

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 552**

51 Int. Cl.:

H04L 25/14 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2000 PCT/GB2000/03965**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2001 WO0130039**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2000 E 00968113 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 1224782**

54 Título: **Sistema de comunicaciones inalámbricas en paralelo y método al efecto**

30 Prioridad:

15.10.1999 US 419211

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

25.10.2016

73 Titular/es:

**BLACKBERRY LIMITED (100.0%)
2200 University Avenue East
Waterloo, ON N2K 0A7, CA**

72 Inventor/es:

HUDSON, JOHN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 552 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

Sistema de comunicaciones inalámbricas en paralelo y método al efecto

Campo de la invención

5 Esta presente invención versa sobre un sistema de comunicaciones inalámbricas para la comunicación de datos de contenido, siendo el sistema del tipo usado para soportar redes inalámbricas de área local (WLAN), por ejemplo un sistema de comunicaciones celulares. La presente invención también versa sobre un método de comunicación de datos de contenido en el sistema de comunicaciones inalámbricas.

Antecedentes de la invención

10 Una red de comunicaciones celulares suele comprender una o más estaciones transceptoras base (BTS). Las estaciones móviles y fijas de abonado situadas en la red de comunicaciones celulares se comunican con una o más BTS, por ejemplo con la BTS más próxima. Cada una de las una o más BTS tiene un alcance limitado correspondiente a una región geográfica sobre la que está previsto que la BTS opere de manera efectiva, denominándose "célula" a la región geográfica. La región geográfica puede estar soportada, además, en regiones de cobertura deficiente de radio y/o de demanda elevada por subcélulas que tienen un radio en el intervalo de 100-400
15 metros y denominadas microcélulas. Cuando se requieren áreas menores, por ejemplo dentro de edificios, las subcélulas pueden tener un radio en el intervalo de 50-100 metros, denominadas picocélulas. Las micro o picocélulas pueden proporcionar una cobertura solapada por la región geográfica. En un sistema de comunicaciones dentro de un edificio, por ejemplo una WLAN, las estaciones móviles y fijas de abonado (denominadas terminales en lo sucesivo) se comunican con las BTS de la WLAN. Normalmente, hay más estaciones base de WLAN por terminal que BTS por terminal en las redes de comunicaciones celulares, porque las estaciones base de la WLAN tienen, respectivamente, áreas de cobertura menores y existe la necesidad de compensar la propagación bloqueada o reducida de señales causada por las paredes internas de los edificios. De hecho, las paredes internas actúan como reflectores de señales.

25 En los sistemas de comunicaciones celulares, incluyendo las WLAN, cada terminal está dispuesto para comunicarse con una sola estación base; en el caso anteriormente descrito, la única estación base es la BTS más cercana. Cada terminal que se comunica con una BTS dada requiere cierta cantidad de ancho de banda para operar, siendo limitada la cantidad total del ancho de banda de la BTS dada. En consecuencia, el número total de terminales capaz de comunicarse con la BTS dada es limitado.

30 Además, los aumentos en los requisitos de ancho de banda, ya sea a través de un aumento en el número total de terminales que necesitan comunicarse con la BTS dada, o a través de las necesidades de terminales individuales de soportar servicios mejores o más sofisticados, por ejemplo velocidades de transferencia de datos elevadas, pueden ser abordados en un marco temporal prolongado mediante, por ejemplo, la instalación de nuevas BTS y dividiendo células. Aunque el número de células aumente, la provisión de BTS adicionales o la división de células son caras, requieren un emplazamiento geográfico y su despliegue lleva mucho tiempo. Desventajosamente, si con el tiempo
35 cambia la distribución geográfica de los requisitos de ancho de banda, de modo que se reduzcan los requisitos de ancho de banda para la BTS dada, cualquier BTS recién instalada se volverá redundante. En el caso de la WLAN, el rediseño de personal dentro de un edificio/grupo de edificios es un ejemplo del cambio de los requisitos de ancho de banda.

40 Dado que el objetivo del diseño del sistema de comunicaciones inalámbricas es reducir el número de las BTS requeridas aumentando el alcance de las BTS y/o su capacidad —es decir, el número de terminales capaces de comunicarse de manera efectiva con una disposición de antenas dada—, existe la tendencia a que las empresas explotadoras de redes de comunicaciones celulares consideren maneras alternativas de aumentar la capacidad en la red de comunicaciones celulares. En el caso de las comunicaciones de datos, el tráfico generado por los terminales está en forma de ráfagas de tráfico, denominadas tráfico en ráfagas. En consecuencia, existe el requisito
45 de un ancho de banda elevado instantáneo, normalmente de corta duración. Sin embargo, del número total de terminales capaces de comunicarse con la BTS dada, solo una fracción del número total de terminales está simultáneamente activa en un momento dado.

50 En el ejemplo de la WLAN, todos los terminales pueden conectarse y registrarse en la WLAN, pero puede que solo el 10% de los terminales esté realmente usando de forma activa la WLAN y comunicando contenido, por ejemplo tráfico de voz o datos. Del 10% del número total de los terminales, puede que solo una pequeña proporción del mismo esté descargando datos de forma activa en cualquier instante de tiempo. En este sentido, las recomendaciones del modelo de datos de 3ª Generación (3G) del Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI) para fines de simulación son que los navegadores de páginas electrónicas descarguen nuevas páginas en intervalos de aproximadamente 4 minutos, y que el volumen medio de descarga sea del orden de
55 20 kbytes. Así, cabe esperar que solo un pequeño número de terminales esté descargando en cualquier instante particular en el tiempo.

5 Es sabido que los esquemas de acceso múltiple por división de código (CDMA) emplean la “transferencia suave” como forma de mejorar la capacidad de los sistemas de comunicaciones celulares. Un terminal móvil en el borde de una célula es normalmente capaz de comunicarse con dos o tres BTS capaces de transmitir señales con niveles de intensidad de señal similares desde los centros de las células cercanas. Si el terminal móvil solo se comunica con una BTS, la relación portadora-interferencia (C/I) suele ser baja debido a que el terminal móvil está en el borde de la célula. En consecuencia, la calidad de servicio (QoS) proporcionada por el terminal móvil es, a menudo, deficiente y no es infrecuente que las frecuencias de errores sean elevadas y que se corten las llamadas.

10 Sin embargo, si se comunica con el terminal móvil más de una BTS y todas las BTS que se comunican con el terminal móvil son controladas para transmitir exactamente las mismas formas de onda de datos al terminal móvil, entonces los receptores del terminal móvil procesan los mismos datos procedentes de una sola BTS. En consecuencia, aumenta la relación C/I en un factor de dos o tres.

El documento NL9400548 da a conocer un sistema de transmisiones inalámbricas de banda ancha que usa varios módems, estando conectado cada uno a un teléfono para transmitir varios flujos de datos a un número correspondiente de receptores conectados a un segundo conjunto de módems.

15 El documento EP0833535 da a conocer un método para asignar canales de telecomunicaciones de diferente capacidad de canal en un sistema híbrido de telecomunicaciones, particularmente un sistema “DECT RDSI/RLL (bucle local de radio)/WLL (bucle local inalámbrico) específico”.

20 El documento WO99/43133 da a conocer un sistema de acceso de alta velocidad de una estación móvil a una red TCP/IP, aumentando el sistema de acceso la capacidad de un enlace al dividir un canal de la red móvil en varios subcanales.

El documento US5771449 da a conocer un sistema de comunicaciones multifunción sectorizado usando múltiples antenas en estaciones base. También da a conocer un diseño multiusuario con dos antenas, pero en el que cada antena es usada para comunicarse con la misma estación base.

General

25 Los objetivos de la presente invención se alcanzan por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes.

30 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de comunicaciones inalámbricas que comprende: un terminal inalámbrico de usuario que comprende una pluralidad de elementos de antena, estando dispuesto cada elemento de antena para comunicarse con una pluralidad de estaciones base usando una pluralidad respectiva de enlaces de comunicaciones simultáneos para para recibir datos de contenido de una fuente de datos; y un medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido entre dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportados por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de los datos de contenido; y estando dispuesto el sistema de comunicaciones inalámbricas para soportar una red inalámbrica de área local.

35 Preferentemente, el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido comprende un planificador dispuesto para generar cabeceras para dichas unidades de datos de contenido o añadir información a dichas unidades de datos de contenido distribuidas en la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos para permitir que dichas unidades de datos de contenido sean puestas en el orden correcto en el terminal inalámbrico de usuario. Preferentemente, el planificador está dispuesto para distribuir dichas unidades de datos de contenido, ya sea individualmente o en grupos, a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos según un esquema de asignación.

Alternativamente, el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido puede comprender la fuente de datos.

45 Preferentemente, el terminal inalámbrico de usuario está dispuesto, habiendo accedido a una primera estación base para recibir datos de contenido, para identificar otras estaciones base que tengan mediciones adecuadas de la relación señal-ruido “SNR” para comprender, con dicha primera estación base, dicha pluralidad de estaciones base con las que comunicarse para recibir los datos de contenido de la fuente de datos.

Preferentemente, al menos una de las varias estaciones base soporta una pluralidad de sectores. Más preferentemente, la al menos una de las varias estaciones base comprende una antena sectorizada.

50 Preferentemente, el terminal inalámbrico de usuario comprende una disposición de antenas dispuesta para dirigir un sector o haz a una de las varias estaciones base para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base. En consecuencia, los varios módems del terminal son capaces de diferenciar entre el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones. El terminal puede comprender una antena multihaz para proporcionar aislamiento entre enlaces de comunicaciones. Así es posible

55 dirigir de manera selectiva haces de la antena en el número de la pluralidad de estaciones base y soportar un

número de respectivos enlaces de comunicaciones casi aislados entre el terminal y el número de la pluralidad de estaciones base. Además, también es posible diferenciar entre el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones, permitiendo con ello la evitación de interferencias. Pueden emplearse esquemas CDMA cuando haya presentes enlaces de comunicaciones imperfectamente aislados.

5 Preferentemente, al menos dos de los enlaces de comunicaciones están completamente aislados entre sí.

Preferentemente, el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para controlar el encaminamiento de los circuitos virtuales para hacer que las unidades de datos de contenido sean comunicadas por los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

10 Preferentemente, el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para editar cabeceras de unidades de datos de contenido para contener direcciones correspondientes a los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos. Preferentemente, el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para editar identificadores de trayectoria de las unidades de datos de contenido para que las unidades de datos de contenido sean comunicadas por los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

15 Preferentemente, el sistema comprende, además, una unidad controladora, estando dispuesta la unidad controladora para controlar la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos en respuesta a respectivos criterios de calidad de las señales de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos recibidas del terminal inalámbrico de usuario.

20 Preferentemente, el controlador está dispuesto para controlar la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos en respuesta a la respectiva disponibilidad de ancho de banda de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

25 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas que comprende una pluralidad de módems acoplados a una disposición de antenas, soportando la disposición de antenas una pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos con una pluralidad de estaciones base de un sistema de comunicaciones, estando dispuesto el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir unidades de datos de contenido por dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos de una fuente de datos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportados por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de datos de contenido; comprendiendo dicha disposición de antenas de dicha unidad terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas una pluralidad de elementos de antena, estando dispuesto cada elemento de antena para comunicarse con una estación base diferente de dicha pluralidad de estaciones base; y estando dispuesto el sistema de comunicaciones inalámbricas para soportar una red inalámbrica de área local.

30 Según un tercer aspecto de la presente invención, se proporciona un controlador para implementar la invención.

35 Según un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método de comunicación de datos de contenido entre una pluralidad de estaciones base y un terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el método las etapas de: establecer una pluralidad de respectivos enlaces de comunicaciones simultáneos entre la pluralidad de estaciones base y el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir datos de contenido de una fuente de datos; y distribuir unidades de datos de contenido de dicha fuente de datos a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportadas por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de los datos de contenido de la fuente de datos.

45 Preferentemente, el método comprende, además, la etapa de generar cabeceras para dichas unidades de datos de contenido o añadir información a dichas unidades de datos de contenido distribuidas en la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos para permitir que dichas unidades de datos de contenido sean puestas en el orden correcto en el terminal inalámbrico de usuario.

Preferentemente, el método comprende, además, la etapa de distribuir dichas unidades de datos de contenido, ya sea individualmente o en grupos, a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos según un esquema de asignación.

50 Preferentemente, el método comprende, además, la etapa de distribuir las unidades de datos de contenido en la fuente de datos.

55 Preferentemente, el método comprende, además, la etapa de usar el terminal inalámbrico de usuario, habiendo accedido a una primera estación base para recibir datos de contenido, para identificar otras estaciones base que tengan mediciones adecuadas de la relación señal-ruido "SNR" para comprender, con dicha primera estación base, dicha pluralidad de estaciones base con las que comunicarse para recibir los datos de contenido de la fuente de datos.

Preferentemente, el terminal inalámbrico de usuario comprende una disposición de antenas, y el método comprende, además, la etapa de: dirigir un sector o un haz a una de las varias estaciones base para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

5 Según un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona código informático de soporte lógico ejecutable almacenado en un medio legible por ordenador, siendo el código para comunicar datos entre una pluralidad de estaciones base y un terminal, comprendiendo el código: código para establecer una pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos entre la pluralidad de estaciones base y el terminal, transportando datos de contenido un número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, sean no idénticos los datos de contenido transportados por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos.

10 Preferentemente, el terminal comprende una antena de múltiples haces sectorizados, y el código, además, comprende: código para dirigir un sector o un haz a una de las varias estaciones base para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

15 Preferentemente, el código, además, comprende: código para comunicar los datos de contenido a través del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones, comunicándose una proporción de los datos por un enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones y comunicándose simultáneamente otra proporción de los datos por otro enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

20 Preferentemente, el código, además, comprende código para permitir que una fuente de los datos de contenido controle el encaminamiento de los circuitos virtuales para hacer que la proporción de los datos de contenido sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

Preferentemente, el código, además, comprende: código para editar cabeceras de las unidades de datos para que contengan una dirección correspondiente al enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

25 Preferentemente, el código, además, comprende: código para editar identificadores de trayectoria de unidades de datos para que la proporción de los datos sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

30 Preferentemente, el código, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a respectivos criterios de calidad de las señales de la pluralidad de enlaces de comunicaciones. Más preferentemente, el código, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a la respectiva disponibilidad de ancho de banda de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

35 Según un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un ordenador programado para comunicar datos entre al menos una estación base y un terminal, que comprende memoria que tiene al menos una región para almacenar código informático de programa ejecutable, y un procesador para ejecutar el código de programa almacenado en memoria, incluyendo el código de programa: código para establecer una pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos entre la pluralidad de estaciones base y el terminal, transportando datos de contenido un número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, siendo no idénticos los datos de contenido transportados por cada uno del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

40 Preferentemente, el terminal comprende una antena de múltiples haces sectorizados, y el código de programa, además, comprende: código para dirigir un sector o un haz a una de las varias estaciones base para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

45 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para comunicar los datos de contenido por medio del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones, comunicándose una proporción de los datos por un enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones y comunicándose simultáneamente otra proporción de los datos por otro enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

50 Preferentemente, el código de programa, además, comprende código para permitir que una fuente de los datos de contenido controle el encaminamiento de los circuitos virtuales para hacer que la proporción de los datos de contenido sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para editar cabeceras de las unidades de datos para que contengan una dirección correspondiente al enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para editar identificadores de trayectoria de unidades de datos para que la proporción de los datos sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

5 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a respectivos criterios de calidad de las señales de la pluralidad de enlaces de comunicaciones. Más preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a la respectiva disponibilidad de ancho de banda de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

10 Según un séptimo aspecto de la presente invención, se proporciona un medio legible por ordenador que tiene código informático de soporte lógico ejecutable almacenado en el mismo, siendo el código para comunicar datos entre al menos una estación base y un terminal y comprendiendo: código para establecer una pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos entre la pluralidad de estaciones base y el terminal, transportando datos de contenido un número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, siendo no idénticos los datos de contenido transportados por cada uno del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

15 Preferentemente, el terminal comprende una antena de múltiples haces sectorizados, y el código de programa, además, comprende: código para dirigir un sector o un haz a una de las varias estaciones base para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

20 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para comunicar los datos de contenido por medio del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones, comunicándose una proporción de los datos por un enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones y comunicándose simultáneamente otra proporción de los datos por otro enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

25 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para permitir que una fuente de los datos de contenido controle el encaminamiento de los circuitos virtuales para hacer que la proporción de los datos de contenido sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

30 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para editar cabeceras de las unidades de datos para que contengan una dirección correspondiente al enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de los enlaces de comunicaciones.

35 Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para editar identificadores de trayectoria de unidades de datos para que la proporción de los datos sea comunicada por el enlace de comunicaciones del número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones. Preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a respectivos criterios de calidad de las señales de la pluralidad de enlaces de comunicaciones. Más preferentemente, el código de programa, además, comprende: código para seleccionar el número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones en respuesta a la respectiva disponibilidad de ancho de banda de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

40 En los aspectos de la invención anteriormente descritos, el terminal puede comunicarse con al menos una de las varias estaciones base una duración limitada usando tantos enlaces de comunicaciones como sea necesario o viable. De hecho, debería apreciarse que el terminal puede tener la misma funcionalidad, definida en relación con los anteriores aspectos de la invención, que una de las varias estaciones base.

45 Debería apreciarse, además, que los datos de contenido pueden comprender una pluralidad de contenidos, por ejemplo datos de vídeo, datos de audio, ficheros de soporte lógico y/o datos estereofónicas, opcionalmente en forma de respectivos flujos de datos. Además, la pluralidad de contenidos puede originarse en una o más fuentes, por ejemplo servidores de contenido. Además, al menos uno de los varios contenidos puede no estar destinado al terminal, sino estar destinado, en vez de ello, a otro terminal. En este sentido, el terminal actúa como un repetidor para la comunicación directa de datos.

50 Ventajosamente, es así posible aumentar la capacidad disponible para el terminal, permitiendo con ello que se reduzcan los costes, porque se obvia la necesidad de proporcionar estaciones base adicionales. Además, hay disponible al terminal una mayor capacidad instantánea de datos de la que se proporcionaría en otro caso.

55 Es así posible aumentar el ancho de banda pico de comunicaciones hacia el terminal, y procedentes del mismo, más allá del ancho de banda pico de datos de una sola estación base para permitir servicios eficientes de radio sin conexión para tráfico de radio por paquetes en ráfagas, por ejemplo tráfico del servicio general de radio por paquetes (GPRS), tráfico de protocolos de Internet (IP), y tráfico de velocidad de transferencia de bits variable (VBR), tal como tráfico del grupo de expertos de imágenes en movimiento (MPEG) 2. En tales servicios, el pico de la

velocidad de transferencia de bits de datos puede ser más de diez veces el valor medio de la velocidad de transferencia de bits de datos. Además, también es posible eliminar algunos cuellos de botella de radio entre las estaciones base y el terminal debidos al limitado ancho de banda de los enlaces. En consecuencia, la velocidad de transferencia de datos del terminal no está limitada por el ancho de banda de un único enlace de comunicaciones.

5 También es posible mejorar el rendimiento de la velocidad de transferencia de bits de terminales y de las LAN inalámbricas, proporcionando, por ende, tiempos menores de descarga. Así mejora la QoS de una conexión, proporcionando una ventaja significativa con respecto a los terminales que no emplean ninguno de los aspectos de la presente invención descritos anteriormente. Por lo tanto, es mucho más viable la provisión de ciertos servicios de datos de banda ancha y, por ende, mucho más atractiva a las empresas explotadoras.

10 La invención también es particularmente efectiva para flujos de datos que usan datagramas tales como paquetes, o flujos de VBR. La invención también es particularmente útil para la transferencia de tráfico de Internet, en el que pueden dirigirse picos elevados del flujo de datos a diferentes terminales de radio mediante encaminamiento celular avanzado, algoritmos de planificación de paquetes y conceptos de redes de radio *ad hoc* de tal modo que pueda reconstituirse cualquier secuencia ordenada de los datos de contenido. De esta manera, se usa con ventaja cualquier naturaleza a ráfagas del tráfico de datos para optimizar los recursos limitados de radio. Por ende, las limitaciones de los recursos de radio de los sistemas celulares de radio son, como mínimo, mitigadas, si no obviadas.

La entidad de encaminamiento puede ser estar dispuesta para proporcionar encaminamiento de datos y métodos de redes de radio *ad hoc* para establecer tablas de encaminamiento para canales de radio.

20 Los anteriores aspectos de la invención pueden emplear un acceso múltiple estándar o un esquema de multiplexado, tal como CDMA, TDMA, FDMA, FDM o alguna combinación de estos esquemas, por ejemplo, una combinación CDMA/TDMA que es empleada por sistemas de comunicaciones celulares de 3ª generación.

Breve descripción de los dibujos

Ahora se describirá al menos una realización de la presente invención, a título de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es un diagrama esquemático de una WLAN para ser usada con una primera realización de la presente invención;
 la Figura 2 es un diagrama esquemático de un terminal para comunicarse con varias BTS que constituye la primera realización;
 30 la Figura 3 es un diagrama esquemático de una unidad de antena de terminal de la Figura 2;
 la Figura 4 es un diagrama esquemático de la WLAN de la Figura 1 en forma de un diseño rectangular con siete terminales situados aleatoriamente;
 la Figura 5 es un diagrama de flujo de un método para ser usado con el sistema y el aparato de las Figuras 1, 2 y 3;
 35 la Figura 6 es un diagrama esquemático de recursos asociados con los enlaces de comunicaciones;
 la Figura 7 es una versión congestionada de la WLAN de la Figura 4 que muestra una conectividad elevada;
 y
 la Figura 8 es un gráfico que representa el ancho de banda medio proporcionado comparado con los números de terminales y el número de sectores de terminales.

40 Descripción detallada de la invención

En toda la descripción siguiente se usarán idénticos números de referencia para identificar partes semejantes.

En una WLAN 100 (Figura 1) hay ubicadas varias estaciones transceptoras base (BTS), por ejemplo unas BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118, por ejemplo, en una planta de un edificio (no mostrado).

45 Las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, sexta y octava 102, 104, 106, 108, 112, 116 rodean a la quinta BTS 110 formando una primera capa de BTS. Un segundo anillo de BTS que incluye a la séptima BTS 114, a la novena BTS 118 y a otras BTS (no mostradas) rodea a las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, sexta y octava 102, 104, 106, 108, 112, 116 formando una segunda capa de BTS. Las BTS segunda, tercera, sexta, octava y novena 104, 106, 112, 116, 118 están acopladas con un primer control de estaciones base (BSC) usando un enlace de comunicaciones cableado o inalámbrico y las BTS primera, cuarta, quinta y séptima 102, 108, 110, 114 están acopladas, de forma similar, con un segundo BSC 126. Los BSC primero y segundo están acoplados con un centro 128 de conmutación de servicios móviles (MSC). Los BSC primero y segundo 124, 126 comprenden un planificador que ejecuta un algoritmo de planificación que soporta una subcapa intermedia (no mostrada) que se encuentra encima de una capa física de comunicaciones (no mostrada). El MSC 128 es capaz de proporcionar acceso a redes externas, por ejemplo, una red 130 de paquetes y/o una red telefónica pública conmutada (RTPC). La red 130 de paquetes está acoplada a un terminal remoto, por ejemplo un servidor 132 de contenido de páginas electrónicas por

medio de un enlace 134 de comunicaciones, estando dotado el servidor 132 de contenido de páginas electrónicas de una tarjeta de interfaz LAN (no mostrada).

5 Con fines de claridad y de facilitar la comprensión, ahora se describirá la estructura de la quinta BTS 110. Sin embargo, debería apreciarse que la estructura es igualmente aplicable a las otras de las varias BTS, por ejemplo las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 112, 114, 116, 118, aunque también son concebibles variaciones según la estructura siguiente.

10 La quinta BTS 110 soporta una correspondiente quinta célula 120 que comprende tres sectores 122 de próximamente igual tamaño. Los sectores 122 tienen, nocionalmente, forma hexagonal y están situados uno junto a otro en combinación con otros sectores soportados por las varias BTS para encajar y formar un patrón en panel. Los tres sectores 122 de aproximadamente igual tamaño están soportados por tres respectivas antes direccionales, formando haces cada una de las tres antenas direccionales, que normalmente tienen un haz de -3dB de 60°. Cada uno de los tres haces es dirigido, respectivamente, a los tres sectores 122 para proporcionar una cobertura de radiofrecuencia (RF) en los tres sectores 122. Aunque en este ejemplo se están usando sectores de forma hexagonal, debería apreciarse que en la WLAN 100 pueden usarse sectores de otras formas. Además, debería entenderse que el diseño de las varias BTS en la WLAN 100 puede ser optimizado según cualquier algoritmo de optimización en el despliegue de redes conocido en la técnica.

20 Un terminal 200 situado en la quinta célula 120 comprende (Figura 2) un primer elemento 202 de antena, un segundo elemento 204 de antena, un tercer elemento 206 de antena y un cuarto elemento 208 de antena. El primer elemento 202 de antena, el segundo elemento 204 de antena, el tercer elemento 206 de antena y el cuarto elemento 208 de antena son capaces de comunicar señales de RF con una primera antena 210 de BTS, una segunda antena 212 de BTS, una tercera antena 214 de BTS y una cuarta antena 216 de BTS, respectivamente. La primera antena 210 de BTS está acoplada a la primera BTS 102, estando acopladas las antes segunda, tercera y cuarta de BTS 212, 214, 216 a la segunda BTS 104, la cuarta BTS 108 y la quinta BTS 110, respectivamente. La comunicación de señales entre el terminal 200 y la pluralidad de estaciones base constituye una pluralidad de enlaces de comunicaciones. Debería apreciarse que se pretende que la expresión "enlaces de comunicaciones" incluya todos los métodos de comunicación inalámbrica en cualquier medio inalámbrico. Además, debería entenderse que el término "terminal" incluye una estación repetidora.

30 Con referencia a la Figura 3, los elementos primero, segundo, tercero y cuarto 202, 204, 206, 208 de antena son proporcionados por una unidad 300 de antena de terminal. La unidad 300 de antena de terminal está conformada para asemejarse a una pirámide truncada de base cuadrada, aunque también son posibles otras formas. En consecuencia, la unidad 300 de antena de terminal comprende cuatro superficies inclinadas 302, 304, 306, 308, cada una de las cuales comprende un parche 310 de antena impresa. Para su operación en torno a los 5GHz, los parches 310 de antena impresa están dimensionados para que tengan un área de aproximadamente 6 cm². Por lo tanto, la unidad 300 de antena de terminal es una antena de cuatro sectores capaz de recibir simultáneamente señales de hasta 4 BTS. En este ejemplo, la unidad 300 de antena de terminal lleva a cabo una doble función, al actuar como un portalápices o similar. La unidad 300 de antena de terminal comprende una base 312 que puede estar lastrada, ser magnética o tener una ventosa adherida a la misma. En consecuencia, la unidad 300 de antena de terminal puede ser mantenida en una posición deseada por medio de la gravedad, de un campo magnético o de la succión. La unidad 300 de antena de terminal está acoplada al terminal 200 por un cable 314. El cable 314 puede comprender varias conexiones (cableadas o inalámbricas) con otros terminales, de modo que la unidad 300 de antena de terminal pueda ser compartida en un entorno de oficina por más de un terminal, con la condición de que la unidad 300 de antena de terminal incluya una unidad preamplificadora (no mostrada).

45 Debería apreciarse que la unidad 300 de antena de terminal también puede ser desplegada en un vehículo. Además, cuando la unidad 300 de antena de terminal tiene que operar a frecuencias por debajo de 5GHz, las dimensiones de la unidad 300 de antena de terminal aumentan en consecuencia.

Aunque no se usen en este ejemplo, la unidad 300 de antena de terminal puede incluir dipolos dispuestos con reflectores para definir una cobertura de los sectores.

50 En otro ejemplo (Figura 4), las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118 pueden ser dispuestas nocionalmente en una configuración rectangular (con el fin de analizar los respectivos enlaces de radio entre los terminales y las BTS). Se proporcionan unos terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo 400, 402, 406, 408, 410, 412, en vez del terminal 200, entre las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118. En este ejemplo, las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118 son cada una de 8 sectores, resultando en una pluralidad de sectores potencialmente disponibles, y cada uno de los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 son de cuatro sectores. En consecuencia, cada uno de los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 tiene una gran probabilidad de comunicarse con al menos una respectiva BTS de las varias BTS usando un sector dedicado de BTS para lograr el pleno uso del ancho de banda del enlace disponible entre cada una de las BTS primera, segunda,

tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118 y cada uno de los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412.

Además, los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto y séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 son capaces de comunicarse con tres sectores seleccionados de entre la pluralidad de sectores potencialmente disponibles. En consecuencia, cuando se agregan, los anchos de banda de los enlaces individuales de los sectores usados para comunicarse con un terminal dada de entre los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto o séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 dan como resultado, de hecho, un ancho de banda total correspondiente a un múltiplo del ancho de banda del enlace que en otro caso estaría disponible para el terminal dado si se usara un único enlace, dependiendo el múltiplo del ancho de banda del enlace del número de enlaces de comunicaciones entre el terminal dado y un número de la pluralidad de BTS. Sin embargo, en algunos casos, varios de los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto o séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412 precisan compartir sector de varias de las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava o novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118 o viceversa. En consecuencia, los incrementos fraccionales de ancho de banda correspondientes a los sectores compartidos contribuyen al múltiplo del ancho de banda.

En operación (Figura 5), un usuario que opera el terminal 200 (o cualquiera de los terminales primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto o séptimo 400, 402, 404, 406, 408, 410, 412, es decir, los dos ejemplos anteriores) solicita (etapa 500) acceso al MSC 128 para obtener datos del servidor 132 de contenido de páginas electrónicas. Para permanecer compatible con los terminales que no posean la unidad 300 de antena de terminal, se concede acceso (etapa 502) a la BTS más cercana al terminal 200. Como resultado de un servicio requerido por el usuario, por ejemplo una descarga de información del servidor 132 de contenido de páginas electrónicas usando un navegador de páginas electrónicas (no mostrado), el terminal 200 solicita (etapa 504) mayor ancho de banda para acelerar la descarga del contenido de páginas electrónicas. En respuesta, el segundo BSC 126 solicita que el terminal 200 proporcione mediciones de las relaciones señal-ruido (SNR) de las BTS disponibles entre las BTS primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima, octava y novena 102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116, 118. En consecuencia, el terminal 200 identifica (etapa 506) las BTS disponibles con SRN aceptables y notifica (etapa 508) las SNR al segundo BSC 126. El segundo BSC 126 determina entonces velocidades de transferencia de bits adecuadas para las comunicaciones entre las BTS disponibles y el terminal 200 y también determina, de todas las BTS disponibles, las adecuadas para soportar enlaces de comunicaciones con el terminal 200 teniendo en cuenta las demandas de otros terminales.

Una vez que se han asignado las BTS adecuadas con correspondientes velocidad de transferencia de bits adecuadas para la comunicación con el terminal 200, el planificador distribuye las unidades de datos entre un número de la pluralidad de enlaces de comunicaciones proporcionados, respectivamente, por las BTS adecuadas. En este sentido, el planificador monitoriza los datos de contenido entrantes recibidos del servidor de contenido de páginas electrónicas y genera (etapa 512) cabeceras para unidades de datos de la capa física saliente para su reconstitución en el orden correcto por el terminal 200 tras la recepción de las mismas. El planificador distribuye cada unidad de datos de la capa física, ya sea individualmente o en grupos, a uno de varios sectores de BTS entre las BTS adecuadas según cualquier esquema de asignación adecuado conocido en la técnica; por ejemplo, un esquema estricto de rotación, o un algoritmo de planificación proporcionalmente ecuánime. Para garantizar la reconstitución de las unidades de datos en un orden correcto, el planificador añade información correspondiente a un orden correcto de recepción de las unidades de datos. En caso de que se requiera una interacción por parte tanto del BSC primero 124 como del segundo 126, los planificadores de los BSC primero y segundo 124, 126 pueden ser coordinados por el MSC 128. Debería entenderse, por supuesto, que el o los planificadores pueden distribuir datos de contenido de varias fuentes.

Mientras dirige las unidades de datos a las BTS adecuadas, el planificador monitoriza las unidades de datos para identificar el fin de la sesión de descarga (etapa 514).

Alternativamente, la distribución de los datos entre las BTS adecuadas puede realizarse en la capa IP (por parte del servidor 132 de contenido de páginas electrónicas) asignando a cada paquete una ruta explícita según, por ejemplo, cualquier técnica de intercambio de etiquetas conocida, tales como las técnicas de conmutación WP, una técnica de dispositivo de encaminamiento por conmutación de células (CSR), una técnica de conmutación entre campos de identificación o una técnica de conmutación multiprotocolo basada en etiquetas (MPLS). El servidor 132 de contenido de páginas electrónicas puede ser dispuesto, de forma alternativa, para distribuir paquetes para su transmisión por las BTS adecuadas adaptando adecuadamente una opción de encaminamiento a fuentes IP que actualmente enumera hasta siete saltos que debería efectuar cada paquete camino de su destino.

En relación con el algoritmo proporcionalmente ecuánime (Figura 6) mencionado anteriormente, la red 100 de comunicaciones es descrita por flujos y recursos de sesión. Una sesión es un flujo de datos de fuente a sumidero, y un recurso es un componente, tal como un modelo o un transmisor de radio con una limitación de ancho de banda. Los flujos de sesión se ajustan imponiendo costes asociados con cada recurso a través del cual fluye una sesión. Así, la sesión nº 1, con un ancho de banda X_1 tiene costes acumulados de recursos de

$$Y_1 = S_1(\lambda_1 + \rho_{12} + \mu_2)$$

Fórmula en la que:

- S es un multiplicador de Lagrange;
- λ_1 es un coste de sector base;
- ρ_{12} es un coste de radioenlace;
- 5 μ_2 es un coste de sector terminal sector.

Por el contrario, si la sesión nº 1 presenta una puja de valor de sesión de V_1 , entonces el ancho de banda asignado por la red es

$$X_1 = \frac{V_1}{\lambda_1 + \rho_{12} + \mu_2}$$

- 10 Los costes de recursos varían para limitar los flujos de datos a la capacidad del recurso y esto lo realizan los recursos de forma unilateral. Si el recurso nº K tiene una capacidad de C_k pero un flujo de W_k , entonces un coste ρ_k debería aumentarse (o disminuirse) según la relación:

$$\rho_k = \rho_k \frac{W_k}{C_k}$$

Los costes de recursos pueden quedar en nada si no hay suficiente ancho de banda para cubrir una capacidad asociada.

- 15 En un ejemplo adicional (Figura 7) que comprende doce terminales en lugar de los 7 terminales del entorno de la Figura 4, la Figura 8 muestra el ancho de banda ofrecido a un número de terminales con cantidades crecientes de congestión usando el algoritmo proporcionalmente ecuánime descrito anteriormente. Cada uno de los terminales, que son entre 2 y 12, establece conexiones con $M = 1, 2, 3$ y 4 BTS circundantes. Con solo dos terminales hay poco litigio, y el ancho de banda ofrecido es el máximo que los enlaces de módem soportarán, es decir, 1, 2, 3 y 4 unidades.

- 20 A medida que aumenta el número de terminales, aumenta la probabilidad de conflicto o litigio entre dos terminales; es decir, dos terminales se conectan al mismo sector de la estación base y, por lo tanto, es preciso que se comparta algo del ancho de banda. Por ejemplo, con 10 terminales el ancho de banda ofrecido cae a aproximadamente 2/3 del ideal.

- 25 En los resultados mostrados en la Figura 8 hay presentes dos tipos de ruido. Las líneas sin marcadores corresponden a un límite solo de ruido térmico. Las líneas marcadas corresponden a una condición de limitación de la interferencia para un sistema de modulación de CDMA con una correlación cruzada media entre códigos del 40% causada por la dispersión por trayectorias múltiples en el canal.

Debería apreciarse que los ejemplos anteriormente descritos son igualmente aplicables en la dirección de enlace ascendente; es decir, la transferencia de datos del terminal 200 a la pluralidad de BTS.

- 30 El terminal 200 recibe, a través de la unidad 300 de antena de terminal, las unidades (o paquetes) de datos transmitidas por el servidor 132 de contenido de páginas electrónicas, no necesariamente en un orden correcto, y ensambla las unidades (o paquetes) de datos en el orden correcto usando información del número de la unidad (o el número del paquete) proporcionada con cada unidad (o paquete) de datos por el planificador.

- 35 Los ejemplos anteriormente descritos ilustran un aumento sustancial del ancho de banda con respecto a un radioenlace estándar con una sola estación base. Para números limitados de terminales activos, el aumento es efectivamente proporcional al número de enlaces de comunicaciones establecidos. Con números crecientes de terminales activos, la congestión reduce las ganancias de velocidad de transferencia de bits en un tercio o más. Dado un diseño bastante regular de las BTS, es probable que cada terminal pueda acceder realmente a cuatro BTS, resultando en una expansión del ancho de banda de casi cuatro. Tal nivel de radioenlace es coherente con terminales que están dotados de antenas que tienen cuatro sectores.

- 40 El uso de las estaciones base es asimétrico, y los sectores de las estaciones base periféricas son menos usados. Es mejor operar cualquier estación base dada con un número bastante mayor de sectores para reducir la probabilidad de que más de un terminal comparta un sector de la estación base dada.

- 45 Si se instala un número mayor de BTS redundantes poco separadas, entonces pueden establecerse desde cada terminal enlaces de comunicaciones a muchas más estaciones base; sin embargo, muchas estaciones base compartirían el mismo sector de la antena del terminal. Dada la limitación de ancho de banda de los módems de

terminal, la sectorización de la unidad 300 de antena de terminal tiene que aumentar para permitir que se establezcan con las BTS enlaces independientes adicionales de comunicaciones.

5 El aumento de ancho de banda está acotado estrictamente por el número de sectores de antena de terminal de cada unidad 300 de antena de terminal, porque cada uno de los sectores de antena de terminal tiene solo un módem. No obstante, en situaciones de terminales escasos, cabe esperar que el ancho de banda disponible para un terminal dado aumente normalmente en la proporción del número de sectores.

10 La probabilidad de que cualquier terminal dado tenga que compartir el ancho de banda de un módem de una BTS dada está relacionada con la probabilidad de que más de un terminal pueda estar cubierto por cada sector de la BTS dada. En situaciones de usuarios escasos, es posible operar con pocos sectores de BTS o ninguno y seguir obteniendo un buen aumento del ancho de banda, pero en condiciones congestionadas la sectorización de la antena de la estación base debe aumentar en proporción al número de terminales presentes. La provisión de ocho sectores por BTS permite la operación en un entorno bastante congestionado.

15 Para permitir que los costes de despliegue estén controlados, no es esencial poblar por completo los sectores de la antena con módems, porque los módems pueden ser intercambiados entre sectores de antena; es decir, una antena muy sectorizada puede usar un número menor de módems multiplexados mediante conmutadores analógicos de RF.

20 En situaciones de trayectorias múltiples, los patrones direccionales de los sectores de antena se distorsionarán, y esto provocará cierta pérdida de capacidad debido a la interferencia mutua entre patrones nominalmente aislados. Sin embargo, en condiciones malas pueden usarse métodos adaptativos multiusuario de tratamiento de señales de antena para restaurar la capacidad del sistema.

25 Se cree que el sistema es particularmente compatible con redes inalámbricas intramuros, tales como HYPERLAN o HYPERLAN II. Sin embargo, los ejemplos anteriormente descritos también son aplicables a las picocélulas en un sistema de comunicaciones de tercera generación, por ejemplo, un sistema celular CDMA de banda ancha, empleado por la red de acceso de radio terrestre universal (UTRAN) del sistema universal de telecomunicaciones móviles (UMTS).

30 Aunque los anteriores ejemplos han sido descritos en el contexto de la WLAN 100, debería apreciarse que los anteriores ejemplos son aplicables de forma análoga a otras redes de comunicaciones celulares que tienen un área de cobertura más amplia por parte de una respectiva BTS; por ejemplo, una red tradicional de comunicaciones celulares. En tal realización, la BTS puede comprender tres antenas direccionales para soportar tres sectores respectivos.

35 Pueden implementarse realizaciones alternativas de la invención como un producto de programa informático para ser usado con un sistema informático, siendo el producto de programa informático, por ejemplo, una serie de instrucciones de ordenador almacenadas en un medio tangible de grabación de datos, tal como un disquete, un CD-ROM, ROM o un disco fijo, o implementadas en una señal de datos informáticos, transmitiéndose la señal en un medio tangible o un medio inalámbrico, por ejemplo de microondas o radiación infrarroja. La serie de instrucciones informáticas puede constituir la totalidad o parte de la funcionalidad descrita anteriormente, y también puede ser almacenada en cualquier dispositivo de memoria, volátil o no volátil, tal como un dispositivo semiconductor, magnético, óptico u otro dispositivo de memoria.

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema de comunicaciones inalámbricas que comprende:

5 un terminal inalámbrico (200) de usuario que comprende una pluralidad de elementos (202, 204, 206, 208) de antena, estando dispuesto cada elemento de antena para comunicarse con una estación base diferente de una pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) usando una pluralidad respectiva de enlaces de comunicaciones simultáneos para para recibir datos de contenido; y
 10 un medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido entre dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportados por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de los datos de contenido; y estando dispuesto el sistema de comunicaciones inalámbricas para soportar una red inalámbrica de área local.

2.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 1 en el que el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido comprende un planificador dispuesto para generar cabeceras para dichas unidades de datos de contenido y añadir información a dichas unidades de datos de contenido distribuidas en la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos para permitir que dichas unidades de datos de contenido sean puestas en el orden
 15 correcto en el terminal inalámbrico (200) de usuario.

3.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 2 en el que el planificador está dispuesto para distribuir dichas unidades de datos de contenido, ya sea individualmente o en grupos, a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos según un esquema de asignación.

4.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 1 en el que uno o más servidores (132) de contenido comprenden el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido.
 20

5.- Un sistema según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el terminal inalámbrico (200) de usuario está dispuesto, habiendo accedido a una primera estación base para recibir datos de contenido, para identificar otras estaciones base que tengan mediciones adecuadas de la relación señal-ruido "SNR" para comprender, con dicha primera estación base, dicha pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) con las que comunicarse para recibir los datos de contenido.
 25

6.- Un sistema según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el terminal inalámbrico (200) de usuario comprende una disposición de antenas dispuesta para dirigir un sector o haz a una de las varias estaciones base (210, 212, 214, 216) para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

7.- Un sistema según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el que el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para controlar la ruta de las unidades de datos de contenido para hacer que las unidades de datos de contenido sean comunicadas por los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.
 30

8.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 2 en el que el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para editar cabeceras de unidades de datos de contenido para contener direcciones correspondientes a los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.
 35

9.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 2 o la reivindicación 8 en el que el medio dispuesto para distribuir unidades de datos de contenido está dispuesto para editar identificadores de trayectoria de las unidades de datos de contenido para que las unidades de datos de contenido sean comunicadas por los enlaces de comunicaciones de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.
 40

10.- Un sistema según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende, además, una unidad controladora, estando dispuesta la unidad controladora para controlar la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos en respuesta a respectivos criterios de calidad de las señales de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos recibidas del terminal inalámbrico (200) de usuario.
 45

11.- Un sistema según se reivindica en la reivindicación 10 en el que el controlador está dispuesto para controlar la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos en respuesta a la respectiva disponibilidad de ancho de banda de la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos.

12.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas que comprende una pluralidad de módems acoplados a una disposición de antenas, soportando la disposición de antenas una pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos con una pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) de un sistema de comunicaciones, estando dispuesto el terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir unidades de datos de contenido por dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportados por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de datos de contenido;
 50
 55

- en el que dicha disposición de antenas de dicha unidad terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas comprende una pluralidad de elementos (202, 204, 206, 208) de antena, estando dispuesto cada elemento de antena para comunicarse con una estación base diferente de dicha pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216); y
- 5 en el que el sistema de comunicaciones inalámbricas está dispuesto para soportar una red inalámbrica de área local.
- 13.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas según se reivindica en la reivindicación 12, estando dispuesto el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir unidades de datos de contenido que tienen cabeceras e información añadidos a las mismas para permitir que dichas unidades de datos de contenido sean puestas en el orden correcto en el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas.
- 10 14.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas según se reivindica en la reivindicación 13, estando dispuesto el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir unidades de datos de contenido, ya sea individualmente o en grupos, por dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos según un esquema de asignación.
- 15 15.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, estando dispuesto el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas, habiendo accedido a una primera estación base para recibir datos de contenido, para identificar otras estaciones base que tengan mediciones adecuadas de la relación señal-ruido "SNR" para comprender, con dicha primera estación base, dicha pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) con las que comunicarse para recibir los datos de contenido.
- 20 16.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, comprendiendo el terminal de usuario de comunicaciones inalámbricas una antena de múltiples haces sectorizados dispuesta para dirigir un haz de la antena a una de las varias estaciones base (210, 212, 214, 216) para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.
- 25 17.- Un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas según se reivindica en la reivindicación 12 en el que los datos de contenido son recibidos de uno o más servidores (132) de contenido.
- 18.- Un método de comunicación de datos de contenido entre una pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) y un terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas en un sistema de comunicaciones, comprendiendo el método las etapas de:
- 30 establecer una pluralidad de respectivos enlaces de comunicaciones simultáneos entre la pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) y el terminal (200) de usuario de comunicaciones inalámbricas para recibir datos de contenido; y
- 35 proporcionar a la unidad terminal inalámbrica (200) de usuario una pluralidad de elementos (202, 204, 206, 208) de antena, comunicándose cada elemento de antena con una estación base diferente de dicha pluralidad de estaciones base,
- distribuir unidades de datos de contenido a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos, comprendiendo las unidades de datos de contenido transportadas por cada uno de los varios enlaces de comunicaciones simultáneos porciones no idénticas de los datos de contenido; y
- 40 estando dispuesto el sistema de comunicaciones inalámbricas para soportar una red inalámbrica de área local.
- 19.- Un método según se reivindica en la reivindicación 18 que, además, comprende la etapa de generar cabeceras para dichas unidades de datos de contenido y añadir información a dichas unidades de datos de contenido distribuidas en la pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos para permitir que dichas unidades de datos de contenido sean puestas en el orden correcto en el terminal inalámbrico (200) de usuario.
- 45 20.- Un método según se reivindica en la reivindicación 19 que, además, comprende la etapa de distribuir dichas unidades de datos de contenido, ya sea individualmente o en grupos, a dicha pluralidad de enlaces de comunicaciones simultáneos según un esquema de asignación.
- 21.- Un método según se reivindica en la reivindicación 18 que, además, comprende la etapa de distribuir las unidades de datos de contenido en una o más servidores (132) de contenido.
- 50 22.- Un método según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21 que, además, comprende la etapa de usar el terminal inalámbrico (200) de usuario, habiendo accedido a una primera estación base para recibir datos de contenido, para identificar otras estaciones base que tengan mediciones adecuadas de la relación señal-ruido "SNR" para comprender, con dicha primera estación base, dicha pluralidad de estaciones base (210, 212, 214, 216) con las que comunicarse para recibir los datos de contenido.

23.- Un método según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 22 en el que el terminal inalámbrico (200) de usuario comprende una disposición de antenas, y comprendiendo además el método la etapa de:

- 5 dirigir un sector o un haz a una de las varias estaciones base (210, 212, 214, 216) para proporcionar un enlace de comunicaciones casi aislado con esa estación base de la pluralidad de estaciones base.

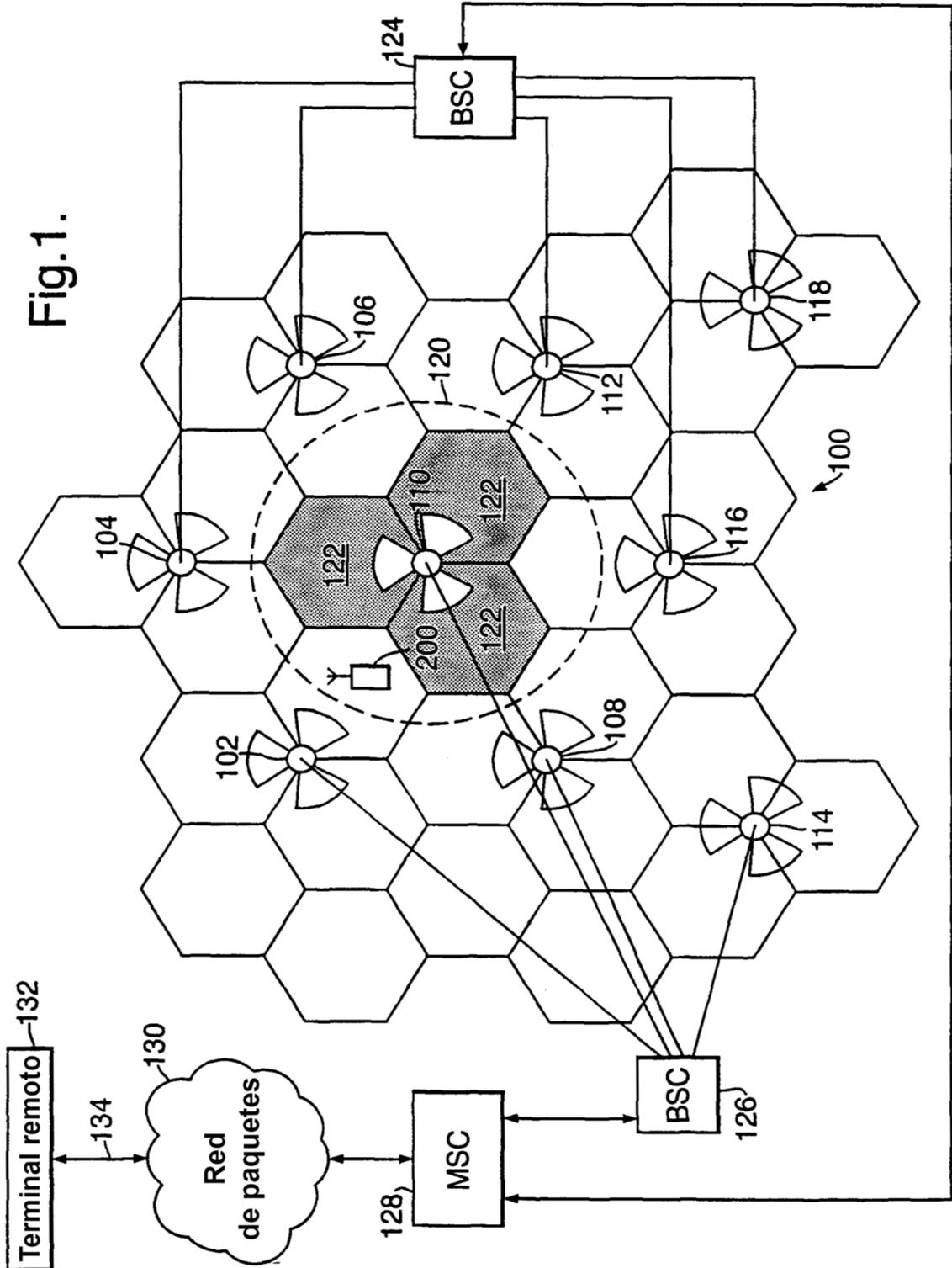


Fig.2.

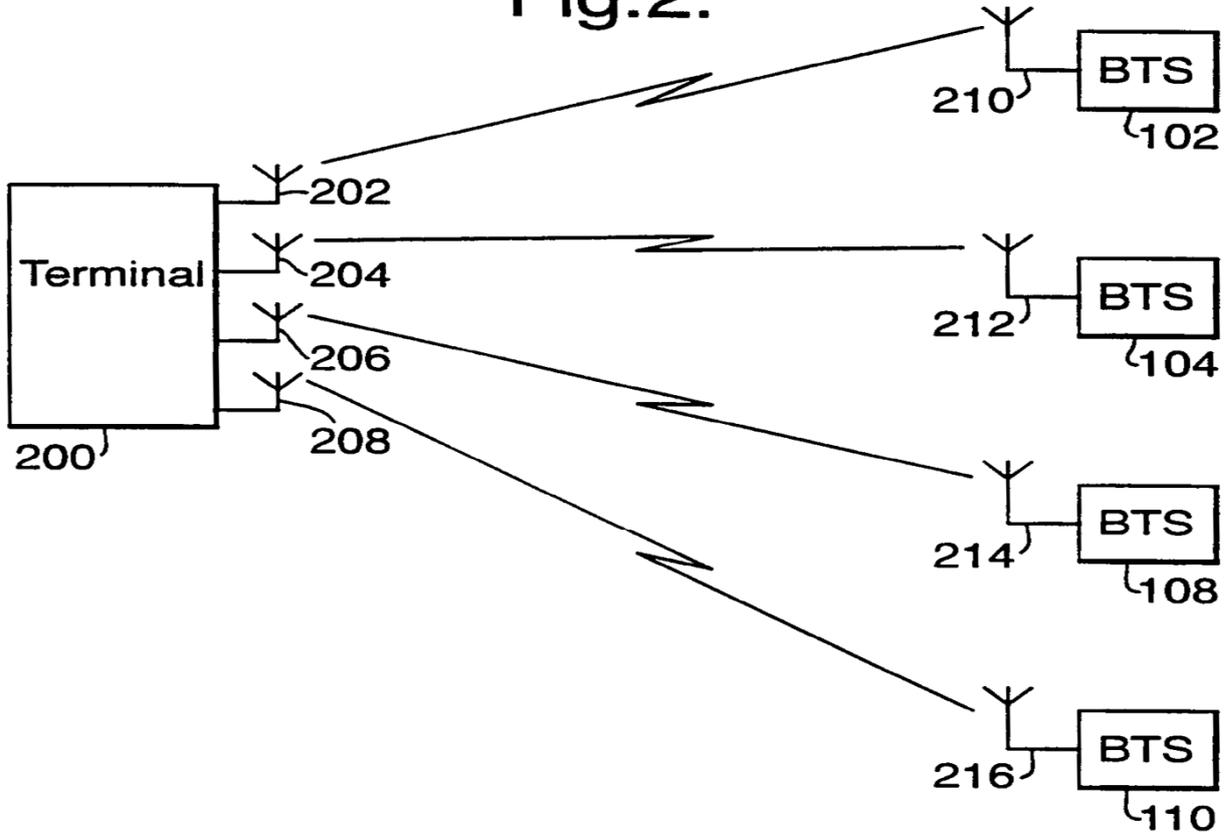
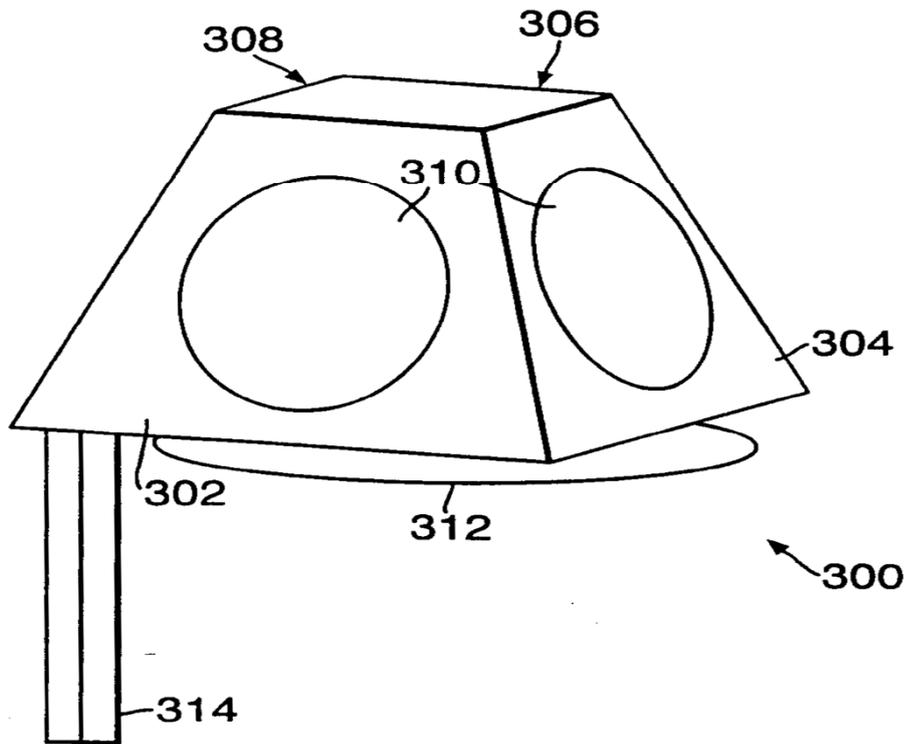


Fig.3.



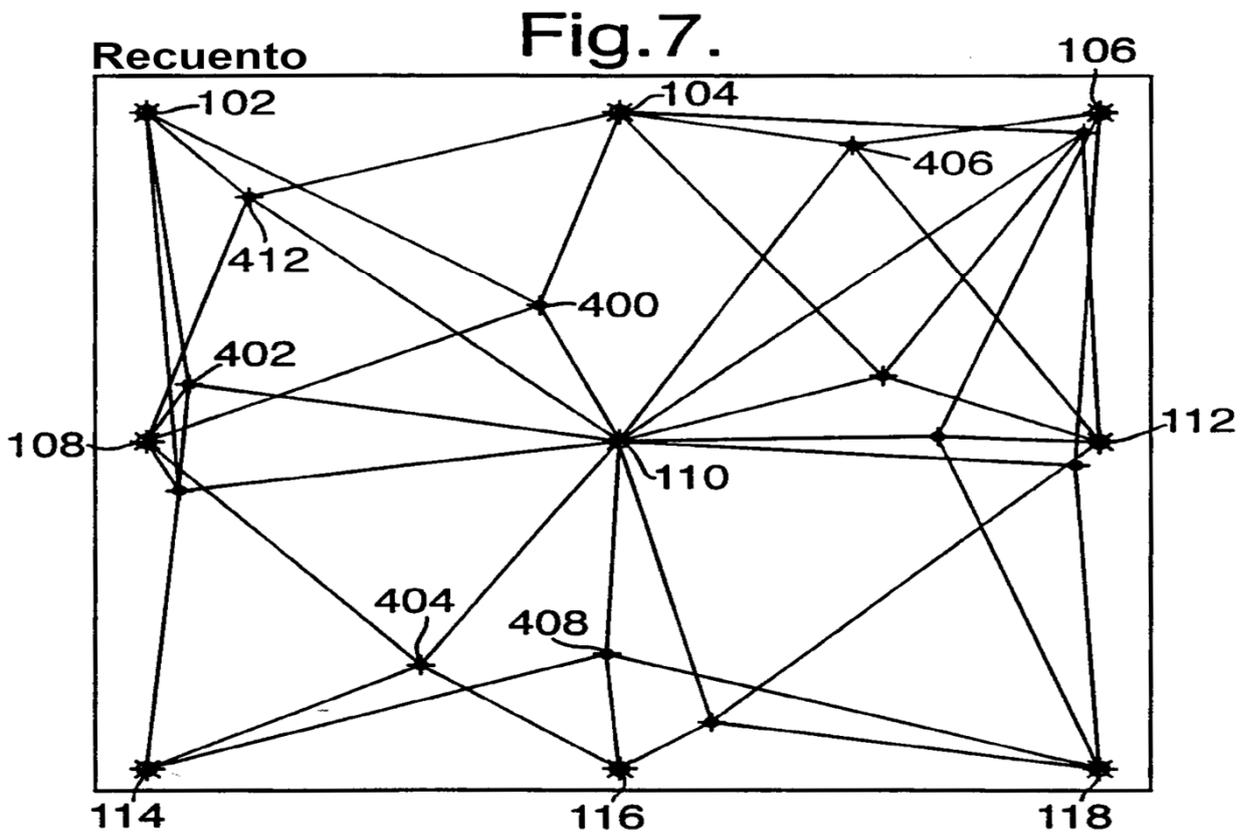
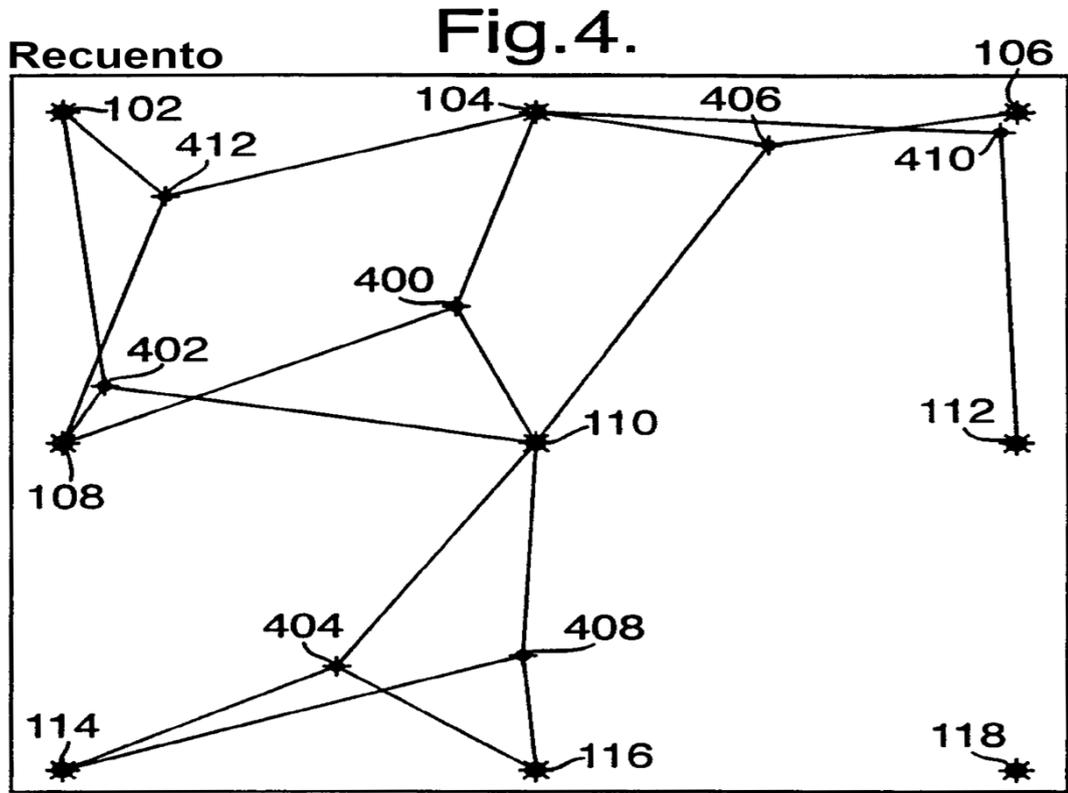


Fig.5.

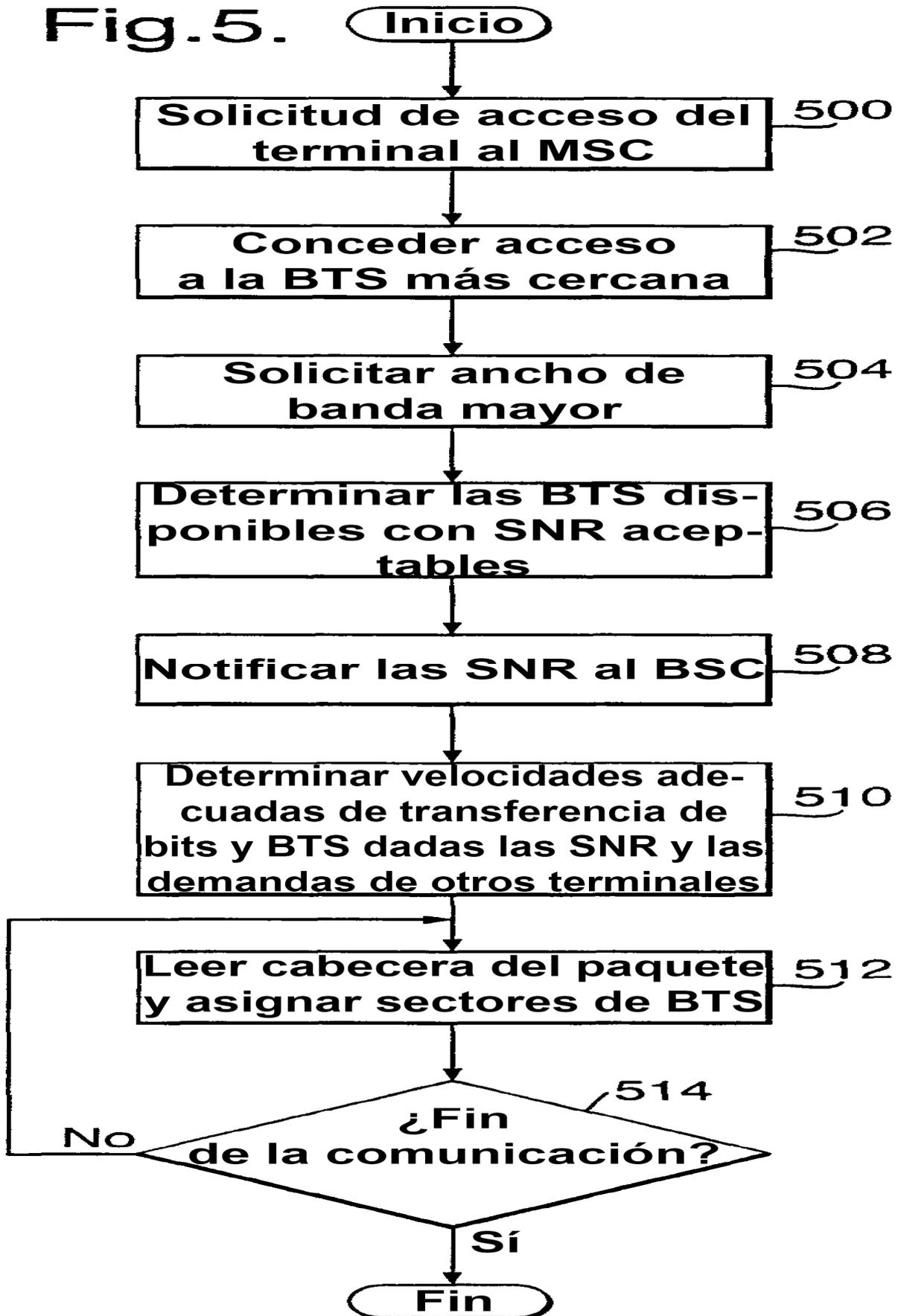


Fig.6.

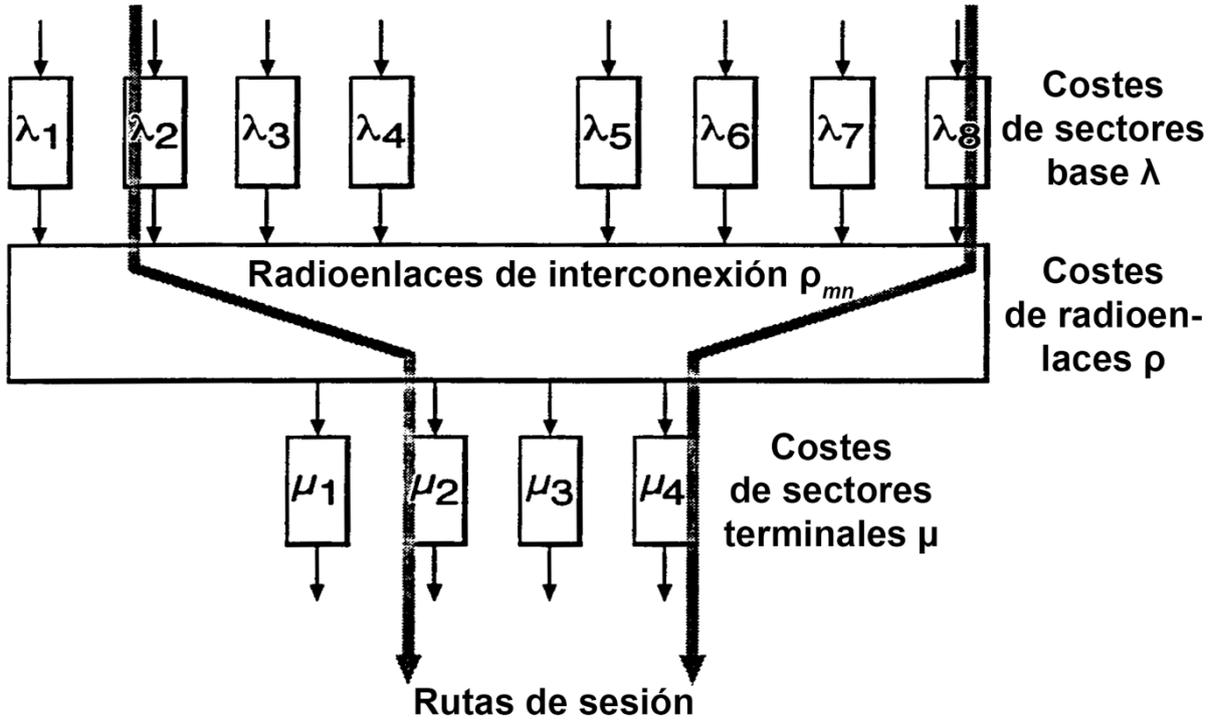


Fig.8.

