según un modo de realización particular, en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que no lleve la segunda información representativa del identificador único de dicho terminal, dicho procedimiento comprende la retransmisión de dicha solicitud de acceso, transmitiéndose dicha primera información representativa del identificador único de dicho terminal en un nuevo recurso de tiempo-frecuencia específico identificado en dicha respuesta.

Este modo de realización particular puede implementarse en concreto cuando una entidad de red, por ejemplo, la estación base, puede decodificar el preámbulo de la solicitud de acceso transmitida en un recurso de tiempo-frecuencia dedicado, pero no puede decodificar el mensaje útil y/o la primera información representativa del identificador único del terminal de la solicitud de acceso transmitida en un recurso de tiempo-frecuencia específico.

Según este modo de realización, en lugar de reiniciar el procedimiento de acceso, es posible asignar al terminal un nuevo recurso específico para la transmisión de la primera información representativa del identificador único del terminal y, eventualmente, del mensaje útil.

Además, como la estación base indica al terminal el nuevo recurso que debe utilizarse para la transmisión de la primera información representativa del identificador único del terminal, y eventualmente del mensaje útil, el riesgo de colisión con solicitudes de acceso emitidas por otros terminales es limitado.

Según una característica particular, si no hay recepción de respuesta a la solicitud de acceso al final de un intervalo de tiempo predeterminado, dicho procedimiento comprende la retransmisión de dicha solicitud de acceso.

En otras palabras, tras la transmisión de la solicitud de acceso, el terminal permanece a la escucha durante un período de tiempo predeterminado, conocido como ventana RAR (en inglés, "RAR window"). Si al final de este período no ha recibido respuesta a su solicitud de acceso, puede retransmitir la solicitud de acceso, eventualmente utilizando otros recursos de tiempo-frecuencia.

En otro modo de realización, la invención se refiere a un terminal correspondiente.

Un terminal de este tipo está especialmente adaptado para implementar el procedimiento de acceso descrito anteriormente. Se trata, por ejemplo, de un equipo de usuario como un teléfono móvil. Este terminal puede incluir, por supuesto, las diferentes características relativas al procedimiento según la invención, que se pueden combinar o tomar por separado. De este modo, las características y ventajas de este terminal son las mismas que las del procedimiento descrito anteriormente. Por consiguiente, no se detallan de forma más amplia.

La invención también se refiere, según un modo de realización, a un procedimiento de conexión de un terminal a una red de comunicación. En particular, dicho procedimiento se implementa a nivel de una entidad de red, por ejemplo, una estación base.

Según la invención, dicho procedimiento comprende:

- la difusión de informaciones del sistema por dicha red, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,

la verificación de la recepción, en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de las informaciones del sistema, denominado recurso específico, de una primera información, representativa de un identificador único del terminal, llevada por una solicitud de acceso a dicha red;

- si se recibe dicha primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, la transmisión a dicho terminal de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleva una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal.

Dicho procedimiento está especialmente adaptado para recibir una solicitud de acceso emitida por un terminal, según el procedimiento de acceso a la red descrito anteriormente.

Como ya se ha indicado, según al menos un modo de realización, permite a un terminal acceder rápidamente a la red.

Según un modo de realización particular, dicha verificación verifica también la recepción, en el recurso de tiempo-frecuencia específico utilizado para la transmisión de la primera información representativa del identificador único

del terminal o en otro recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil, identificado a partir de dichas informaciones del sistema, de un mensaje útil destinado a ser transmitido a al menos otro terminal.

5 El procedimiento también comprende la transmisión de dicho mensaje útil a dicho al menos otro terminal si se reciben dicha primera información representativa de un identificador único de dicho terminal y dicho mensaje útil.

El procedimiento según este modo de realización permite así optimizar la eficiencia espectral de la red.

10 Según un modo de realización particular, siendo el identificador único del terminal un número entero y siendo una señal de referencia obtenida aplicando un desfase cíclico a una secuencia de base predefinida recibida en el recurso de tiempo-frecuencia específico, dicho procedimiento implementa una etapa de determinación del identificador único de dicho terminal.

15 Para ello, conociendo la secuencia de base y habiendo recibido la señal de referencia, es posible, en efecto, determinar el número de desfases aportados a la secuencia de base y, por lo tanto, el identificador único del terminal.

Según un modo de realización particular, el procedimiento también comprende:

- 20 • la verificación de la recepción, en dicho recurso de tiempo-frecuencia o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un preámbulo, identificado a partir de las informaciones del sistema, de un preámbulo llevado por la solicitud de acceso,
- 25 • si se recibe dicho preámbulo, y no se recibe dicha primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, la transmisión a dicho terminal de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleva una información representativa de dicho preámbulo y que identifica un nuevo recurso de tiempo-frecuencia específico (es decir, para la transmisión de dicha primera información y eventualmente del mensaje útil).

30 En otro modo de realización, la invención se refiere a una estación base correspondiente.

Una estación base de este tipo está especialmente adaptada para implementar el procedimiento de conexión descrito anteriormente. Se trata, por ejemplo, de un eNodeB según la norma LTE, o un gNB según la 5G. La estación base puede incluir, por supuesto, las diferentes características relativas al procedimiento según la invención, que se pueden combinar o tomar por separado. De este modo, las características y ventajas de la estación base son las mismas que las del procedimiento descrito anteriormente. Por consiguiente, no se detallan de forma más amplia.

40 La invención también se refiere a uno o más programas informáticos que incluyen instrucciones para la implementación de al menos un procedimiento como el descrito anteriormente cuando este o estos programas son ejecutados por al menos un procesador.

45 La invención también hace referencia a un soporte de información legible por ordenador que contiene instrucciones de un programa informático como, por ejemplo, el mencionado anteriormente.

4. Lista de las figuras

50 Otras características y ventajas de la invención resultarán más claras a partir de la lectura de la siguiente descripción de un modo de realización particular, aportado meramente a modo de ejemplo ilustrativo y no restrictivo, y de los dibujos adjuntos, de entre los cuales:

[Fig. 1] La figura 1 ilustra las principales etapas del procedimiento RACH según la técnica anterior;

55 [Fig. 2] La figura 2 ilustra las principales etapas implementadas por un terminal y una estación base según un modo de realización de la invención;

[Fig. 3] La figura 3 ilustra el uso de un recurso de tiempo-frecuencia específico según un modo de realización de la invención;

60 [Fig. 4] La figura 4 presenta ejemplos de desfase cíclico aplicado a una secuencia de base;

[Fig. 5] La figura 5 ilustra los mensajes intercambiados entre un terminal y una estación base según un primer ejemplo;

65 [Fig. 6] La figura 6 ilustra los mensajes intercambiados entre un terminal y una estación base según un segundo ejemplo;

[Fig. 7] La figura 7 presenta la estructura simplificada de un terminal que implementa un procedimiento de acceso a la red según un modo de realización de la invención;

5 [Fig. 8] La figura 8 presenta la estructura simplificada de una estación base que implementa un procedimiento de conexión a red según un modo de realización de la invención.

5. Descripción de un modo de realización de la invención

10 5.1 Principio general

El principio general de la invención se basa en una nueva técnica que permite a un terminal conectarse de forma sencilla y rápida a una red. Para ello, las informaciones del sistema difundidas convencionalmente por la red se modifican para identificar al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de transmitir una información relativa a un identificador único de terminal hacia la red. Por lo tanto, estos recursos no están reservados a un terminal en particular, sino que pueden ser utilizados por cualquier terminal que desee acceder a la red.

En particular, la red puede reservar un recurso de tiempo-frecuencia mayor que el recurso RACH reservado convencionalmente para el procedimiento RACH, para que el terminal pueda transmitir su identificador único (o, más generalmente, una primera información representativa de su identificador único) con las informaciones transmitidas convencionalmente en el recurso RACH.

Como variante, la red puede reservar un recurso de tiempo-frecuencia distinto para que el terminal pueda transmitir al menos una primera información representativa de su identificador único.

25 Un terminal que desee acceder a la red puede así transmitir directamente a la red (es decir, a al menos una entidad de la red, por ejemplo, una estación base), a nivel de la capa física, su identificador único, así como eventualmente un mensaje útil destinado a otro terminal, en al menos un recurso de tiempo-frecuencia específico reservado por la red.

30 Según las informaciones recibidas, la red puede enviar una respuesta al terminal. El intercambio de estos dos mensajes principales (una solicitud de acceso y una respuesta a la solicitud de acceso) entre el terminal y la red es suficiente para autorizar o no al terminal a acceder a la red.

35 A continuación, el terminal puede volver al modo de espera o permanecer en modo activo y continuar el procedimiento de configuración.

En particular, si se toma el contexto de una aplicación de tipo mensajería instantánea, según la cual el terminal envía uno o varios mensajes cortos, el terminal puede acceder a la red y transmitir un mensaje corto mediante el intercambio de estos dos mensajes principales, sin necesidad de implementar un procedimiento de configuración del terminal (de tipo CCR, por ejemplo), y puede volver al modo de espera después de cada transmisión, si no desea continuar con una fase de comunicación, o permanecer en modo activo, por ejemplo, si deben transmitirse varios mensajes.

45 Las principales etapas implementadas por un terminal 21 y una entidad de una red de comunicación, por ejemplo, una estación base 22 según un modo de realización de la invención, se presentan a continuación en relación con la figura 2.

Convencionalmente, la estación base 22 difunde 221 informaciones del sistema en la red. Dichas informaciones del sistema pueden difundirse periódicamente y, en particular, llevan una señal de sincronización (por ejemplo, del tipo SSB "Synchronisation Signal Block") que permite, en concreto, a los terminales que desean acceder a la red sincronizarse con la estación base.

Según la invención, las informaciones del sistema se modifican y comprenden una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar información relativa a un identificador único de terminal.

60 Cuando el terminal 21 sale del modo de espera o entra en una zona de cobertura de la estación base 22, puede, por lo tanto, recibir 211 las informaciones del sistema emitidas por la estación base 22 y sincronizarse con la estación base para los enlaces descendentes.

A continuación, el terminal 21 puede transmitir 212 a la estación base una solicitud de acceso a la red. En concreto, dicha solicitud de acceso lleva una primera información representativa de un identificador único del terminal. Según la invención, la primera información representativa de un identificador único del terminal se transmite en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de las informaciones del sistema y, por lo tanto, reservados por la red, denominado recurso específico.

La estación base 22 observa un canal ascendente, por ejemplo, el canal RACH, y verifica 222 si la primera información representativa de un identificador único del terminal se ha recibido en uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia reservados por la red.

- 5 Si la verificación es positiva, la estación base transmite 223 al terminal una respuesta que lleva una segunda información representativa del identificador único del terminal.

El terminal 21 verifica 213 si se ha recibido una respuesta a la solicitud de acceso.

- 10 En caso de verificación positiva, y más concretamente en caso de recepción de una respuesta a la solicitud de acceso que lleva un segundo elemento de información representativo del identificador único del terminal, el terminal considera que ha sido autorizado a acceder a la red.

- 15 Si no desea continuar el procedimiento de configuración y la fase de comunicación, puede pasar al modo de espera. De lo contrario, puede permanecer en modo activo.

5.2 Descripción de un modo de realización particular

- 20 A continuación, se presenta un ejemplo de implementación de la invención, según el cual la solicitud de acceso lleva una primera información representativa de un identificador único del terminal, así como un mensaje útil, destinado a ser transmitido a otro terminal.

- 25 En particular, dicho mensaje útil puede ser un mensaje corto, es decir, que presenta un tamaño del orden de unos pocos bits o kilobits.

- 30 Según este ejemplo, se considera que las informaciones del sistema, suministradas por la red, identifican uno o más recursos de tiempo-frecuencia capaces de llevar un preámbulo, denominados RACH_O, y, para cada recurso RACH_O, uno o más recursos de tiempo-frecuencia capaces de llevar una información relativa a un identificador único de terminal, denominados TFR. Además, según este ejemplo, los recursos TFR también son capaces de llevar un mensaje útil. Por ejemplo, tres recursos TFR1-1, TFR1-2 y TFR1-3 están asociados a un primer recurso RACH_O1, dos recursos TFR2-1 y TFR2-2 están asociados a un segundo recurso RACH_O2, etc.

- 35 Los diferentes recursos TFR asociados a un recurso RACH_O pueden reservarse para transmitir mensajes útiles de diferentes tamaños, además del identificador único de terminal. El recurso TFR1-1 puede reservarse para transmitir mensajes útiles de pequeño tamaño, por ejemplo, inferior a 10 bits (generados, por ejemplo, en el contexto de aplicaciones con una baja tasa de bits: datos de un sensor, comunicación M2M ("Machine-to-Machine"), etc.). El recurso TFR1-2 puede reservarse para transmitir mensajes útiles de tamaño medio, por ejemplo, comprendido entre 10 bits y 100 bits (generados, por ejemplo, en el contexto de aplicaciones con una tasa de bits media: Facebook, Twitter - marcas registradas, etc.). El recurso TFR1-3 puede reservarse para transmitir mensajes útiles de gran tamaño, por ejemplo, superior a 100 bits (generados, por ejemplo, en el contexto de aplicaciones con una tasa de bits elevada).

- 45 Las informaciones del sistema también pueden llevar informaciones de modulación y codificación, MCS, asociadas a cada recurso TFR.

- Además, las informaciones del sistema pueden llevar una información relativa a un número máximo de desfase cíclico que el terminal está autorizado a aplicar a una secuencia de base predefinida.

- 50 Como se indica en relación con la figura 2, en la recepción de las informaciones del sistema, el terminal puede transmitir una solicitud de acceso a la estación base en una primera fase.

- 55 Para ello, selecciona un preámbulo, por ejemplo, de entre un grupo de preámbulos utilizados convencionalmente en el procedimiento RACH, y un recurso RACH_O de entre los recursos RACH_O identificados en las informaciones del sistema. Por ejemplo, selecciona el recurso RACH_O1.

- 60 A continuación, el terminal debe seleccionar un recurso TFR de entre los recursos TFR asociados al recurso RACH_O1. Si desea transmitir únicamente su identificador único, puede seleccionar aleatoriamente un recurso TFR de entre los recursos TFR asociados al recurso RACH_O1. Si desea transmitir su identificador y un mensaje útil, puede seleccionar un recurso TFR, teniendo en cuenta el tamaño del mensaje útil que desea transmitir. Por ejemplo, si el mensaje útil a transmitir presenta un tamaño igual a 20 bits, el terminal selecciona el recurso TFR1-2.

- 65 A partir de las informaciones del sistema, el terminal también puede obtener el esquema de modulación y codificación que se utilizará para transmitir el mensaje útil en el recurso TFR1-2. Cabe señalar, que si las informaciones del sistema identifican varios recursos TFR, pueden utilizarse uno o varios recursos TFR para transmitir por un lado el identificador único de terminal y por otro lado el mensaje útil. Si las informaciones del

sistema identifican un único recurso TFR, el identificador único del terminal y el mensaje útil se transmiten en el mismo recurso TFR.

Por ejemplo, el recurso TFR1-2 reserva un bloque que comprende X intervalos de tiempo e Y frecuencias portadoras. Como se ilustra en la figura 3, el recurso TFR1-2 puede llevar una sucesión temporal de X símbolos OFDM, llevando cada símbolo OFDM datos modulados por Y bloques de recursos de frecuencia.

Según el ejemplo de la figura 3, el tercer símbolo OFDM 31 lleva una señal de referencia, por ejemplo, de tipo DMRS, modulada por Y frecuencias portadoras.

Convencionalmente, dicha señal de referencia lleva una secuencia de base conocida por el terminal y la estación base. Por ejemplo, dicha secuencia de base está normalizada.

Según un modo de realización de la invención, la señal de referencia lleva una versión de la secuencia base después del desfase cíclico.

En efecto, como los recursos específicos no están reservados para un terminal particular, sino que pueden ser utilizados por cualquier terminal que desee acceder a la red, es posible que un mismo recurso sea utilizado simultáneamente por varios terminales. El desfase cíclico aportado a la secuencia de base permite, en concreto, a la estación base diferenciar los diferentes terminales.

En particular, el desfase aplicado a la secuencia de base se determina en función del identificador único del terminal.

De este modo, la secuencia de base puede descomponerse en N porciones iguales, siendo N el número de desfases cíclicos autorizados definidos en las informaciones del sistema. El número de desfases cíclicos que deben aplicarse a la secuencia de base para obtener la señal de referencia es, por lo tanto, igual al identificador del terminal UE_ID, módulo N: $\text{mod}(\text{UE_ID}, N)$.

Según el ejemplo de la figura 4, la secuencia de base 41 puede descomponerse en 17 porciones iguales, siendo 17 el número de desfases cíclicos autorizados definidos en las informaciones del sistema.

Si el identificador único del terminal es igual a 1, se aplica un desfase cíclico a la secuencia de base y se obtiene una primera versión de la secuencia de base desfasada cíclicamente 42.

Si el identificador único del terminal es igual a 2, se aplican dos desfases cíclicos a la secuencia de base y se obtiene una segunda versión de la secuencia de base desfasada cíclicamente 43.

Si el identificador único del terminal es 55, se aplican cuatro desfases cíclicos a la secuencia de base ($\text{mod}(55, 17)=4$).

Según este último ejemplo, como el identificador único del terminal es mayor que N, el terminal también puede transmitir a la estación base el valor restante correspondiente a la parte entera de la relación entre el identificador único y el número máximo de desfase cíclico, es decir, el valor 3 según el ejemplo anterior.

Este valor restante puede transmitirse, concretamente, en un símbolo OFDM del recurso TFR1-2, por ejemplo.

Gracias al desfase cíclico de la secuencia de base, y a este valor restante, el terminal puede transmitir una primera información representativa de su identificador único a la estación base.

A continuación, el terminal puede transmitir a la estación base la solicitud de acceso que lleva el preámbulo, la primera información representativa del identificador único del terminal y el mensaje útil. Esta etapa corresponde a la etapa 212 de la figura 2.

Según el ejemplo descrito anteriormente, el preámbulo puede transmitirse en el recurso RACH_O1, y la primera información representativa del identificador único del terminal y el mensaje útil pueden transmitirse en el recurso TFR1-2. En particular, los datos llevados por el recurso TFR1-2 pueden codificarse utilizando un identificador RA-RNTI asociado al recurso RACH_O1. De forma más general, los datos transmitidos en los recursos específicos pueden codificarse utilizando un identificador RA-RNTI.

Según un modo de realización particular, la solicitud de acceso también puede llevar un indicador que indique si el terminal desea pasar al modo de espera al recibir una respuesta a la solicitud de acceso o si desea continuar la fase de conexión, por ejemplo, mediante la implementación del protocolo RCC. En particular, este indicador puede transmitirse en el recurso TFR1-2, en el recurso RACH_O1 o en otro recurso de tiempo-frecuencia. Como variante, se definen al menos dos tipos de preámbulo, un primer tipo de preámbulo que se utilizará cuando el terminal desee pasar al modo de espera después de acceder al canal, un segundo tipo de preámbulo que se utilizará cuando el terminal desee continuar el procedimiento de configuración después de acceder al canal. Según esta variante, el

indicador es, por lo tanto, el tipo del preámbulo seleccionado. Según otra variante más, la ausencia de un mensaje útil en la solicitud de acceso significa que el terminal desea permanecer en modo activo. Por lo tanto, la presencia o ausencia de un mensaje útil puede servir como indicador.

5 En particular, si el terminal sólo transmite mensajes útiles ocasionalmente, por ejemplo, porque utiliza una aplicación de tipo mensajería instantánea, este indicador puede situarse automáticamente en un valor que indique que el terminal desea pasar al modo de espera al recibir una respuesta a la solicitud de acceso.

10 Por el contrario, si el terminal transmite regularmente mensajes útiles, el indicador puede indicar que el terminal desea permanecer en modo activo al recibir una respuesta a la solicitud de acceso.

15 Tras la transmisión de la solicitud de acceso, el terminal permanece en espera de una respuesta por parte de la estación base. Por lo tanto, escucha un canal de enlace descendente dedicado, por ejemplo, el PDCCH (en inglés "physical downlink control channel", durante un periodo de tiempo predeterminado, también llamado ventana RAR.

Durante una segunda fase, la estación base procesa la solicitud de acceso y puede transmitir una respuesta al terminal para informarle de si está autorizado o no a acceder a la red, es decir, si se ha recibido correctamente la solicitud de acceso, o informarle de un eventual conflicto.

20 En particular, dicha respuesta puede codificarse utilizando un identificador RA-RNTI, asociado al recurso RACH_O1 según el ejemplo anterior. De este modo, sólo el terminal que utilizó el recurso RACH_O1 para la transmisión del preámbulo puede decodificar la respuesta de la estación base.

A continuación, se describe el procesamiento implementado por la estación base.

25 La estación base escucha un canal ascendente, por ejemplo, el canal RACH, y verifica si se ha recibido un preámbulo en un recurso dedicado conocido por la estación base (por ejemplo, RACH_O1, RACH_O2). Si se ha detectado un preámbulo (por ejemplo, en el recurso RACH_O1), verifica si se ha recibido un identificador único del terminal en al menos un recurso específico asociado con el recurso dedicado que lleva el preámbulo detectado (por ejemplo, los recursos TFR1-1, TFR1-2, TFR1-3).

30 Se distinguen diferentes casos en función de si la estación base ha recibido la solicitud de acceso en su totalidad, en parte o no ha recibido la solicitud de acceso.

35 Según un primer caso, ilustrado en la figura 5, se considera que el terminal UE ha recibido las informaciones del sistema 51 difundidas por la estación base, por ejemplo, gNB, y ha transmitido una solicitud de acceso 52 que lleva un preámbulo, un mensaje útil y una primera información representativa del identificador único del terminal.

40 Retomando el ejemplo anterior, la estación base recibe el preámbulo en el recurso RACH_O1, y el mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal en el recurso TFR1-2. Al recibir la señal de referencia transmitida en el recurso TFR1-2, la estación base puede determinar el número de desfases cíclicos aplicados a la secuencia base, es decir 4, porque conoce la secuencia básica. La estación base también recibe el valor restante. Conociendo este valor restante, es decir 3, el número de desfases cíclicos aplicados a la secuencia de bases, es decir 4, y el número máximo de desfases cíclicos permitidos, es decir 17, la estación base puede determinar el identificador único del terminal ($3 \cdot 17 + 4 = 55$).

45 A continuación, la estación base puede enviar al terminal una respuesta 53 que lleva una información representativa del preámbulo transmitido en el recurso RACH_O1, por ejemplo, PID y una segunda información representativa del identificador único del terminal. Según el ejemplo anterior, la segunda información representativa del identificador del terminal es 55 (UE_ID).

50 Cuando el terminal recibe la respuesta 53 durante la ventana RAR, si detecta que la información representativa del preámbulo PID corresponde efectivamente al preámbulo que seleccionó para la solicitud de acceso, y que la segunda información representativa del identificador único del terminal corresponde efectivamente a su identificador único, considera que el acceso a la red ha sido autorizado. En otras palabras, esto significa que la estación base ha identificado correctamente el terminal y ha recibido el mensaje útil. Por lo tanto, el mensaje útil es gestionado ahora por la red y puede ser transmitido al terminal de destino.

60 Según este primer caso, a diferencia del procedimiento RACH convencional, el parámetro TA no se transmite de la estación base al terminal. Sin embargo, la estación base conoce el valor de este parámetro.

65 En particular, si la solicitud de acceso lleva un indicador que indica una vuelta al modo de espera tras la autorización de acceso a la red, el terminal puede pasar al modo de espera, por ejemplo, si no tiene nuevos mensajes útiles que transmitir en un intervalo de tiempo predefinido tras la recepción de la respuesta a la solicitud de acceso (por ejemplo, 2 minutos).

Según un segundo caso, ilustrado en la figura 6, se considera que el terminal UE ha recibido las informaciones del sistema 61 difundidas por la estación base, por ejemplo, gNB, y ha transmitido una solicitud de acceso 62 que lleva un preámbulo, un mensaje útil y una primera información representativa del identificador único del terminal.

5 Por el contrario, de acuerdo con el ejemplo anterior, la estación base sólo recibe el preámbulo en el recurso RACH_01, pero no recibe el mensaje útil y/o la primera información representativa del identificador único del terminal en el recurso TFR1-2 (por ejemplo, tras un problema de transmisión en este recurso de tiempo-frecuencia, un problema de decodificación, un problema de sincronización, etc.).

10 A continuación, la estación base puede enviar al terminal una respuesta 63 que lleva una información representativa del preámbulo, por ejemplo, PID e identificando al menos un nuevo recurso de tiempo-frecuencia (por ejemplo, en forma del parámetro "UL grant") para que el terminal pueda retransmitir la primera información representativa de su identificador único, así como el mensaje útil según este ejemplo de implementación. Además, dicha respuesta puede llevar, eventualmente, otros parámetros utilizados convencionalmente en el procedimiento RACH, como los parámetros TA y TC-RNTI. Dichos parámetros pueden transmitirse en la respuesta o en un mensaje distinto.

20 Cuando el terminal recibe la respuesta 63 durante la ventana RAR, si detecta que la información representativa del preámbulo PID corresponde efectivamente al preámbulo que seleccionó para la solicitud de acceso, pero no detecta ninguna segunda información representativa del identificador único del terminal, considera que la estación base sólo ha recibido el preámbulo, pero no el mensaje útil y/o la primera información representativa del identificador único del terminal.

25 Por lo tanto, el terminal debe retransmitir 64 el mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal.

30 Para ello, el terminal utiliza el nuevo recurso de tiempo-frecuencia específico identificado en la respuesta. El parámetro TA puede ser utilizado por el terminal para ajustar su momento de transmisión del mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal, facilitando así la sincronización con la estación base.

En particular, el mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal pueden codificarse utilizando el identificador temporal TC-RNTI generado por la estación base.

35 Como el mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal se transmiten en un nuevo recurso de tiempo-frecuencia, específicamente asignado al terminal para esta transmisión por la estación base, la probabilidad de que la estación base reciba el mensaje útil y la primera información es mayor.

40 A continuación, la estación base puede responder 65 con un mensaje de confirmación si ha recibido correctamente el mensaje útil y la primera información representativa del identificador único del terminal. En este caso, el terminal considera que se ha autorizado el acceso a la red, es decir, que la estación base ha identificado correctamente el terminal y ha recibido el mensaje útil.

45 De lo contrario, la estación base puede responder con un mensaje de error. En este caso, el terminal debe reiniciar el procedimiento de acceso y transmitir una nueva solicitud de acceso.

50 Según un tercer caso, no ilustrado, se considera que el terminal UE ha recibido las informaciones del sistema difundidas por la estación base gNB, y ha transmitido una solicitud de acceso que lleva un preámbulo, un mensaje útil y una primera información representativa del identificador único del terminal.

Sin embargo, el terminal no recibió respuesta a la solicitud de acceso durante la ventana RAR. En este caso, el terminal considera que el procedimiento de acceso ha fallado. Por lo tanto, el terminal debe reiniciar el procedimiento de acceso y transmitir una nueva solicitud de acceso.

55 En el ejemplo anterior, se ha considerado la transmisión de una solicitud de acceso que lleva un preámbulo, una primera información representativa del identificador único del terminal y un mensaje útil, a título ilustrativo. Se recuerda, sin embargo, que sólo es necesaria la transmisión de la primera información representativa del identificador único del terminal en un recurso de tiempo-frecuencia identificado por las informaciones del sistema para que el terminal pueda acceder rápidamente a la red, como se ilustra en la figura 2. La transmisión del preámbulo y la transmisión del mensaje útil son ambas opcionales.

60 En particular, el uso de un preámbulo permite a la estación base detectar que un terminal ha entrado en la red. No obstante, pueden implementarse otras técnicas, concretamente la simple transmisión por el terminal de su identificador único.

65

Por otro lado, en el ejemplo anterior se ha considerado la transmisión del preámbulo en el recurso RACH_O1, y de la primera información representativa del identificador único del terminal en el recurso TFR1-2. Cabe señalar que la primera información representativa del identificador único del terminal, y eventualmente el mensaje útil, pueden transmitirse en el recurso RACH_O1, si el tamaño del recurso de tiempo-frecuencia reservado por la red es suficiente.

5.3 Dispositivos

Por último, en relación con las figuras 7 y 8, se presentan las estructuras simplificadas de un terminal y una entidad de la red, por ejemplo, una estación base, según al menos un modo de realización descrito anteriormente.

Como se ilustra en la figura 7, un terminal según al menos un modo de realización de la invención comprende al menos una memoria 71 y al menos una unidad de procesamiento 72, equipada por ejemplo con una máquina de cálculo programable o una máquina de cálculo dedicada, por ejemplo, un procesador P, y controlada por el programa informático 73, que implementa etapas del procedimiento de acceso a una red de comunicación según al menos un modo de realización de la invención.

En la inicialización, las instrucciones de código del programa informático 73 se cargan, por ejemplo, en una memoria RAM antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad de procesamiento 72.

El procesador de la unidad de procesamiento 72 implementa las etapas del procedimiento de acceso a una red de comunicación, según las instrucciones del programa informático 73, para:

- recibir informaciones del sistema difundidas por la red de comunicación a la que el terminal desea acceder, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,
- transmitir a la red una solicitud de acceso, llevando dicha solicitud de acceso una primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, transmitido en uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico,
- recibir una respuesta a dicha solicitud de acceso, autorizándose el acceso del terminal a dicha red en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleve una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal.

Como se ilustra en la figura 8, una estación base según al menos un modo de realización de la invención comprende al menos una memoria 81 y al menos una unidad de procesamiento 82, equipada por ejemplo con una máquina de cálculo programable o una máquina de cálculo dedicada, por ejemplo, un procesador P, y controlada por el programa informático 83, que implementa etapas del procedimiento de conexión a la red según al menos un modo de realización de la invención.

En la inicialización, las instrucciones de código del programa informático 83 se cargan, por ejemplo, en una memoria RAM antes de ser ejecutadas por el procesador de la unidad de procesamiento 82.

El procesador de la unidad de procesamiento 82 implementa las etapas del procedimiento de conexión a la red descrito anteriormente, según las instrucciones del programa informático 83, para:

- difundir informaciones del sistema que comprenden una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,
- verificar la recepción, en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico, de una primera información, representativa de un identificador único de dicho terminal, llevada por una solicitud de acceso a dicha red,
- transmitir a dicho terminal una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleve una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal, si se recibe dicha primera información representativa de un identificador único de dicho terminal.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de acceso a una red de comunicación, implementado por un terminal, que comprende:
 - la recepción (211) de informaciones del sistema difundidas por dicha red, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,
 - la transmisión (212) a dicha red de una solicitud de acceso, llevando dicha solicitud de acceso: una primera información representativa de un identificador único de dicho terminal transmitido en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico, un mensaje útil, transmitido en dicho recurso específico o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil, identificado a partir de dichas informaciones del sistema,
 - la autorización (213) de acceso a dicha red en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que porta una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, según el cual, al identificar dichas informaciones del sistema al menos dos recursos de tiempo-frecuencia capaces de llevar el mensaje útil, dicho procedimiento implementa la selección de al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia, teniendo en cuenta el tamaño de dicho mensaje útil.
3. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, según el cual, al ser el identificador único de dicho terminal un número entero, dicha transmisión transmite también una señal de referencia obtenida aplicando un desfase cíclico a una secuencia de base predefinida, determinada en función del identificador único de dicho terminal.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, según el cual, cuando el identificador único de dicho terminal es superior a un número máximo de desfase cíclico, dicha primera información representativa del identificador único de dicho terminal comprende la parte entera de la relación entre el identificador único y el número máximo de desfase cíclico, obteniéndose el número máximo de desfase cíclico a partir de dichas informaciones del sistema.
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, según el cual dicha solicitud de acceso lleva también al menos un indicador que indica un retorno al modo de espera de dicho terminal tras la autorización de acceso a dicha red.
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, según el cual dicha solicitud de acceso lleva también un preámbulo seleccionado de entre una pluralidad de preámbulos, transmitido en dicho recurso específico o en un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar el preámbulo, identificado a partir de dichas informaciones del sistema, según el cual la autorización de acceso a dicha red se concede cuando dicha respuesta a la solicitud de acceso lleva la segunda información representativa del identificador único de dicho terminal y una información representativa de dicho preámbulo seleccionado y según el cual, en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que no lleve la segunda información representativa del identificador único de dicho terminal, dicho procedimiento comprende la retransmisión de dicha solicitud de acceso, transmitiéndose dicha primera información representativa del identificador único del terminal en un nuevo recurso de tiempo-frecuencia específico identificado en dicha respuesta.
7. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, según el cual dicho mensaje útil es un mensaje de tipo mensajería instantánea.
8. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, según el cual dicha primera información y/o dicho mensaje útil se transmiten a dicha red teniendo en cuenta una información de modulación y codificación asociada al recurso de tiempo-frecuencia correspondiente, obteniéndose dicha información de modulación y codificación a partir de dichas informaciones del sistema.
9. Procedimiento de conexión de un terminal a una red de comunicación, que comprende:
 - la difusión (221) de informaciones del sistema por dicha red, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,
 - la verificación (222) de la recepción, en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificado a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico, de una primera información, representativa de un identificador único de dicho terminal, llevada por una solicitud de acceso a dicha red, y verificación de la recepción, en dicho recurso específico o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil, identificado a partir de dichas informaciones del sistema, de un mensaje útil,
 - si se reciben dicha primera información representativa de un identificador único de dicho terminal y dicho mensaje útil, la transmisión (223) a dicho terminal de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleva una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal y la transmisión de dicho mensaje útil.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, que comprende también:

- la verificación de la recepción, en dicho recurso específico o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un preámbulo, identificado a partir de dichas informaciones del sistema, de un preámbulo llevado por dicha solicitud de acceso,

- si se recibe dicho preámbulo, y no se recibe dicha primera información representativa de un identificador de dicho terminal, la transmisión a dicho terminal de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleva una información representativa de dicho preámbulo y que identifica un nuevo recurso de tiempo-frecuencia específico.

11. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** dicho mensaje útil está destinado a ser transmitido al menos a otro terminal.

12. Terminal que comprende al menos una unidad de procesamiento configurada para:

- recibir (211) informaciones del sistema difundidas por una red de comunicación a la que el terminal desea acceder, comprendiendo las informaciones del sistema una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,

- transmitir (212) a dicha red una solicitud de acceso a dicha red, llevando dicha solicitud de acceso: una primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, transmitido en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificados a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico,

un mensaje útil, transmitido en dicho recurso específico o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil, identificado a partir de dichas informaciones del sistema,

- recibir (213) una respuesta a dicha solicitud de acceso, autorizándose el acceso del terminal a dicha red en caso de recepción de una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleve una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal.

13. Estación base de una red de comunicación, que comprende al menos una unidad de procesamiento configurada para

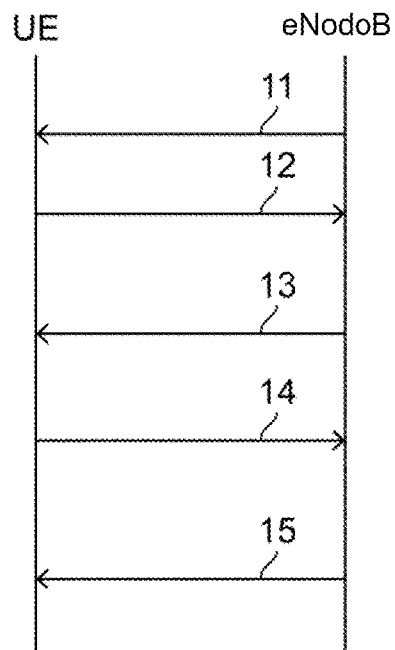
- difundir (221) informaciones del sistema que comprenden una identificación de al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar una información relativa a un identificador único de terminal,

- verificar (222) la recepción, en al menos uno de dichos recursos de tiempo-frecuencia identificado a partir de dichas informaciones del sistema, denominado recurso específico, de una primera información representativa de un identificador único de dicho terminal, llevada por una solicitud de acceso a dicha red, y verificar la recepción, en dicho recurso específico o en al menos un recurso de tiempo-frecuencia capaz de llevar un mensaje útil, identificado a partir de dichas informaciones del sistema, de un mensaje útil,

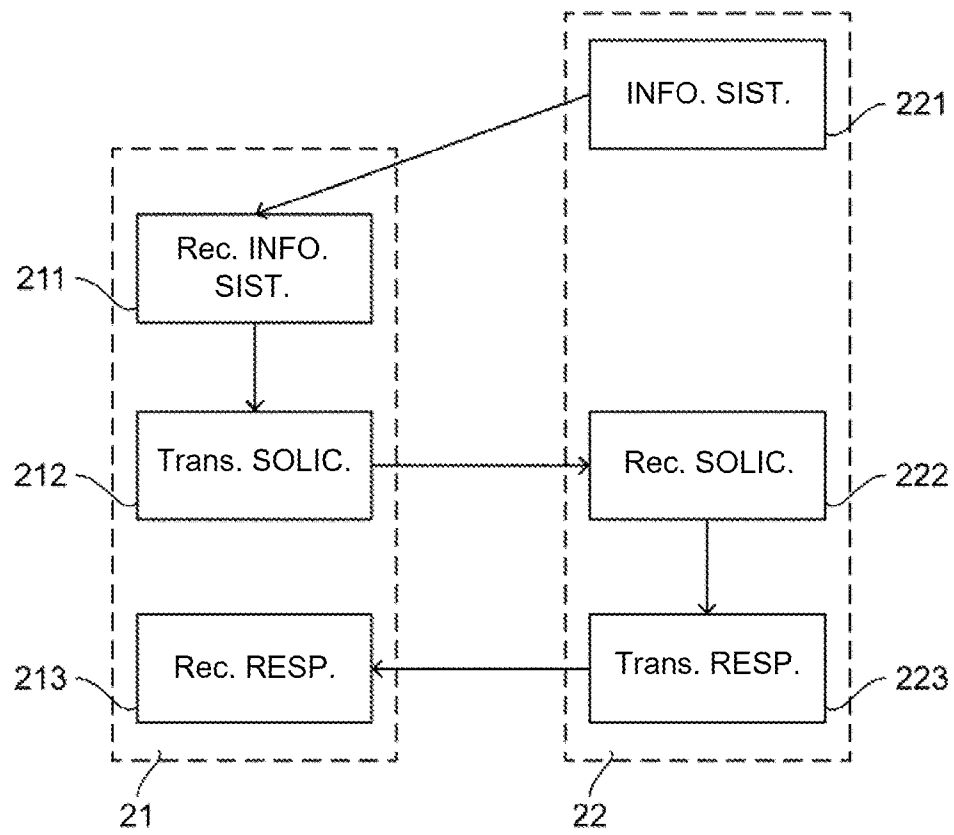
- transmitir (223) a dicho terminal una respuesta a dicha solicitud de acceso que lleva una segunda información representativa del identificador único de dicho terminal y transmitir dicho mensaje útil, si se reciben dicha primera información representativa de un identificador de dicho terminal y dicho mensaje útil.

14. Programa informático que incluye instrucciones para implementar un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 cuando este programa es ejecutado por un procesador.

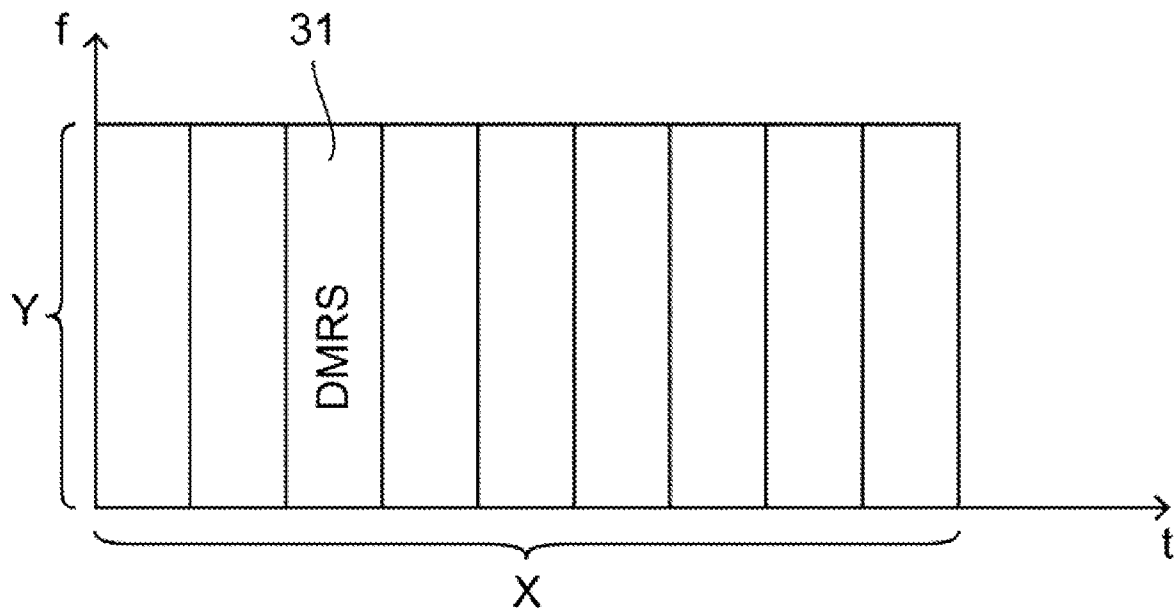
[Fig 1]



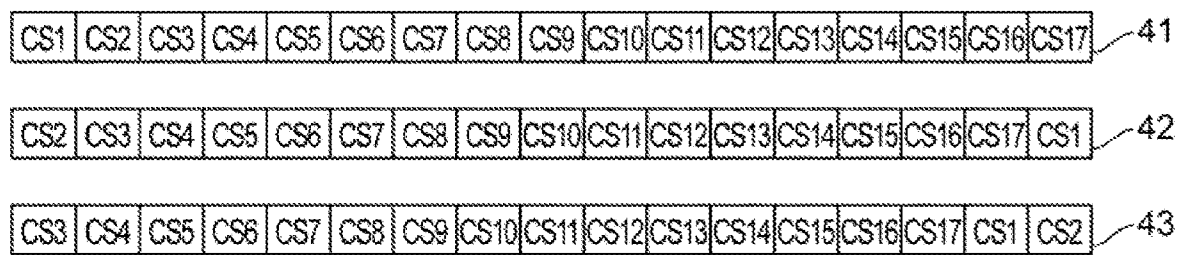
[Fig 2]



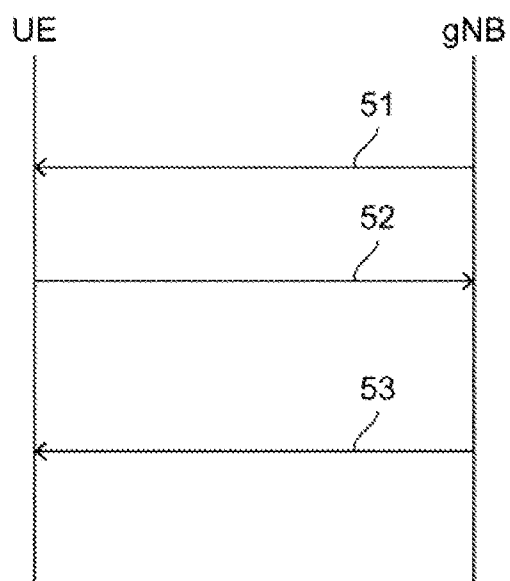
[Fig 3]



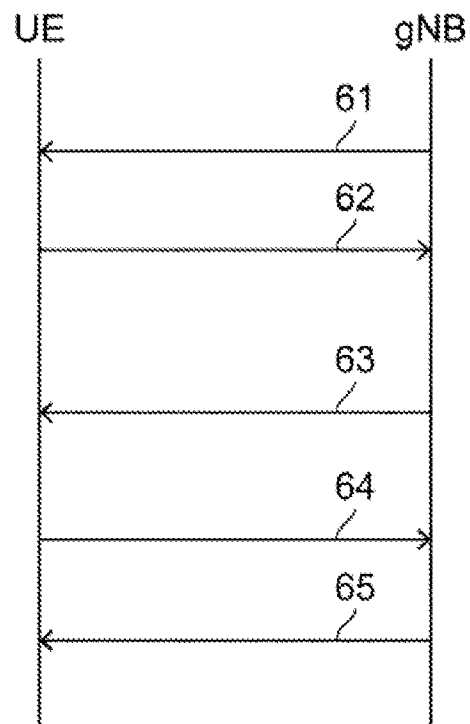
[Fig 4]



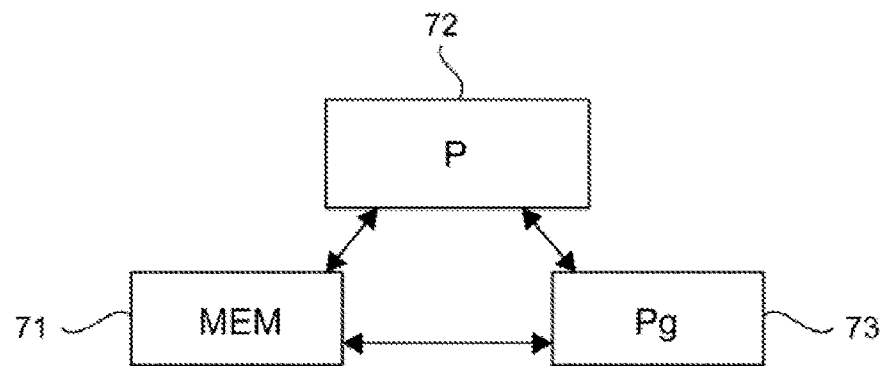
[Fig 5]



[Fig 6]



[Fig 7]



[Fig 8]

