

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 793**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/30** (2009.01)

**H04W 16/10** (2009.01)

**H04W 52/42** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2007 E 07024609 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.08.2017 EP 1937011**

54 Título: **Procedimiento y disposición de gestión dinámica de sub-sectores en un sistema de comunicación celular**

30 Prioridad:

**20.12.2006 FR 0611187**

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

**08.01.2018**

73 Titular/es:

**SAGEMCOM BROADBAND SAS (100.0%)  
250, route de l'Empereur  
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**BENDENIA, WALID y  
BATARIERE, MICKAËL**

74 Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 648 793 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 Y DISPOSICIÓN DE GESTIÓN DINÁMICA DE SUB-SECTORES EN UN SISTEMA DE COMUNICACIÓN CELULAR**

La invención se refiere al ámbito de las telecomunicaciones de radio y más precisamente la gestión del recurso radio en tal sistema. Se trata, en particular, de una técnica de asignación dinámica de sub-sectores por una estación de base en tal sistema.

Los sistemas de telecomunicación modernos por radio y en particular los sistemas denominados celulares utilizan diversos medios para compartir el recurso radio entre los múltiples usuarios del sistema. Para ello se utilizan diversas técnicas. Es posible compartir el tiempo, lo que conduce a sistemas denominados TDMA ("Time Division Multiple Access" en inglés) en que cada usuario tiene reservado un período de tiempo para sus comunicaciones. También se puede compartir las frecuencias. En este caso, la banda de frecuencia está dividida en sub-bandas repartidas entre los diferentes usuarios. Cada sub-banda puede utilizar una o varias sub-portadoras. En el marco de un sistema basado en el reparto de la banda de frecuencia en sub-portadoras para poder utilizar sub-bandas cercanas y por lo tanto obtener un mejor uso del recurso, resulta ventajoso elegir sub-portadoras ortogonales entre sí para limitar las interferencias entre sub-portadoras. Este sistema se denomina OFDMA ("Orthogonal Frequency Division Multiple Access" en inglés), es decir sistema con acceso múltiple por reparto en frecuencias ortogonales. El recurso radio de un sistema OFDMA puede ser representado bajo la forma de un cuadro tiempo frecuencia tal como está ilustrado en la Fig. 1 donde cada línea corresponde a una sub-portadora de la banda de frecuencia utilizada y cada columna a un período de tiempo. Las unidades elementales que corresponden a un período de tiempo y a una sub-portadora determinado definen una unidad de recurso radio que puede ser asignada. Este sistema se utiliza, por ejemplo, en el sistema conocido bajo el nombre de WIMAX conforme a la norma "IEEES02.16<sup>o</sup>-2005".

Tales sistemas de comunicación se denominan celulares cuando la comunicación se organiza por célula. Cada célula está compuesta por un punto de acceso constituido por una estación de base, BS ("Base Station" en inglés) y por una

pluralidad de estaciones clientes SS (“Subscriber Station” en inglés). Todas las comunicaciones se establecen entre la estación de base y una estación cliente. De ello resulta que cuando dos estaciones clientes quieren comunicar, dichas comunicaciones pasan obligatoriamente por la estación de base. En tal sistema, una banda de frecuencia define un canal de comunicación. Este canal se utiliza para la comunicación entre la estación de base y las estaciones clientes. La Fig. 2 define la cadena de transmisión que corresponde a un canal de transmisión para un sector dado en la técnica anterior. Un sector está definido por el sistema que emite en un canal de comunicación y todas las estaciones clientes con las cuales puede comunicarse. Se trata por lo tanto de célula para definir el espacio geográfico definido por una estación de base que comunica en un canal de transmisión dado y el conjunto de estaciones clientes con las cuales es posible la comunicación desde dicha estación de base en el canal considerado. Señalaremos un sector para hablar más precisamente de la cadena de equipos que permite dicha comunicación asociada. Esta cadena está compuesta por un emisor-receptor 2.2 que por una parte intercambia datos digitales 2.1 con una red de datos y, por otra parte, compone las señales a emitir 2.3 en banda de base. Estas señales a emitir 2.3 son transmitidas a un módulo RF (Radio Frecuencia) 2.4 encargado de transponer la frecuencia de la señal en la banda correspondiente al canal utilizado y de emitir la señal a través de la antena 2.5. Dicha antena puede estar constituida por una red de antenas, por ejemplo en el marco de una transmisión MIMO (“Multiple Input Multiple Output” en inglés). Estas señales son recibidas entonces por una estación cliente a través de su antena 2.6 y tratadas por un módulo 2.7 que combina las funciones de módulo RF y de emisor-receptor digital que va a entregar los datos bajo forma digital 2.8 al cliente.

Una estación de base puede gestionar varios sectores que definen varias células, como se ilustran en la Fig. 3. En esta figura se ve una estación de base que comprende tres sectores que definen tres células, con cada sector definido por una cadena de transmisión como la ilustrada en la Fig. 2 y que posee por lo tanto su propia antena o red de antenas. Las estaciones clientes presentes en el sector van a estar repartidas en tres zonas representadas aquí por la letra 1a, 1b y 1c para el primer sector, en función de la potencia de emisión necesaria para

alcanzarlas. De este modo, resulta posible utilizar sólo la potencia necesaria cuando se emiten datos con destino exclusivo a estaciones clientes que pertenecen a una de estas zonas.

5 En un sistema de transmisión radio, la potencia de emisión se reparte en la banda de frecuencia utilizada. Por lo tanto, la potencia máxima disponible para el emisor define la potencia máxima de emisión de una sub-banda y por ello el alcance del emisor. En tal sistema, resulta ventajoso disponer del alcance máximo maximizando al mismo tiempo el uso del recurso radio y manteniendo un coste del sistema lo más reducido posible. El documento WO 97/40594 describe un  
10 sistema de comunicaciones sin cable en el cual el canal de transmisión está definido por una banda de frecuencia y una transmisión de tipo TDMA en frecuencias de la banda. Utiliza antenas compuestas por un conjunto de antenas elementales realizándose la modulación de la potencia de emisión en una frecuencia variando la cantidad de antenas elementales atribuida a la emisión de  
15 la señal en esta frecuencia. La invención propone una nueva gestión de un canal de transmisión radio en un sistema de comunicación radio celular basada en la utilización de varias antenas que permitan una gestión dinámica del espectro posible para un sector en sub-sectores gestionados por un mismo emisor-receptor digital. Dicha gestión dinámica comprende una gestión dinámica de la asignación del recurso de frecuencia del canal y la asignación dinámica de la potencia de  
20 emisión disponible entre los diferentes sub-sectores. La asignación de estos sub-sectores en el seno del canal de comunicación, así como las potencias de emisión de las señales correspondientes a dichos sub-sectores, están coordinadas dinámicamente para permitir un buen uso del recurso radio. La invención se encuentra definida por las reivindicaciones independientes 1 a 7. Según un modo  
25 particular de realización de la invención, la etapa de modulación de la potencia de emisión de las señales que corresponde a cada sub-sector comprende una etapa de multiplicación por un coeficiente ( $w_1$ ,  $w_2$ ) de los datos a emitir, previamente a la generación de la señal en banda de base por transformada de Fourier inversa  
30 en el seno del emisor-receptor.

Según un modo particular de realización de la invención, la etapa de modulación de la potencia de emisión de las señales correspondiente a cada sub-sector

comprende una etapa de amplificación parametrizada ( $p_1$ ,  $p_2$ ) de las señales a emitir.

Según un modo particular de realización de la invención, el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de sub-bandas de frecuencia.

- 5 Según un modo particular de realización de la invención, el sistema, al estar basado en un acceso múltiple por reparto en frecuencias ortogonales, OFDM, la unidad de reparto es la sub-portadora del sistema.

- 10 Según un modo particular de realización de la invención, el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de un reparto en código en un sistema basado en un acceso múltiple por reparto en código, CDMA.

- 15 Según un modo particular de realización del dispositivo, los medios de modulación de la potencia de emisión de las diferentes señales comprenden medios para multiplicar con un escalar ( $w_1$ ,  $w_2$ ) los datos a emitir en forma previa a la generación de la señal en banda de base por transformada de Fourier inversa en el seno del emisor-receptor.

Según un modo particular de realización del dispositivo, los medios de modulación de la potencia de emisión de las diferentes señales comprenden medios de amplificación parametrizada ( $p_1$ ,  $p_2$ ) de las señales a emitir.

- 20 Según un modo particular de realización del dispositivo, el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de sub-bandas de frecuencia.

Según un modo particular de realización del dispositivo, al estar basado el sistema, en un acceso múltiple por reparto en frecuencias ortogonales, OFDM, la unidad de reparto es la sub-portadora del sistema.

- 25 Según un modo particular de realización del dispositivo, el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de un reparto en código en un sistema basado en un acceso múltiple por reparto en código CDMA.

Las características de la invención mencionadas anteriormente así como otras se apreciarán con mayor claridad con la lectura de la descripción siguiente de un

ejemplo de realización, estando dicha descripción realizada en relación con los dibujos adjuntos, entre los cuales:

- la Fig. 1 describe una representación del recurso radio en un sistema OFDMA.
- 5 - La Fig. 2 describe la arquitectura de la cadena de transmisión en el arte anterior.
- La Fig. 3 describe la organización de un ejemplo de estación de base en el arte anterior.
- La Fig. 4 describe la organización de un sector en un ejemplo de  
10 realización de la invención.
- La Fig. 5 describe el reparto de la potencia espectral de emisión y la utilización de la banda de frecuencia en el ejemplo de realización de la invención.
- La Fig. 6 describe la arquitectura del sistema de emisión del ejemplo de  
15 realización de la invención.
- La Fig. 7 describe esquemáticamente la estructura de la trama de un sistema según el estándar WIMAX (o la norma IEEE802.16).

El alcance es uno de los aspectos más importantes de los sistemas de comunicación celulares porque determina la cantidad de estaciones de base que  
20 deben ser instaladas para cubrir un territorio determinado. El alcance está determinado por el aprovechamiento de la antena y por la potencia de emisión. Cuánto más directiva es una antena, mayor es su aprovechamiento. Es una de las razones de la división de las células en sectores cubiertos por antenas más directivas y por lo tanto un aprovechamiento mayor con respecto a una antena  
25 omnidireccional. Por otro lado, cuánto más se multiplica la cantidad de sectores, mayor es el coste de la estación de base por efecto de la multiplicación de las cadenas de transmisión, emisor-receptor digital, módulo RF y antena que se deben utilizar.

El otro aspecto importante lo constituye también la banda pasante del sistema.  
30 Dicha banda pasante está directamente relacionada con el índice de utilización del recurso radio y por lo tanto de cada canal de comunicación utilizado. Se habla

de eficacia espectral para designar la cantidad de informaciones emitidas en un tiempo dado en una banda de frecuencia dada. Como la banda de frecuencia utilizable en tales sistemas es generalmente reducida, el recorte en sector de las células sólo permite un incremento de la banda pasante si el tamaño del canal de comunicación, y por lo tanto la banda de frecuencia que se le asigna sigue siendo  
5 la misma. Generalmente, un operario sólo dispone de una cantidad limitada de canales de comunicación para instalar la red.

La idea de base de la invención es la de repartir la comunicación entre la estación de base y las estaciones clientes de un mismo sector entre varias antenas. Estas  
10 diferentes antenas se reparten el canal de comunicación asociado al sector. Dicha disposición se encuentra en la Fig. 4 en la cual el primer sector de la célula representada en la Fig. 3 se encuentra ahora atendida por dos antenas. El hecho de utilizar dos antenas o más en vez de una sola ya permite un aprovechamiento del alcance porque se van a utilizar antenas más direccionales.

15 Cuando se habla de una antena, puede tratarse de una red de antenas que funcionan, por ejemplo, en MIMO.

El sector está dividido en sub-sectores que cubren solamente una parte del sector inicial. El conjunto de estos sub-sectores cubre la extensión del sector inicial, incluso un poco más por el aprovechamiento en alcance. Por otro lado, las  
20 diferentes estaciones clientes que se encuentran en el área cubierta por el sector están repartidas en el seno de grupos de estaciones clientes en función de la potencia de emisión necesaria para establecer una comunicación entre la estación de base y sus estaciones clientes manteniendo la eficacia de dicha comunicación. Esta potencia de emisión depende de la calidad de la transmisión  
25 entre la estación de base y la estación cliente y por lo tanto del entorno y de la distancia que separa estas dos estaciones. Se evalúa por medición de la calidad de transmisión con mediciones conocidas tales como, por ejemplo, la medición de la potencia recibida. También resulta posible reunir mediciones realizadas por las  
30 propias estaciones o utilizar cualquier procedimiento de medición de la calidad de la transmisión. Estos datos pueden ser grabados en una base de datos a nivel de la estación de base para servir para el reparto de las estaciones clientes en

grupos. Este reparto es dinámico y cambia con el tiempo en función de la evolución del contexto radio y del desplazamiento eventual de las estaciones clientes.

La Fig. 4 muestra por lo tanto un sector dividido en dos sub-sectores 1 y 2, con las  
5 estaciones clientes clasificadas en los grupos 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c. La Fig. 4 muestra una situación esquemática en la cual la pertenencia al grupo parece depender únicamente de la distancia hasta la estación de base. Es evidente que en una situación real en la cual la calidad de la transmisión depende del entorno, las fronteras entre los grupos y entre los sub-sectores no están tan bien  
10 delimitadas geoméricamente.

La potencia de emisión puede ser incrementada, al estar repartida en toda la banda de frecuencia utilizada, para alcanzar estaciones clientes distantes o en un entorno radio desfavorable, mediante una reducción de dicha banda de frecuencia. Cuando la banda de frecuencia está dividida en sub-bandas, se puede  
15 reducir la emisión a algunas sub-bandas. En el caso de una emisión en sub-portadoras, se reduce la cantidad de sub-portadoras utilizadas. Si sólo se utiliza la mitad de las sub-portadoras, por ejemplo, se obtiene un aprovechamiento de potencia de emisión de 3 dB. La utilización de esta técnica permite entonces incrementar el alcance de la señal pero lleva, en una implementación clásica, de  
20 modo evidente, a una sub-utilización del canal ya que se impide emitir en algunas partes de la banda de frecuencia que están reservadas por el canal. Se puede evitar dicha limitación con el ejemplo de realización de la invención.

El ejemplo de realización de la invención se encuentra en el marco de una transmisión de tipo OFDMA en la cual la banda de frecuencia está repartida en un  
25 conjunto de sub-portadoras.

En tal marco, el canal de comunicación, es decir el conjunto de las sub-portadoras de la banda de frecuencia del canal considerado en función del tiempo, va a estar repartido entre los diferentes sub-sectores y en el seno de los sub-sectores en función de los diferentes grupos de estaciones clientes. De este modo, en un  
30 momento dado, cada antena constitutiva del sector emite únicamente un sub-conjunto de las sub-portadoras del canal según una potencia de emisión adaptada

al grupo de estaciones clientes destinatarias. Como la potencia de emisión total en el canal de comunicación, con todas las antenas incluidas, se encuentra limitada, por una parte, por las capacidades del sistema de emisión y, por otra, por la necesidad de limitar razonablemente el nivel de interferencia, resulta  
5 ventajoso para un buen uso del canal de comunicación emitir a una potencia baja en una antena cuando se emita con alta potencia en la otra o en una de las demás. De este modo, cuando una de las antenas emite a alta frecuencia en una cantidad limitada de sub-portadoras según la técnica anteriormente descrita de incremento del alcance, las sub-portadoras liberadas pueden ser utilizadas para la  
10 emisión por una u otras varias antenas para emisiones con destino a grupos de estaciones clientes que no requieren una fuerte potencia de emisión.

Este mecanismo se encuentra ilustrado en las Fig. 5a y 5b. Estas figuras describen la evolución en el transcurso del tiempo de la densidad espectral de potencia (DSP) de la señal enviada y de la potencia de emisión media de las  
15 señales enviadas en las dos antenas del ejemplo de realización de la invención. La Fig.5a ilustra la señal del primer sub-sector mientras que la Fig. 5b ilustra la señal del segundo sub-sector. Estas dos señales y por lo tanto las dos figuras se deben leer sincrónicamente en una misma escala de tiempo. En estas figuras están representadas en la parte alta de la figura el uso de la banda de frecuencia y la potencia de emisión de la parte utilizada de la banda. Se observa en la Fig.  
20 5a que, en un primer momento, se emite con destino al grupo a del sub-sector 1 utilizando  $\frac{3}{4}$  de la banda de frecuencia con una potencia de emisión baja. A continuación, en un segundo momento, se emite con destino al grupo b del sub-sector 1 utilizando  $\frac{3}{4}$  de la banda de frecuencia, esta vez con una potencia de  
25 emisión más elevada que corresponde a la potencia media máxima posible. A continuación, en un tercer momento, se emite con destino al grupo c del sub-sector 1 utilizando únicamente un cuarto de la banda de frecuencia, esta vez con una potencia de emisión máxima correspondiente, por el contrario, siempre a la misma potencia media máxima posible para la antena I.

30 Sincrónicamente, en la segunda antena, mientras que el sub-sector 1 emite el resto de la banda pasante a baja potencia en el grupo a, el cuarto restante se utiliza a plena potencia para la emisión hacia el grupo c del sub-sector 2.

Mientras que el sub-sector 1 emite a una fuerte potencia en el grupo b, el resto de la banda pasante, el cuarto restante se utiliza siempre a plena potencia para la emisión hacia el grupo c del sub-sector 2. En un segundo momento, es el sub-sector 1 el que utiliza la técnica de incremento de potencia con destino al grupo c  
5 mientras que el sub-sector 2 envía datos en el resto del espectro al grupo b y en un segundo momento con potencia reducida al grupo a. Se observa que de este modo, es posible emitir con potencia plena sobre una fracción de la banda de frecuencia para alcanzar estaciones clientes distantes, el grupo c, en una de las antenas utilizando al mismo tiempo la fracción de banda de frecuencia restante  
10 para una emisión con destino a estaciones clientes más próximas. Dicho método permite, para una potencia de emisión dada, incrementar el alcance del sistema garantizando al mismo tiempo una completa utilización de la banda de frecuencia y por lo tanto del recurso radio del canal de comunicación asignado.

La Fig. 6 ilustra la arquitectura de la estación de base para un sector según un  
15 ejemplo de realización de la invención. Este ejemplo permanece en el marco de una implementación a base de dos sub-sectores y dos antenas pero se generaliza inmediatamente a una cantidad mayor de sub-sectores y antenas. Se observa el emisor-receptor digital compuesto por una capa MAC ("Medium Access Control" en inglés) que accede a la base de datos 6.1 que contiene las informaciones  
20 sobre las pertenencias a los diferentes grupos de las diferentes estaciones clientes. En el seno de esta capa MAC, los datos a transmitir están por tanto agrupados en función de los grupos destinatarios. Esta capa 6.2 administra también la asignación de las sub-portadoras en los diferentes sub-sectores. Controla asimismo las asignaciones de potencia entre los diferentes sub-sectores.  
25 Los datos están distribuidos en función del grupo destinatario en diferentes ráfagas ("burst" en inglés) de datos repartidas en el seno del canal de comunicación. Los datos, así organizados, son enviados a un módulo 6.3 encargado de calcular los códigos de redundancias y de convertir los datos en símbolos de transmisión. Por lo tanto, dichos símbolos están, en función de su  
30 pertenencia a las ráfagas de datos, distribuidos entre varios, en este caso dos, módulos de transformada de Fourier inversa 6.4 y 6.5 para generar la señal en banda de base para su transmisión al módulo RF. Previo a la aplicación de las

transformadas de Fourier inversa, una multiplicación por un coeficiente permite un primer ajuste de la potencia de la señal que será generada para cada salida. Estos parámetros  $w_1$  y  $w_2$  son calculados por el módulo MAC 6.2. Estas señales son emitidas entonces en dirección a los módulos RF y transpuestas en frecuencia para corresponder al canal de comunicación asignado por los módulos de transposición 6.6. y 6.7. Se efectúa un último ajuste de las potencias de las señales a través de amplificadores 6.8 y 6.9 comandados por parámetros  $p_1$  y  $p_2$  igualmente calculados por la capa MAC 6.2. Las señales correspondientes a cada sub-sector se emiten entonces por la antena correspondiente 6.10 o 6.11.

Si la invención se implementa en el marco de la norma IEEE 802.16, la norma prevé las funcionalidades necesarias para la implementación de la invención. La Fig. 7 ilustra esquemáticamente la trama WI-MAX en TDD (“Time Division Duplex” en inglés) que comprende dos etapas. En una primera etapa denominada descendente, DL (“Down Link” en inglés), de comunicación de la estación de base hacia las estaciones clientes, la comunicación se inicia con la emisión de un preámbulo 7.1 transmitido en la totalidad del canal y de las informaciones sobre la asignación del recurso radio para esta etapa descendente. También encontramos la asignación de los datos 7.2 de la etapa ascendente, UL (“Up Link” en inglés) y las diferentes ráfagas de datos emitidas 7.3. Después de un tiempo de guardado destinado a absorber las diferencias de tiempo de propagación de las diferentes estaciones clientes, el canal es ocupado por las ráfagas de datos ascendentes 7.4. La norma IEEE802.16 soporta la posibilidad de enviar en la vía descendente ráfagas de datos en un modo dedicado (zona STC), en el cual las estaciones clientes involucradas utilizan únicamente los pilotos necesarios para descodificar sus ráfagas y no todos los pilotos emitidos por la estación de base. En este marco, el recorte de los datos en función de los diferentes grupos de los diferentes sub-sectores utiliza este recorte en ráfagas y va a asignar las diferentes ráfagas a los diferentes sub-sectores y grupos de estaciones clientes. La potencia de emisión de las diferentes ráfagas puede ser ajustada gracias al campo “power boosting” previsto en la estructura DL MAP IE que sirve para describir la asignación de los recursos radio en la norma.

Los datos de cada ráfaga son enviados según un modo físico particular. Este modo físico está definido por la modulación utilizada que contiene más o menos símbolos y por la elección del código corrector de error seleccionado. Cuanto mayor sea la calidad de la transmisión, mayor será la posibilidad de elegir una modulación que utilice una gran cantidad de símbolos y un código corrector que aporte poca redundancia. Por el contrario, cuando la calidad de transmisión es menor, es necesario utilizar un modo físico más fuerte constituido por una modulación que utilice una cantidad menor de símbolos y un código corrector que aporte mayor redundancia. La invención permite transmitir puntualmente con una mayor potencia de emisión para combatir eficazmente el nivel de ruido y de interferencia percibido por las estaciones clientes. De este modo, permite utilizar modos físicos menos fuertes que aumenten igualmente la banda pasante del canal de transmisión. Permite también disminuir estadísticamente la energía emitida en cada sub-sector, lo que reduce significativamente el nivel de interferencia para las células vecinas.

El profesional en la materia comprenderá que la invención descrita aquí en el marco del sistema de transmisión celular WIMAX podrá ser utilizada en todo tipo de redes de comunicación entre un punto de acceso y estaciones clientes basado en una transmisión que comparta el recurso radio por una parte, sobre una base temporal y por otra, sobre una base frecuencial. En particular, es posible implementar la invención en un sistema en el cual el reparto del canal está basado en un reparto por código CDMA (“Code Division Multiple Access” en inglés). En este caso, las diferentes señales codificadas con sus códigos respectivos son enviadas a través de las diferentes antenas con una potencia adaptada según la invención. Ello permite mejorar la utilización del canal de transmisión multiplicando la cantidad de antenas utilizadas para cubrir un sector sin necesidad de multiplicar los módulos emisores-receptores correspondientes. Permite también incrementar el alcance del sistema garantizando al mismo tiempo una muy buena utilización del recurso radio del canal de transmisión y una buena banda pasante.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de datos en el seno de un sistema de comunicación con acceso múltiple que utiliza un canal de transmisión definido por una banda de frecuencia que comprende una pluralidad de sub-portadoras y  
 5 asignada a la transmisión de señales entre una estación de base, que comprende una pluralidad de antenas y un conjunto de estaciones clientes en el seno de una zona denominada sector, estando el conjunto de estaciones clientes dividido en grupos de estaciones clientes en función de una potencia de emisión necesaria para establecer una comunicación con la estación de base, **caracterizado**  
 10 **porque** comprende las etapas siguientes:

- una etapa de definición de una pluralidad de sub-sectores, correspondiendo cada sub-sector a una antena;
- una etapa de asignación de sub-portadoras de la banda de frecuencia  
 15 del canal de transmisión a los sub-sectores, realizándose la asignación de las sub-portadoras entre los sub-sectores de modo dinámico en el transcurso del tiempo en función de los grupos de las estaciones clientes, y,
- para cada antena, una etapa de emisión de señales, efectuándose la  
 20 emisión en la o las sub-portadoras asignadas al sub-sector correspondiente a dicha antena, estando las señales correspondientes a las comunicaciones repartidas en el tiempo de modo que, en un momento dado, las señales emitidas por una antena correspondiente a un sub-sector sean con destino a estaciones clientes de un grupo de estaciones clientes,  
 25 estando la potencia de emisión de las señales emitidas por cada antena modulada de forma sincronizada entre las antenas en función del tiempo y de los grupos de estaciones clientes destinatarios, cuando una antena emite con alta frecuencia en sub-portadoras, siendo las demás sub-portadoras utilizadas para la emisión por una u otras varias antenas para emisiones  
 30 con destino a grupos de estaciones clientes que no requieren una alta potencia de emisión.

2. Procedimiento según la reivindicación 1 en el cual la etapa de modulación de la potencia de emisión de las señales correspondientes a cada sub-sector comprende una etapa de multiplicación por un coeficiente ( $w_1, w_2$ ) de los datos para emitir previamente a la generación de la señal en banda de base por transformada de Fourier inversa en el seno del emisor-receptor.
3. Procedimiento según la reivindicación 2 en el cual la etapa de modulación de la potencia de emisión de las señales correspondientes a cada sub-sector comprende una etapa de amplificación parametrizada ( $p_1, p_2$ ) de las señales para emitir.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 en el cual el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de sub-bandas de frecuencia.
5. Procedimiento según la reivindicación 4 en el cual al estar el sistema basado en un acceso múltiple por reparto en frecuencias ortogonales, OFDM, la unidad de reparto es la sub-portadora del sistema.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 en el cual el reparto de la banda pasante se realiza sobre la base de un reparto en código en un sistema basado en un acceso múltiple por reparto en código CDMA.
7. Dispositivo de transmisión de datos en el seno de un sistema de comunicación con acceso múltiple que utiliza un canal de transmisión definido por una banda de frecuencia que comprende una pluralidad de sub-portadoras y asignada a la transmisión de señales entre una estación de base que comprende una pluralidad de antenas y un conjunto de estaciones clientes en el seno de una zona denominada sector, caracterizado porque comprende:
- medios de definición de una pluralidad de sub-sectores, correspondiendo cada sub-sector a una antena;
  - medios de asignación de sub-portadoras de la banda de frecuencia del canal de transmisión a los diferentes sub-sectores, realizándose la asignación de las sub-portadoras entre los sub-sectores de modo dinámico

en el transcurso del tiempo en función de los grupos de estaciones clientes,  
y

5 - medios de emisión de las señales para cada antena, realizando la emisión para una antena en una de las sub-portadoras asignadas al sub-sector correspondiente a la antena,

- medios para dividir el conjunto de las estaciones clientes en grupos de estaciones clientes en función de la potencia de emisión necesaria para establecer una comunicación con la estación de base,

10 - medios para repartir las señales correspondientes a las comunicaciones en el transcurso del tiempo de modo que, en un momento dado, las señales emitidas por una antena correspondiente a un sub-sector sean con destino a estaciones clientes de un grupo de estaciones clientes,

15 - medios de modulación de la potencia de emisión de las señales emitidas por cada antena, realizando la modulación de modo sincrónico entre las antenas en función del tiempo y de los grupos de estaciones destinatarios y cuando una antena emite con alta potencia algunas sub-portadoras, utilizándose las demás sub-portadoras para la emisión por una o varias de las otras antenas para emisiones con destino a grupos de estaciones clientes que no requieren una alta potencia de emisión.

20 **8.** Dispositivo según la reivindicación 7 en el cual los medios de modulación de la potencia de emisión de las diferentes señales que comprenden medios de multiplicación con un escalar ( $w_1$ ,  $w_2$ ) los datos a emitir antes de la generación de la señal en banda de base por transformada de Fourier inversa en el seno del emisor-receptor.

25 **9.** Dispositivo según la reivindicación 7 en el cual los medios de modulación de la potencia de emisión de las diferentes señales comprenden medios de amplificación parametrizada ( $p_1$ ,  $p_2$ ) de las señales a emitir.

**10.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9 en el cual el reparto de la banda pasante se hace sobre la base de sub-bandas de frecuencia.

- 11.** Dispositivo según la reivindicación 10 en el cual, al estar basado el sistema en un acceso múltiple por reparto en frecuencias ortogonales OFDM, la unidad de reparto es la sub-portadora del sistema.
- 12.** Dispositivo según una de las reivindicaciones 7 a 9 en el cual el reparto de la  
5 banda pasante se realiza sobre la base de un reparto en código en un sistema basado en un acceso múltiple por reparto en código CDMA.

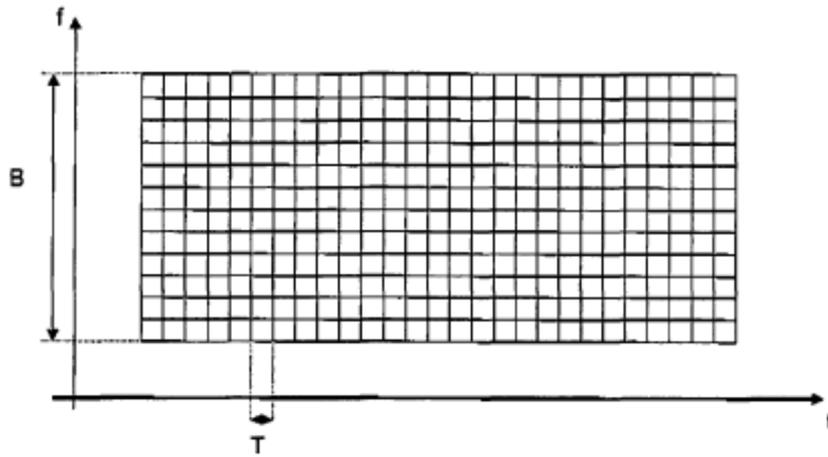


Fig. 1

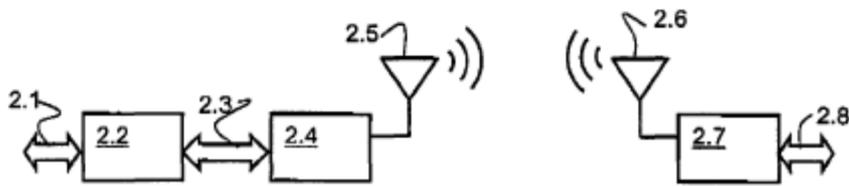


Fig. 2

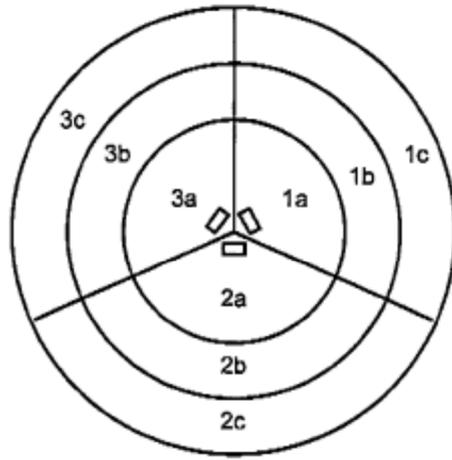


Fig. 3

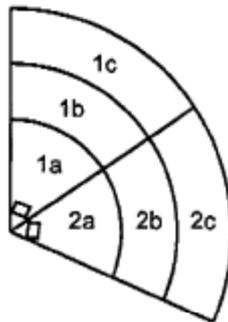


Fig. 4

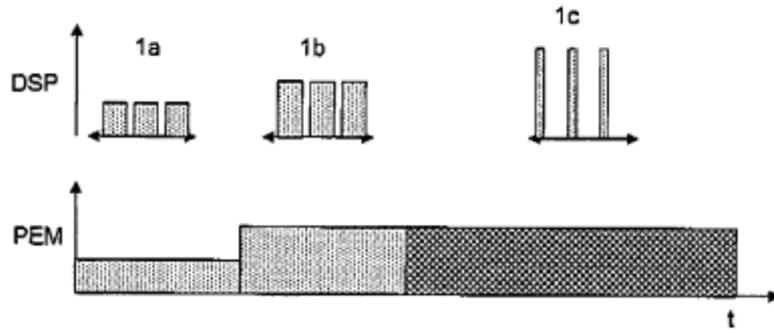


Fig. 5a

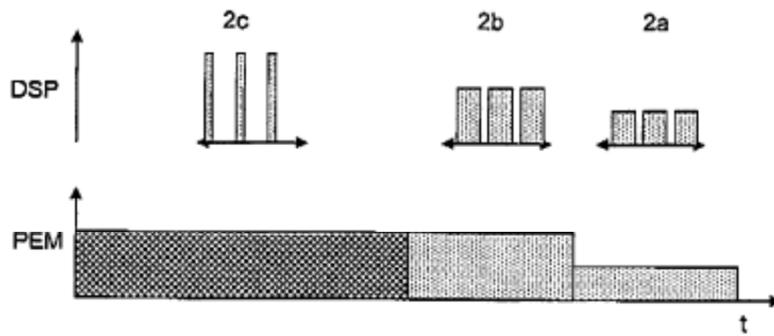


Fig. 5b

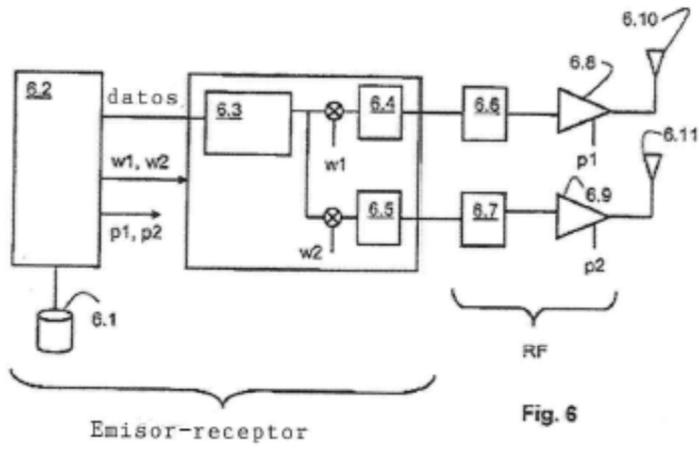


Fig. 6

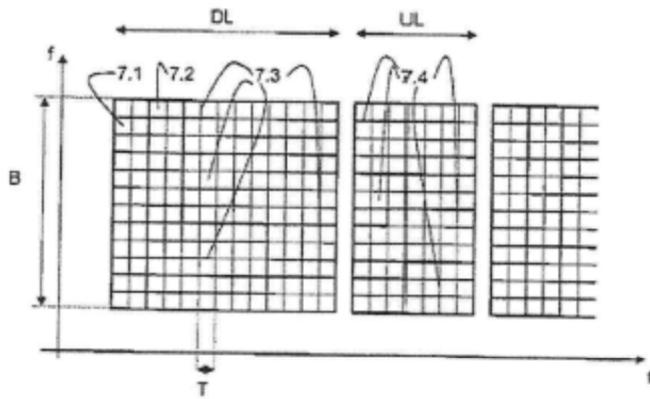


Fig. 7