



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 083**

51 Int. Cl.:  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03793696 .0**

86 Fecha de presentación : **06.08.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1530855**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2005**

54 Título: **Procedimiento para asignar recursos de radio en un sistema de comunicación por radio autoorganizador.**

30 Prioridad: **13.08.2002 EP 02255631**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2008**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2008**

73 Titular/es:  
**NOKIA SIEMENS NETWORKS GmbH & Co. KG.**  
**St. Martin Strasse 76**  
**81541 München, DE**

72 Inventor/es: **Halfmann, Rüdiger;**  
**Krämling, Andreas;**  
**Li, Hui;**  
**Lott, Matthias;**  
**Schulz, Egon;**  
**Siebert, Matthias y**  
**Weckerle, Martin**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 293 083 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).

# ES 2 293 083 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para asignar recursos de radio en un sistema de comunicación por radio autoorganizador.

5 La invención se refiere a un procedimiento para asignar recursos de radio en un sistema de comunicación por radio autoorganizador al menos parcialmente con varias estaciones de abonado según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere además a un sistema de comunicación por radio con varias estaciones de abonado según el preámbulo de la reivindicación 5.

10 Los sistemas de comunicación tienen una gran importancia en el ámbito económico, aunque también en el privado. Existen grandes anhelos de enlazar sistemas de comunicación por cable con sistemas de comunicación por radio. Los sistemas de comunicación híbridos que se generan conducen a un aumento del número de los servicios disponibles, aunque también permiten una mayor flexibilidad por parte de la comunicación. De este modo se desarrollan aparatos, que pueden utilizar diferentes sistemas (Multi Homing).

A este respecto, debido a la movilidad de los abonados permitida los sistemas de comunicación por radio tienen una gran importancia.

20 En los sistemas de comunicación por radio se transmite información (por ejemplo voz, información de imagen, información de vídeo, SMS [Short Message Service, servicio de mensajes cortos] u otros datos) con ayuda de ondas electromagnéticas a través de una interfaz de radio entre la estación que envía y la estación que recibe (estación base o estación de abonado). La emisión de las ondas electromagnéticas tiene lugar en este caso con frecuencias de portadora que se encuentran en la banda de frecuencias prevista para el sistema respectivo.

25 Para el sistema de radiotelefonía móvil GSM introducido (Global System for Mobile Communication, sistema global para comunicaciones móviles) se utilizan frecuencias de 900, 1800 y 1900 MHz. Estos sistemas transmiten fundamentalmente voz, telefax y mensajes cortos SMS (Short Message Service) así como datos digitales.

30 Para sistemas de radiotelefonía móvil futuros con procedimientos de transmisión CDMA o TD/CDM, tales como por ejemplo UMTS (Universal Mobile Telecommunication System, sistema universal de telecomunicaciones móviles) u otros sistemas de tercera generación, están previstas frecuencias en la banda de frecuencias de aproximadamente 2000 MHz. Estos sistemas de tercera generación se desarrollan para una cobertura de radio mundial, una amplia oferta de servicios para la transmisión de datos y sobre todo, una gestión flexible de la capacidad de la interfaz de radio, que en el caso de los sistemas de comunicación por radio es la interfaz con los menores recursos. En el caso de estos sistemas de comunicación por radio mediante la gestión flexible de la interfaz debe ser posible sobre todo, que, en caso necesario, una estación de abonado pueda enviar y/ o recibir una gran cantidad de datos con una velocidad de transmisión de datos elevada.

40 El acceso de estaciones a los recursos de radio comunes del medio de transmisión, tales como por ejemplo tiempo, frecuencia, potencia o espacio, se regula en estos sistemas de comunicación por radio mediante procedimientos de múltiple acceso (Multiple Access, MA).

45 En el caso de procedimientos de múltiple acceso por división de tiempo (TDMA) cada banda de frecuencias de envío y recepción se subdivide en ranuras de tiempo, asignando a las estaciones una o más ranuras de tiempo repetidas de manera cíclica. Mediante TDMA el recurso de radio tiempo se separa de manera específica a la estación.

50 En el caso de procedimientos de múltiple acceso por división de frecuencia (FDMA) toda la gama de frecuencias se subdivide en zonas de banda estrecha, asignándose a las estaciones una o varias bandas de frecuencias de banda estrecha. Mediante FDMA el recurso de radio frecuencia se separa de manera específica a la estación.

55 En el caso de procedimientos de múltiple acceso por división de código (CDMA) la información/potencia que va a transmitirse se codifica de manera específica a la estación a través de un código de ensanchamiento, que está constituido por muchos denominados chips individuales, por lo que la potencia que va a transmitirse se ensancha aleatoriamente condicionado por el código por una gama de frecuencia amplia. Los códigos de ensanchamiento utilizados por diferentes estaciones dentro de una célula/estación base son en cada caso ortogonales entre sí o son fundamentalmente ortogonales, por lo que un receptor detecta la potencia de la señal destinada al mismo y suprime otras señales. Mediante CDMA el recurso de radio potencia se separa de manera específica a la estación mediante códigos de ensanchamiento.

60 En el caso de procedimientos de múltiple acceso por división de frecuencias ortogonales (OFDM) los datos se transmiten en banda ancha, dividiéndose la banda de frecuencias en subportadoras equidistantes, ortogonales, de manera que el desplazamiento de fase simultáneo de las subportadoras genera un flujo de datos bidimensional en el intervalo de tiempo-frecuencia. Mediante OFDM el recurso de radio frecuencia se separa de manera específica a la estación por medio de subportadoras ortogonales. Los símbolos de datos reunidos transmitidos durante una unidad de tiempo sobre las subportadoras ortogonales se denominan símbolos OFDM.

## ES 2 293 083 T3

Los procedimientos de múltiple acceso pueden combinarse. Así, muchos sistemas de comunicación por radio utilizan una combinación de los procedimientos TDMA y FDMA, estando subdividida cada banda de frecuencias de banda estrecha en ranuras de tiempo.

5 Para el sistema de radiotelefonía móvil UMTS mencionado se distingue entre un denominado modo FDD (Frequency Division Duplex, dúplex por división de frecuencia) y un modo TDD (Time Division Duplex, dúplex por división de tiempo). El modo TDD se caracteriza especialmente porque se utiliza una banda de frecuencias común para la transmisión de señales tanto en dirección ascendente (UL - uplink) como en dirección descendente (DL -  
10 downlink), mientras que el modo FDD utiliza para las dos direcciones de transmisión en cada caso una banda de frecuencias diferente.

En las conexiones de comunicación por radio de segunda y/o tercera generación la información puede transmitirse con conmutación de circuitos (CS Circuit Switched) o con conmutación de paquetes (PS Packet Switched).

15 La conexión entre cada una de las estaciones tiene lugar a través de una interfaz de comunicación por radio. La estación base y el dispositivo de control de la red de radio son habitualmente componentes de un subsistema de estación base (RNS Radio Network Subsystem, subsistema de red de radio). Un sistema de comunicación por radio celular comprende por norma general varios subsistemas de estación base que están conectados a una red de núcleo (CN Core Network). A este respecto, el dispositivo de control de red de radio del subsistema de estación base está  
20 unido por norma general con un dispositivo de acceso de la red de núcleo.

Junto con estos sistemas de comunicación por radio celulares organizados de manera jerárquica los sistemas de comunicación por radio inalámbricos autoorganizadores, por ejemplo los denominados sistemas *ad hoc*, ganan cada vez más importancia también en sistemas de comunicación por radio celulares.

25 Un problema fundamental en los sistemas de comunicación por radio inalámbricos autoorganizadores está representado por la organización y el control de la asignación de los recursos de radio. Los recursos de radio para la transmisión de mensajes se caracterizan porque representan unidades de transmisión separadas físicamente que con respecto a la gama de frecuencias y/o al intervalo de tiempo y/o un código son ortogonales entre sí o fundamentalmente  
30 ortogonales.

En los sistemas de comunicación por radio celulares la asignación de los recursos de radio se supervisa y controla a través de una instancia central. En los sistemas de comunicación por radio celulares, como por ejemplo GSM o UMTS, la comunicación tiene lugar con frecuencia sólo entre los terminales móviles y la instancia central.

35 Los sistemas de comunicación por radio autoorganizadores permiten además en general también la comunicación directa entre terminales móviles y no tienen necesariamente una instancia central, que controla el acceso al medio de transmisión.

40 Por ejemplo, en los sistemas de comunicación por radio según el estándar IEEE 802.11 no está prevista ninguna asignación organizada de manera central de los recursos de radio. El protocolo MAC utilizado (MAC Medium Access Control Protocol, protocolo de control de acceso al medio) para la organización del acceso al medio de transmisión está descentralizado, por lo que no es posible un aprovechamiento óptimo de los recursos disponibles.

45 El aprovechamiento de instancias centrales en sistemas de comunicación por radio autoorganizadores para el control del acceso al medio (centralized medium access control, control de acceso al medio centralizado) y por tanto de la asignación de recursos, tal como se utilizan por ejemplo en HIPERLAN/2 y Bluetooth, permite un aprovechamiento más encauzado y por tanto, más eficaz de los recursos. A este respecto, varias estaciones de abonado o terminales están asignadas a una instancia central. Los conceptos utilizados para la organización de la asignación de recursos  
50 por la instancia central tienen en cuenta que ni para la comunicación entre esta instancia central y diferentes terminales móviles ni para la comunicación directa entre diferentes terminales móviles se asigne de manera múltiple un recurso. Porque el aprovechamiento múltiple del mismo recurso en la transmisión de mensajes entre diferentes pares de partes de comunicación conduce en general a interferencias o a perturbaciones mutuas de las transmisiones  
55 respectivas.

En los sistemas de comunicación de radiotelefonía móvil celulares mediante la reutilización de las mismas frecuencias en diferentes células (frequency reuse) pueden utilizarse de manera múltiple los mismos recursos desde el punto de vista del sistema. Esto se conoce por ejemplo por: J. Zander, M. Frodigh, "Capacity Allocation and Channel Assignment in Cellular Radio Systems Using Reuse Partitioning", Electronics Letters, vol 28, nº 5, 1992, págs. 438-440 o R. Borndörfer, A. Eisenblätter, M. Grötschel, A. Martin, "Frequency assignment in cellular phones networks", Annals of Operation Research, vol. 76, 1998.

60 En caso de reutilizar en cada célula la misma frecuencia, especialmente para estaciones de abonado o terminales móviles (mobile terminals, MTs) pueden producirse en el borde de la célula interferencias considerables. Por este motivo se forman con frecuencia las denominadas agrupaciones, en las que se agrupan varias células (por ejemplo 3, 7,...) en las que no se utiliza ninguna frecuencia de manera duplicada. El número de las células agrupadas en una agrupación se denomina tamaño de agrupación. Si se repite esta estructura de agrupación mediante una disposición espacial correspondiente por todo el sistema celular, entonces puede garantizarse que dos células, en las que se utiliza

## ES 2 293 083 T3

la misma frecuencia, estén separadas espacialmente en cada caso mediante al menos una célula en la que se utiliza otra frecuencia (en caso de que el tamaño de la agrupación sea de 3 es exactamente una célula).

En las redes autoorganizadoras según el estándar IEEE 802.11, véase a este respecto por ejemplo: “Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications”, IEEE P802.11/D10, 1999, la asignación u ocupación de recursos para la comunicación entre estaciones de abonado tiene lugar sin el apoyo de una instancia central. El protocolo MAC utilizado para ello se basa en el procedimiento de múltiple acceso CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance, acceso múltiple por detección de la portadora para evitar colisiones).

En caso de que entre una estación A (emisor) y una estación B (receptor) deba producirse una transmisión, entonces A capta en primer lugar la frecuencia en la que debe transmitirse. En caso de que el medio de transmisión esté libre por una duración especificada (Distributed Inter Frame Space, DIFS, espacio distribuido entre tramas), es decir si la frecuencia no se utiliza en ese momento para otra transmisión, entonces A envía una trama de control de petición de envío (RTS) (Request to Send Control Frame), que contiene información acerca de la cantidad de datos que va a transmitirse. En caso de que la central B corresponsal responda con una trama de control de preparado para enviar (CTS) (Clear to Send Control Frame), entonces puede tener lugar la transmisión. En caso de que A no reciba la trama de control CTS en un periodo de tiempo determinado, entonces A tras un tiempo de espera aleatorio volverá a intentar realizar una transmisión. Cuando B ha recibido correctamente los datos de A, B envía un paquete de confirmación (paquete ACK).

Para evitar colisiones en transmisiones entre varias estaciones, cada una de las demás estaciones C, que recibe tanto la trama de control RTS de A como la trama de control CTS de B, no puede solicitar el medio de transmisión hasta que también haya recibido el paquete ACK de B. En caso de que C sólo reciba la trama de control RTS de A, entonces C no puede solicitar el medio de transmisión durante el periodo de tiempo necesario para transmitir la cantidad de datos indicada en la trama de control RTS de A a B. En caso de que C sólo reciba la trama de control CTS de B, entonces C debe esperar hasta que también reciba el paquete ACK enviado por B. De este modo se evita no asignar el recurso que se utiliza por A y B a las estaciones, que se encuentran en el alcance de A y/o B y que pudieran perturbar la transmisión entre A y B mediante el aprovechamiento del mismo recurso.

En caso de que además deba tener lugar una transmisión entre dos estaciones D y E y de que ni D ni E reciban ni la trama de control RTS de A ni la trama de control CTS de B, entonces la transmisión puede tener lugar de la misma manera que la transmisión entre A y B. D y E no se encuentran en el alcance de A y B y por tanto, las transmisiones entre A y B así como entre D y E no interfieren entre sí. En este caso de manera aleatoria el mismo recurso se utiliza de manera duplicada. De este modo en los sistemas según el estándar IEEE 802.11 es posible una ocupación múltiple de recursos. Sin embargo no se planifica, por lo que los recursos disponibles no se utilizan de manera eficaz.

En HIPERLAN/2, lo que por ejemplo se describe en: “Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN Type 2; Data Link Control (DLC) Layer; Part 1: Basic Data Transport Functions”, ETSI TS 101 761-1, 2000, se utilizan instancias centrales para la organización de la asignación de recursos. En caso de existir una conexión a una red fija, entonces esta instancia se denomina punto de acceso (AP, Access Point). En caso de no existir una infraestructura, entonces un controlador central (CC) asume las funciones del punto de acceso. El punto de acceso o controlador central (AP/CC) asume por tanto el control de la comunicación por radio de todas las estaciones de abonado, que se encuentran en el alcance del punto de acceso o controlador central y están asignadas a esta instancia.

La organización de la transmisión en HIPERLAN/2 está basada en TDMA (TDMA Time Division Multiple Access), dividiéndose el recurso disponible para la transmisión en denominadas tramas MAC con una duración de 2 ms en cada caso, lo que se representa con más detalle en la figura 1. A este respecto, se hace referencia adicionalmente a: “Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN Type 2; Data Link Control (DLC) Layer; Part 1: Basic Data Transport Functions”, ETSI TS 101 761-1, 2000.

Una trama MAC empieza con el canal de radiodifusión BCH (Broadcast Channel) que contiene la ID de red y una secuencia de sincronización de trama así como información acerca de los momentos de inicio del canal de trama FCH (Frame Channel) y del canal aleatorio RCH (Random Channel). Con el canal de trama FCH siguiente, para cada estación de abonado, a la que está asignado un punto de acceso o controlador central, se pone a disposición la información acerca de en qué momento de la fase descendente (fase DL, downlink phase) debe recibir datos del punto de acceso o controlador central y en qué momento puede enviar en la fase ascendente (fase UL, uplink phase) al punto de acceso o controlador central. La comunicación directa entre estaciones de abonado (MT) tiene lugar en la fase de enlace directo (fase DiL, Direct Link Phase). Esto se describe por ejemplo con más detalle en: “Broadband Radio Access Networks (BRAN); HIPERLAN Type 2; Data Link Control (DLC) Layer; Part 4: Extension for Home Environment”, ETSI TS 101 761-4, 2000.

Los momentos para el inicio de las transmisiones correspondientes en la fase DiL también se indican mediante el canal de trama FCH. Las estaciones de abonado pueden registrar la necesidad de capacidad para la transmisión de datos en la fase DiL o en la fase UL mediante la retirada de una “petición de capacidad” en una ranura de tiempo del RCH. En la trama MAC siguiente se les informa a través del canal de retroalimentación de acceso ACH (Access Feedback Channel) acerca de si para las mismas se proporcionan los recursos necesarios. Todos los momentos, en los que comienza una transmisión en la fase DiL o DL y UL se coordinan de tal manera, que no tenga lugar simultánea-

## ES 2 293 083 T3

mente una transmisión entre dos partes de comunicación, que están asignados al mismo punto de acceso o controlador central. De este modo, para todas las transmisiones entre estaciones de abonado y su punto de acceso o controlador central así como para las transmisiones directas controladas por el punto de acceso o controlador central correspondiente entre estaciones de abonado no se utiliza de manera múltiple ningún recurso al mismo tiempo. Las ocupaciones múltiples de recursos son posibles cuando las estaciones de abonado están asignadas a diferentes puntos de acceso o controladores centrales. En este caso los puntos de acceso o controladores centrales correspondientes pueden determinar aleatoriamente los mismos periodos de tiempo de transmisión para sus estaciones de abonado correspondientes. En caso de que estaciones de abonado, que se hayan asignado a diferentes puntos de acceso o controladores centrales, en alcance mutuo, entonces en este caso pueden producirse perturbaciones mutuas de las transmisiones.

Por el documento US 4.534.061 A se conoce un sistema de radio móvil, que utiliza una cantidad predeterminada de canales de control, sobre los que se realiza una denominada rutina de toma de contacto (Hand-Shake-Routine), para determinar la disponibilidad de una estación a la que se llama, antes de que a uno de un número limitado de canales de voz se asigne para la comunicación entre una estación que llama y una estación a la que se llama.

La invención se basa en el objetivo de indicar un procedimiento y un sistema de comunicación por radio del tipo mencionado al principio que traigan consigo un trato económico con los recursos de radio o un mejor aprovechamiento de los recursos de radio.

El objetivo para el procedimiento se resuelve con las características de la reivindicación 1 y para el sistema de comunicación por radio con las características de la reivindicación 5.

Una configuración y perfeccionamientos ventajosos son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención al menos parcialmente desde la al menos una instancia central se asignan de manera múltiple recursos para una comunicación directa entre en cada caso al menos dos estaciones de abonado.

Se propone que la asignación de recursos en caso de una comunicación directa entre estaciones de abonado en redes autoorganizadoras pueda supervisarse y controlarse por una instancia central. Una instancia de este tipo puede ser un punto de acceso (Access Points, APs) inalámbrico a una red principal o un controlador central (CC) fijo/móvil. Los AP/CC controlan el medio de radio y de este modo la comunicación entre AP/CC y las estaciones de abonado asignadas a los mismos así como la comunicación entre las estaciones de abonado.

La invención se basa en la idea de aprovechar de manera múltiple recursos en sistemas de comunicación por radio autoorganizadores en caso de una comunicación directa entre terminales móviles para conseguir un aprovechamiento más eficaz de los recursos disponibles, cuando la asignación de estos recursos se supervisa y controla desde una instancia central. A este respecto, las transmisiones entre los terminales móviles, que utilizan el mismo recurso, no deben afectarse por la interferencia que se espera.

Por tanto, está previsto ventajosamente que la al menos una instancia central asigne de manera múltiple los recursos cuando la comunicación directa de las al menos dos estaciones de abonado que se comunican entre sí en cada caso utilizando los mismos recursos cumpla con determinados requisitos de calidad. Los requisitos de calidad pueden ser fijos o variables.

Es especialmente ventajoso cuando por un lado al menos dos primeras estaciones de abonado que se comunican entre sí utilizando los mismos recursos y por otro lado al menos dos segundas estaciones de abonado que se comunican entre sí utilizando los mismos recursos se encuentran en cada caso en diferentes zonas del sistema de comunicación por radio, entre los que durante la comunicación utilizando los recursos no existe fundamentalmente ninguna interferencia.

La invención aprovecha el hecho de que en un sistema de comunicación por radio inalámbrico autoorganizador, que permite una comunicación directa entre estaciones de abonado o terminales móviles (Mobile Terminals) y en el que la asignación de los recursos de radio se organiza por una instancia central, los recursos de radio se aprovechan de una manera más eficaz porque para la comunicación directa entre estaciones de abonado se asignan de manera múltiple por la instancia central, es decir se utilizan por las estaciones de abonado, siempre que la situación de interferencia lo permita sin afectar a la calidad de la transmisión correspondiente entre las estaciones de abonado. Esto es posible cuando las estaciones de abonado que se comunican directamente entre sí están alejadas espacialmente o separadas de otro modo de otras estaciones de abonado que se comunican entre sí, que utilizan los mismos recursos, en tal medida que por ejemplo debido a la pérdida por trayectoria, ensombrecimiento u otras propiedades de propagación condicionadas por la tipología no aparezca ninguna interferencia significativa. La decisión acerca de la asignación múltiple del mismo recurso se basa por tanto especialmente en el conocimiento previamente establecido acerca de la situación de interferencia, en la que cada estación de abonado se encontraría en caso de un aprovechamiento múltiple de un recurso.

Las estaciones de abonado pueden comunicar al menos parcialmente a la al menos una instancia central estaciones de abonado que pueden alcanzarse para una comunicación por radio directa.

Esta información obtenida acerca de la situación de interferencia de las estaciones de abonado se proporciona a este respecto a la instancia central, es decir, habitualmente al punto de acceso o al controlador central, respectivamente, utilizando protocolos adecuados.

## ES 2 293 083 T3

Por ejemplo mediante el intercambio de la información acerca de las situaciones de interferencia de cada una de las estaciones de abonado entre los puntos de acceso a través de la red principal puede alcanzarse desde el punto de vista del sistema un aprovechamiento múltiple óptimo de los recursos disponibles.

5 La instancia central conoce la situación de interferencia en la que se encontraría cada una de sus estaciones de abonado si varias estaciones de abonado utilizaran el mismo recurso.

Esta información puede comunicarse a la instancia central por ejemplo por las propias estaciones de abonado. Cada estación de abonado detecta sus adyacentes alcanzables y comunica esta información a la instancia central. La instancia central tiene por tanto el conocimiento de qué estaciones de abonado pueden alcanzarse, es decir pueden comunicarse directamente entre sí o qué estaciones de abonado interfieren entre sí en caso de un uso de recursos simultáneo, en caso de que no quieran comunicarse entre sí. Para ello en la instancia central también se conoce cuáles de sus estaciones de abonado no pueden alcanzarse y así, en caso de una comunicación directa entre sí no interfieren entre sí. En caso de que las estaciones de abonado registren una necesidad de varias conexiones por radio directas entre en cada caso dos estaciones de abonado o un grupo de estaciones de abonado, entonces los recursos pueden ocuparse por duplicado. A este respecto la comunicación directa entre dos estaciones de abonado o varias estaciones de abonado (multicast, multidifusión) se organiza por la estación de control (AP/CC) o instancia central.

20 La ocupación múltiple de recursos en el DiL puede realizarse de una manera sencilla por ejemplo en caso de HIPERLAN/2 indicando en el FCH para diferentes DiL, que deben utilizar el mismo recurso, el mismo momento de transmisión. De este modo las transmisiones correspondientes tienen lugar simultáneamente en el DiL.

Mediante el aprovechamiento múltiple del mismo recurso se aumenta la eficacia espectral del sistema. Además la solución propuesta también puede utilizarse para mejorar la eficacia espectral en sistemas celulares. En caso de reutilizar según el estado de la técnica en sistemas celulares recursos en células adyacentes, entonces pueden producirse interferencias entre estaciones de abonado, que están asignadas a diferentes células. Con el procedimiento propuesto se excluye que estaciones de abonado, que en caso de un uso común del mismo recurso puedan interferirse entre sí, no utilicen los mismos recursos. Mediante el intercambio de la información entre diferentes puntos de acceso a través de la red principal acerca de las situaciones de interferencia de las estaciones de abonado controladas por los puntos de acceso puede conseguirse desde el punto de vista del sistema un aprovechamiento múltiple óptimo de los recursos disponibles, independientemente de si existe una red celular o una red no celular.

35 Según la invención, para la asignación de recursos de radio en un sistema de comunicación por radio celular con varias estaciones de abonado, comprendiendo el sistema de comunicación por radio al menos una instancia central para organizar la asignación de recursos de radio, puede estar previsto que estaciones de abonado comuniquen al menos parcialmente a la al menos una instancia central estaciones de abonado que pueden alcanzarse para una comunicación por radio directa.

40 El sistema de comunicación por radio según la invención con varias estaciones de abonado comprende al menos una instancia central para organizar la asignación de recursos de radio. Están previstos medios de manera que al menos parcialmente por la al menos una instancia central se asignan de manera múltiple recursos para una comunicación directa entre en cada caso al menos dos estaciones de abonado.

45 A continuación se explicará la invención más detalladamente mediante figuras.

A este respecto muestran:

la figura 1: el esquema de una estructura de trama MAC según el estado de la técnica,

50 la figura 2: un ejemplo de un sistema de comunicación por radio según la invención,

la figura 3: una estructura de trama MAC a modo de ejemplo para el sistema de comunicación por radio según la invención según la figura 2,

55 la figura 4: otra estructura de trama MAC a modo de ejemplo para el sistema de comunicación por radio según la invención según la figura 2,

60 la figura 5: un ejemplo de un sistema de comunicación por radio celular según la invención.

La figura 1 ya se describió con más detalle anteriormente. Las diferentes ranuras TS1 y TS2 de tiempo están indicadas en el ejemplo representado en la fase DiL para la comunicación directa entre en cada caso dos diferentes partes de comunicación.

65 Un ejemplo sencillo de un sistema de comunicación por radio según la invención lo muestra la figura 2. En la zona B1 se encuentran las estaciones MT1, MT2 y MT3 de abonado. Las estaciones MT4 y MT5 de abonado se hallan en la zona B2 separada espacialmente de la zona B1. Para la comunicación directa entre las estaciones MT1 y MT2 de abonado la instancia AP/CC central ha asignado el recurso R1 igualmente que para la comunicación directa entre las

## ES 2 293 083 T3

estaciones MT4 y MT5 de abonado. Por el contrario, para la comunicación directa entre las estaciones MT2 y MT3 de abonado ha asignado el recurso R2.

5 La figura 3 muestra un ejemplo para la estructura de una trama MAC, en caso de una ocupación simultánea de la misma ranura de tiempo para la comunicación entre dos pares de MT diferentes. Un par de estaciones de abonado se encuentra por ejemplo en la zona B1 y otro par de estaciones de abonado se encuentra por ejemplo en la zona B2. A este respecto la duración de la transmisión simultánea no debe tener necesariamente la misma medida, tal como muestra la figura 4.

10 La figura 5 muestra la aplicación correspondiente de la idea según la invención en sistemas celulares. Se indican límites ZG de célula. En las cuatro zonas B1, B2, B3 y B4 se encuentran las estaciones MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12 de abonado. En este caso, la estación MT1 de abonado envía a la estación MT2 de abonado, la estación MT5 de abonado a la estación MT4 de abonado, la estación MT9 de abonado a la estación MT8 de abonado y la estación MT11 de abonado a la estación MT10 de abonado utilizando el mismo  
15 recurso R1, sin que las transmisiones interfieran entre sí. Además las estaciones MT3 de abonado se comunican con MT2, MT6 con MT7, MT11 con MT12 también utilizando un mismo recurso, concretamente el recurso R2. Este uso múltiple de recursos tampoco conduce a interferencias entre sí. Las instancias AP/CC 1 y AP/CC 2 centrales organizan la asignación de los recursos de radio, también de los recursos R1 y R2 utilizados de manera múltiple.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para asignar recursos (R1, R2) de radio en un sistema de comunicación por radio autoorganizador al menos parcialmente con varias estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado comprendiendo el sistema de comunicación por radio al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central para la organización de la asignación de recursos (R1, R2) de radio, **caracterizado** porque al menos parcialmente de la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central se asignan de manera múltiple recursos (R1, R2) para una comunicación directa (fase DiL) entre en cada caso al menos dos estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central asigna de manera múltiple los recursos (R1, R2) cuando la comunicación directa de las al menos dos estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado que se comunican entre sí en cada caso utilizando los mismos recursos (R1, R2) cumple con determinados requisitos de calidad.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque al menos dos primeras estaciones (MT1, MT2) de abonado que se comunican entre sí utilizando los mismos recursos (R1) y al menos dos segundas estaciones (MT4, MT5) de abonado que se comunican entre sí utilizando los mismos recursos (R1) se encuentran en cada caso en diferentes zonas (B1, B2) del sistema de comunicación por radio, entre las que durante la comunicación utilizando los recursos (R1) no existe fundamentalmente interferencia.

25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado indican al menos parcialmente a la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado que pueden alcanzarse para una comunicación por radio directa.

30 5. Sistema de comunicación por radio con varias estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado, que comprende al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central para la organización de la asignación de recursos (R1, R2) de radio, **caracterizado** porque están previstos medios, de manera que al menos parcialmente por la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central se asignan de manera múltiple recursos (R1, R2) para una comunicación directa (fase DiL) entre en cada caso al menos dos estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado.

35 6. Sistema de comunicación por radio según la reivindicación 5, **caracterizado** porque la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central está equipada con medios para recibir mensajes, de manera que estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado pueden indicar al menos parcialmente a la al menos una instancia (AP/CC; AP/CC 1, AP/CC 2) central estaciones (MT1, MT2, MT3, MT4, MT5, MT6, MT7, MT8, MT9, MT10, MT11, MT12) de abonado que pueden alcanzarse para una comunicación por radio directa.

40 7. Sistema de comunicación por radio según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado** porque el sistema de comunicación por radio presenta al menos parcialmente una estructura (ZG) celular.

45

50

55

60

65

FIG 1

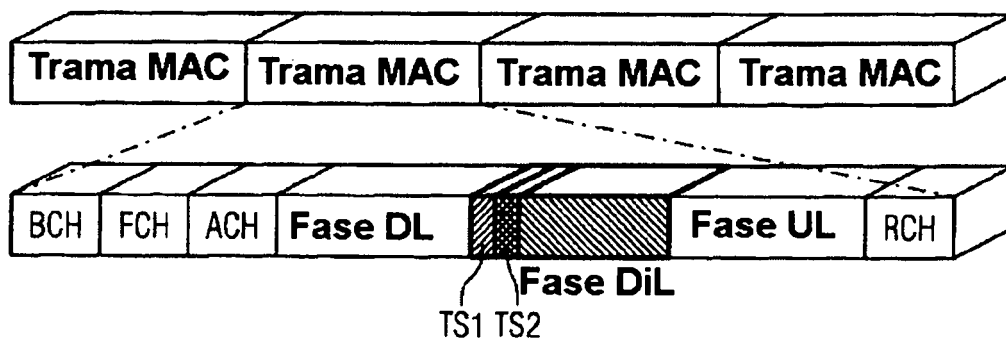


FIG 3

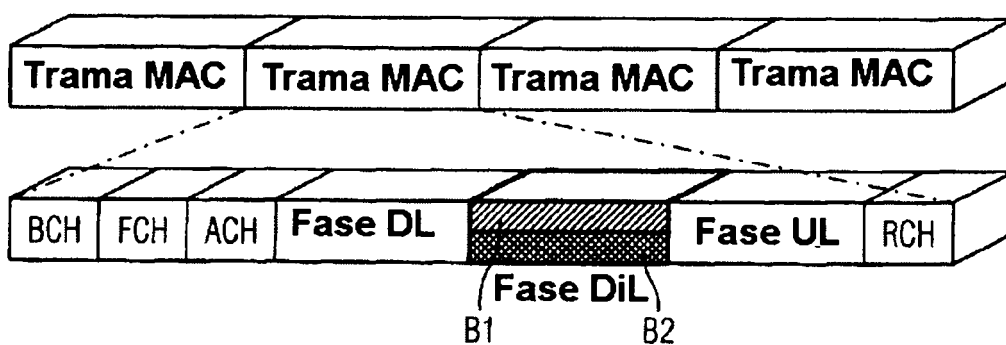


FIG 4

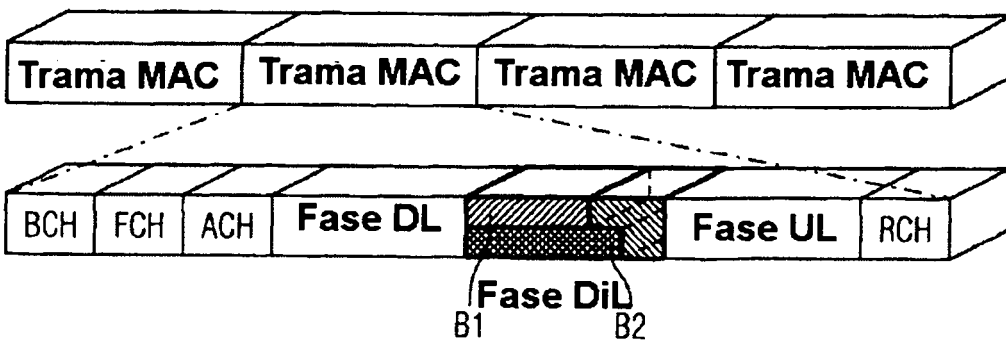


FIG 2

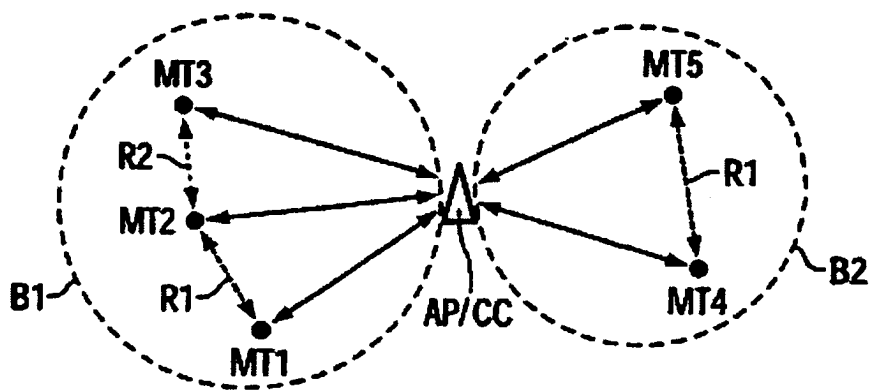


FIG 5

