

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 801**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2012 E 14160076 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 2744144**

54 Título: **Método para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones y, por el otro lado, un equipo de usuario, sistema para mejorar el ancho de banda utilizable, punto de acceso para mejorar el ancho de banda utilizable, programa y producto de programa de ordenador**

30 Prioridad:

**10.05.2011 WO PCT/EP2011/002322**

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

**06.11.2019**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)  
Friedrich-Ebert-Allee 140  
53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**KLATT, AXEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 729 801 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**

5 Método para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones y, por el otro lado, un equipo de usuario, sistema para mejorar el ancho de banda utilizable, punto de acceso para mejorar el ancho de banda utilizable, programa y producto de programa de ordenador

**ANTECEDENTES**

10 La presente invención se refiere a un método para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones y, por el otro lado, un Equipo de Usuario de un abonado de la red de telecomunicaciones. Además, la presente invención se refiere a un sistema para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones y, por el otro lado, un Equipo de Usuario de un abonado de la red de telecomunicaciones. Además, la presente invención se refiere a un punto de acceso para mejorar el ancho de banda  
15 utilizable entre, por un lado, el punto de acceso y, por el otro lado, un Equipo de Usuario de un abonado de la red de telecomunicaciones, y a un producto de programa de ordenador.

20 El documento US 2008/220787 A1 describe la agregación de canales para la comunicación inalámbrica en el cual realizaciones a modo de ejemplo proveen que dos o más canales de comunicación pueden ser canales agregados como canales de comunicación.

El objeto descrito en la presente memoria se refiere, en general, a la Agregación de Portadoras (CA, por sus siglas en inglés) entre bandas de frecuencia con licencia y sin licencia.

25 La Agregación de Portadoras es un medio para agrupar una cantidad de canales inalámbricos con el fin de lograr un ancho de banda agregado más grande y, por lo tanto, una velocidad binaria pico posible más grande en redes celulares. La Agregación de Portadoras se define como parte del estándar de LTE-Avanzada en 3GPP Ver-10 [www.3gpp.org], así como en el estándar de WiMAX (IEEE 802.16m).

30 La Agregación de Portadoras no se encuentra limitada a canales / bandas que sean adyacentes, sino que también se soporta la Agregación de Portadoras entre bandas.

Debido al crecimiento masivo esperado de datos de banda ancha móvil, los operadores celulares actualmente observan soluciones alternativas para gestionar el coste de sus redes.

35 A diferencia de los años iniciales de redes WLAN y celulares, donde ambas tecnologías coexistían sin interacción alguna, las organizaciones de normalización han desarrollado una cantidad de mejoras para interconectar WLAN y tecnologías celulares. Por ejemplo, I-WLAN (LAN Inalámbrica que interfunciona) se ha añadido por 3GPP en su Ver-7 para proveer acceso mediante WLAN y una pasarela al sistema 3GPP. Como una mejora a la presente conexión  
40 entre WLAN y sistemas 3GPP con el episodio de Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS, por sus siglas en inglés), el así llamado "acceso no fiable" mediante el uso de PMIP/GTP (Protocolo de Internet Móvil de Proxy / Servicio General de Paquetes vía Radio (Protocolo de Tunelización de GPRS) o IPv6 Móvil de Proxy (PMIPv6) mediante la interfaz S2b se ha introducido. Se ha definido una interoperabilidad incluso adicional entre WLAN y el Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) en 3GPP Ver-10 con el trabajo sobre "movilidad de flujo IP", que permite  
45 la operación concurrente de un solo terminal mediante el uso del acceso WLAN, por un lado, mientras se conecta mediante una red radioeléctrica UMTS o LTE, por el otro. El encaminamiento selectivo del flujo IP permite una experiencia de usuario mejorada dependiendo de los requisitos de Calidad de Servicio (QoS, por sus siglas en inglés) o del operador, los flujos del Protocolo de Internet (IP, por sus siglas en inglés) pueden encaminarse de forma selectiva en un uno u otro acceso radioeléctrico. Además, el presente paquete de características también  
50 permite la autenticación y movilidad sin discontinuidades entre redes celulares y redes radioeléctricas WLAN.

Sin embargo, aún hay una separación en los flujos del Protocolo de Internet (IP) entre la integración entre el acceso WLAN y UMTS/LTE.

55 **Compendio**  
El objeto de la presente invención es proponer una manera mejorada de usar un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones con el fin de mejorar el ancho de banda utilizable entre el punto de acceso y un Equipo de Usuario y, en especial, proveer un método, una red pública móvil terrestre (PLMN, por sus siglas en inglés) y un programa para la agregación de portadoras entre bandas con licencia y sin licencia.

60 El objeto de la presente invención se logra por un método según la reivindicación 1.

Además, se describe el siguiente método: método para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones, y, por el otro lado, un

Equipo de Usuario de un abonado de la red de telecomunicaciones, en donde el Equipo de Usuario y el punto de acceso se comunican mutuamente según una tecnología de comunicación móvil normalizada mediante el uso de la agregación de portadoras de al menos una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación, en donde la primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora y en donde la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora, en donde la primera frecuencia portadora es una frecuencia normalizada y con licencia y relacionada con la tecnología de la comunicación móvil, en donde un dispositivo de antena del punto de acceso se usa para transmitir señales de radiofrecuencia al Equipo de Usuario y/o para recibir señales de radiofrecuencia del Equipo de Usuario, en donde durante un primer intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia en la segunda frecuencia portadora y

- según la tecnología de comunicación móvil normalizada, o
- según una tecnología de comunicación móvil normalizada alternativa,

en donde durante un segundo intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia según una tecnología de comunicación móvil adicional, en donde el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son alternos, y en donde la segunda frecuencia portadora es una frecuencia en un rango de frecuencia de los siguientes:

- de 6,765 a 6,795 MHz,
- de 13,553 a 13,567 MHz,
- de 26,957 a 27,283 MHz,
- de 40,66 a 40,70 MHz,
- de 433,05 a 434,79 MHz,
- de 902 a 928 MHz,
- de 2,400 a 2,500 GHz,
- de 5,725 a 5,875 GHz,
- de 24,00 GHz a 24,25 GHz,
- de 61,0 GHz a 61,5 GHz,
- de 122 GHz a 123 GHz y
- de 244 GHz a 246 GHz.

De esta manera, es posible, de forma ventajosa, usar la tecnología de comunicación móvil no solo en las respectivas bandas de radiofrecuencia normalizada y con licencia de un proveedor o un operador de la red de telecomunicaciones sino también usar dicha misma tecnología de comunicación móvil en un rango de frecuencia fuera de las bandas de radiofrecuencia normalizadas y con licencia para dicha tecnología de comunicación móvil específica. Ello significa que se propone una agregación de un enlace inalámbrico que usa bandas con licencia y un enlace de agregación que usa una banda sin licencia. Por ejemplo, es posible usar frecuencias (como una segunda frecuencia portadora) de la banda de frecuencia ISM para establecer un enlace de comunicación según las tecnologías de comunicación de Evolución a Largo Plazo (LTE, por sus siglas en inglés) o Evolución a Largo Plazo avanzada (LTE avanzada) de modo que la agregación de portadoras se realiza entre

- una primera portadora que tiene una primera frecuencia portadora dentro de la parte normalizada (y con licencia por el operador o proveedor de red) del espectro, y
- una segunda portadora que tiene una segunda frecuencia portadora dentro de una parte sin licencia del espectro de radiofrecuencia.

Además, mediante el uso del dispositivo de antena durante el primer intervalo de tiempo para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia en la segunda frecuencia portadora y

- según la tecnología de comunicación móvil normalizada, o
- según una tecnología de comunicación móvil normalizada alternativa, es posible, de manera ventajosa, el uso en la segunda frecuencia portadora
- una primera tecnología de comunicación móvil celular, normalmente usada en bandas con licencia (a saber, la tecnología de comunicación móvil normalizada), p.ej., LTE, que también se usa en la primera frecuencia portadora, o, de manera alternativa, usar
- una segunda tecnología de comunicación móvil celular normalmente usada en bandas con licencia (a saber, la tecnología de comunicación móvil normalizada alternativa), p.ej., HSPA/HSPA+, que no se usa en la primera frecuencia portadora, o, de manera alternativa, usar
- una segunda tecnología de comunicación móvil celular normalmente usada en bandas sin licencia tanto para el primer intervalo de tiempo como para el segundo intervalo de tiempo (a saber, la tecnología de comunicación móvil normalizada alternativa corresponde a la tecnología de comunicación móvil adicional), p.ej., WLAN, que tampoco se usa en la primera frecuencia portadora.

En el contexto de la presente invención, un dispositivo de antena comprende

- un elemento de antena y
- una unidad de banda base,

en donde el elemento de antena se usa para transmitir señales de RF electromagnéticas que se proveen por la unidad de banda base como señales eléctricas al elemento de antena (trayecto de transmisión), y en donde el elemento de antena se usa para recibir señales de RF electromagnéticas que se reciben y procesan por la unidad de banda base como señales eléctricas (trayecto de recepción).

Según la presente invención, se prefiere que la segunda frecuencia portadora sea una frecuencia sin licencia, en especial, una frecuencia de la banda de frecuencia radioeléctrica ISM (banda de radiofrecuencia Industrial, Científica y Médica).

Además, se prefiere según la presente invención que la primera frecuencia portadora sea una frecuencia con licencia asignada para usarse por la red de telecomunicaciones.

En el contexto de la presente invención, los términos frecuencia con licencia y banda con licencia se refieren a una frecuencia o banda de frecuencia que está definida, por ejemplo, para la utilización con UMTS/HSPA o tecnología radioeléctrica LTE, definida en [3GPP TS 25.101 y 3GPP TS 36.101], respectivamente.

Además, en el contexto de la presente invención, los términos frecuencia sin licencia, banda sin licencia o banda de radiofrecuencia ISM se refieren a las bandas definidas para la aplicación de la Industria, Ciencia y Médica ("bandas ISM", por sus siglas en inglés) en la cual las tecnologías inalámbricas como Bluetooth o LAN Inalámbrica (WLAN / WiFi, por sus siglas en inglés) pero también hornos microondas o similares se operan.

El concepto de agregación de portadoras (CA) aquí se describe a modo de ejemplo -pero sin limitación a- mediante el uso del concepto de 3GPP de agregación de portadoras LTE-Avanzada y la notación 3GPP. Una descripción general de la agregación de portadoras LTE-A y la terminología usada pueden encontrarse en [3GPP TS 36.300v10.0.0].

Los elementos clave de la agregación de portadoras 3GPP Versión 10 es el uso de la así llamada Celda Primera (PCell, por sus siglas en inglés) que usa la tecnología radioeléctrica LTE y actúa como un tipo de ancla. También actúa como la instancia de control para la conexión hacia el EU mediante el uso de CA. Para la agregación de ancho de banda adicional, se usa la así llamada Agregación de Componentes (CC, por sus siglas en inglés) adicional en una Celda Secundaria (SCell, por sus siglas en inglés). Una conexión de comunicación agregada consiste en una sola PCell más al menos una sola SCell para combinar las capacidades (ancho de banda) de la PCell y la al menos una SCell.

La agregación de portadoras permite la expansión de ancho de banda eficaz entregado a un terminal de usuario a través de la utilización concurrente de recursos radioeléctricos a lo largo de múltiples portadoras. Múltiples portadoras de componentes se agregan para formar un ancho de banda de transmisión general más grande.

Según una realización preferida adicional de la presente invención, un dispositivo de antena del punto de acceso se usa para transmitir señales de radiofrecuencia al Equipo de Usuario y/o para recibir señales de radiofrecuencia del Equipo de Usuario, en donde durante un primer intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia en la segunda frecuencia portadora y según la tecnología de comunicación móvil normalizada, en donde durante un segundo intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia según una tecnología de comunicación móvil adicional, y en donde el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son alternos, en donde especialmente la tecnología de comunicación móvil adicional es una tecnología según un estándar de la familia IEEE-802.11 de estándares de comunicación móvil.

De esta manera, es en particular ventajoso según la presente invención poder usar el punto de acceso para una transmisión -mediante el uso de la agregación de portadoras- mediante la aplicación de la tecnología de comunicación móvil y (en otros puntos en el tiempo o dentro de otros intervalos de tiempo de un esquema de intervalo de tiempo alterno) mediante la aplicación de la tecnología de comunicación móvil adicional.

Según la presente invención, se prefiere, en particular, implementar un esquema de intervalo de tiempo alterno de modo que el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo ocurran o se alternen dentro de un período predeterminado de, p.ej., 10 segundos, o 1 segundo o 500 milisegundos. También es posible y se prefiere según la presente invención que, dentro del período predeterminado, dos primeros intervalos de tiempo ocurran, pero solamente un segundo intervalo de tiempo o viceversa. Además, otros esquemas de intervalos de tiempo alternos pueden aplicarse de modo que -dentro del período predeterminado- un primer número de primeros intervalos de

tiempo y un segundo número de segundos intervalos de tiempo ocurran, el primer número y el segundo número siendo enteros comenzando en 1 (a saber, 1, 2, 3, 4, etc.).

5 Además, se prefiere, según la presente invención, que la tecnología de comunicación móvil sea una de las siguientes:

- 10 -- una tecnología de Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN, por sus siglas en inglés),
- una tecnología de Evolución a Largo Plazo (LTE),
- una tecnología de Evolución a Largo Plazo avanzada (LTE avanzada),
- una tecnología de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS, por sus siglas en inglés),
- un HSPA (Acceso de Paquetes a Alta Velocidad),
- una tecnología HSPA+ (Acceso de Paquetes a Alta Velocidad más),
- 15 -- una tecnología WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas).

Según la presente invención, se prefiere además que la agregación de portadoras se use para mejorar el ancho de banda utilizable en la dirección de enlace ascendente del Equipo de Usuario a la red de telecomunicaciones y/o en donde la agregación de portadoras se usa para mejorar el ancho de banda utilizable en la dirección de enlace descendente de la red de telecomunicaciones al Equipo de Usuario.

20 De esta manera, es posible, de manera ventajosa, según la presente invención, que la mejora del ancho de banda utilizable no esté limitada a una conexión de enlace ascendente o de enlace descendente, sino que también tanto en la dirección de enlace ascendente como de enlace descendente, una mejora de la invención del ancho de banda utilizable es posible.

25 La presente invención también se refiere a un sistema según la reivindicación 10.

Según la presente invención, también -con respecto al sistema de la invención

30 - se prefiere:

- que la segunda frecuencia portadora sea una frecuencia sin licencia, en especial, una frecuencia de la banda de radiofrecuencia ISM (banda de radiofrecuencia Industrial, Científica y Médica) y/o
- 35 -- que la primera frecuencia portadora sea una frecuencia con licencia asignada para usarse por la red de telecomunicaciones y/o
- que la tecnología de comunicación móvil sea una de las siguientes:

- 40 -- una tecnología de Red de Acceso Radioeléctrico Terrestre Universal Evolucionada (E-UTRAN),
- una tecnología de Evolución a Largo Plazo (LTE),
- una tecnología de Evolución a Largo Plazo avanzada (LTE avanzada),
- una tecnología de Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS),
- un HSPA (Acceso de Paquetes a Alta Velocidad),
- una tecnología HSPA+ (Acceso de Paquetes a Alta Velocidad más),
- 45 -- una tecnología WiMAX (Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas).

Además, se prefiere -también con respecto al sistema de la invención- que un dispositivo de antena del punto de acceso se use para transmitir señales de radiofrecuencia al Equipo de Usuario y/o para recibir señales de radiofrecuencia del Equipo de Usuario, en donde durante un primer intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia en la segunda frecuencia portadora y según la tecnología de comunicación móvil normalizada, en donde durante un segundo intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia según una tecnología de comunicación móvil adicional, y en donde el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son alternos, en donde especialmente la tecnología de comunicación móvil adicional es una tecnología según un estándar de la familia IEEE-802.11 de estándares de comunicación móvil.

50 La presente invención también se refiere a un punto de acceso según la reivindicación 11.

Además, se prefiere -también con respecto al punto de acceso de la invención- que un dispositivo de antena del punto de acceso se use para transmitir señales de radiofrecuencia al Equipo de Usuario y/o para recibir señales de radiofrecuencia del Equipo de Usuario, en donde durante un primer intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia en la segunda frecuencia portadora y según la tecnología de comunicación móvil normalizada, en donde durante un segundo intervalo de tiempo, el dispositivo de antena se usa para transmitir y/o recibir señales de radiofrecuencia según una tecnología de comunicación móvil adicional, y

en donde el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son alternos, en donde especialmente la tecnología de comunicación móvil adicional es una tecnología según un estándar de la familia IEEE-802.11 de estándares de comunicación móvil.

5 Además, la presente invención se refiere a un Equipo de Usuario según la reivindicación 12.

Además, se describe un programa que comprende un código de programa legible por ordenador que, cuando se ejecuta en un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo un método según la presente invención.

10 Además, la presente invención se refiere a un producto de programa de ordenador según la reivindicación 13, para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso de una red de acceso radioeléctrico de una red de telecomunicaciones y, por el otro lado, un Equipo de Usuario, el producto de programa de ordenador comprendiendo un medio de almacenamiento legible por ordenador que tiene instrucciones de programa legibles por ordenador incorporadas al medio para ejecutar un método según la presente invención.

15 Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada, tomada en conjunto con los dibujos anexos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios de la invención. La descripción se provee a modo de ejemplo solamente, sin limitar el alcance de la invención. Las figuras de referencia citadas más abajo se refieren a los dibujos anexos.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 ilustra, de manera esquemática, una representación de una situación de comunicación mediante el uso de la agregación de portadoras.

La Figura 2 ilustra, de manera esquemática, la agregación de recursos en la capa MAC del modelo OSI.

25 La Figura 3 ilustra, de manera esquemática, un ejemplo de compartición de intervalo de tiempo entre diferentes tecnologías de comunicación móvil.

**DESCRIPCIÓN DETALLADA**

30 La presente invención se describirá con respecto a realizaciones particulares y con referencia a ciertos dibujos, pero la invención no se encuentra limitada a ello, sino que se encuentra limitada solo por las reivindicaciones. Los dibujos descritos son solamente esquemáticos y no restrictivos. En los dibujos, el tamaño de algunos de los elementos se puede exagerar y no dibujar a escala con fines ilustrativos.

35 Donde se usa un artículo indefinido o definido cuando se hace referencia a un sustantivo singular, p.ej., "un", "una", "la/el", ello incluye el plural de dicho sustantivo salvo que se establezca específicamente lo contrario.

40 Además, los términos primer/o/a, segundo/a, tercer/o/a y similares en la descripción y en las reivindicaciones se usan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se comprenderá que los términos que así se usan son intercambiables en circunstancias apropiadas y que las realizaciones de la invención descrita en la presente memoria pueden funcionar en secuencias diferentes de las descritas o ilustradas en la presente memoria.

45 En la Figura 1, una representación de una situación de comunicación mediante el uso de agregación de portadoras se representa de manera esquemática. Un Equipo de Usuario 20 se conecta a una red de telecomunicaciones 10 mediante una red de acceso radioeléctrico 16 de la red de telecomunicaciones 10. La red de telecomunicaciones 10 normalmente también comprende una red principal 17 vinculada a la red de acceso radioeléctrico 16 mediante un enlace de comunicación 600. Un enlace de comunicación de radiofrecuencia, que provee servicios de comunicación al Equipo de Usuario 20, se mantiene entre un punto de acceso 15 de la red de acceso radioeléctrico 16 de la red de telecomunicaciones 10, por un lado, y el Equipo de Usuario 20, por el otro lado. Según la presente invención, una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación se agregan según un esquema de agregación de portadoras para proveer un ancho de banda utilizable mejorado entre el Equipo de Usuario 20 y el punto de acceso 15. La primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora 110 y la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora 120. Se comprenderá en el contexto de la presente invención que los términos "primera frecuencia portadora 110" y "segunda frecuencia portadora 120" también pretenden designar una "primera banda de frecuencia portadora 110" y una "segunda banda de frecuencia portadora 120" en caso de que dichas bandas de frecuencia se usen según la tecnología de comunicación móvil usada.

60 En el contexto de la presente invención, el punto de acceso 15 es un dispositivo que provee acceso a la red de telecomunicaciones 10 para el Equipo de Usuario 20. En especial, dicho punto de acceso 15 puede ser un eNodoB según la tecnología de la Evolución a Largo Plazo (LTE) o un eNodoB de femtocelda o similares. Mediante la primera portadora de comunicación y la primera frecuencia portadora 110, una PCell se realiza o provee al Equipo de Usuario 20. Mediante la segunda portadora de comunicación y la segunda frecuencia portadora 120, una SCell se realiza o provee al Equipo de Usuario 20. Según la presente invención, el punto de acceso 15 comprende un

dispositivo de antena para proveer tanto el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la primera portadora de comunicación como el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la segunda portadora de comunicación. De manera alternativa, el punto de acceso 15 comprende el dispositivo de antena en la forma de una primera parte (para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la primera portadora de comunicación) del dispositivo de antena y una segunda parte (para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la segunda portadora de comunicación) del dispositivo de antena, en donde dichas partes del dispositivo de antena también se llaman, a continuación, primer dispositivo de antena y segundo dispositivo de antena, respectivamente.

Según el ejemplo de la Figura 1, el punto de acceso 15 comprende un primer dispositivo de antena 101 para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la primera portadora de comunicación, y un segundo dispositivo de antena 102 para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la segunda portadora de comunicación. El Equipo de Usuario 20 puede comprender un tercer dispositivo de antena 201 para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la primera portadora de comunicación, y un cuarto dispositivo de antena 202 para proveer el enlace radioeléctrico o interfaz aérea para la segunda portadora de comunicación. Por supuesto, se comprenderá que el "primer dispositivo de antena", "segundo dispositivo de antena", "tercer dispositivo de antena" y/o "cuarto dispositivo de antena" pueden comprender múltiples antenas (o elementos de antena) para realizar la funcionalidad MIMO (múltiple entrada, múltiple salida).

Se comprenderá que las capacidades de antena del punto de acceso 15 y/o del Equipo de Usuario 20 no se separan necesariamente entre dos dispositivos de antena físicamente distintos (primer y segundo dispositivos de antena para el punto de acceso / tercer y cuarto dispositivos de antena para el Equipo de Usuario), pero es posible proveer en el punto de acceso 15 o en el Equipo de Usuario 20 o en ambos un dispositivo de antena integrado de modo que tanto la primera portadora de comunicación como la segunda portadora de comunicación se manejan (a saber, la interfaz aérea provista) por el dispositivo de antena integrado. Además, una antena en el punto de acceso 15 o Equipo de Usuario 20 puede también comprenderse como múltiples antenas en caso de que se usen tecnologías MIMO (MIMO = antena de múltiple entrada, múltiple salida).

En la Figura 2, la agregación de recursos en la capa MAC del modelo OSI se muestra de manera esquemática. La primera frecuencia portadora 110 (o primera portadora de comunicación) provee un enlace de comunicación de PCell física (PCell PHY, por sus siglas en inglés). La segunda frecuencia portadora 120 (o segunda portadora de comunicación) provee un enlace de comunicación de SCell física (SCell PHY, por sus siglas en inglés). En una capa MAC 170 (Control de Acceso al Medio) del modelo de comunicación OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos), la agregación de portadoras se realiza por medio de una entidad de Solicitud de Repetición Automática Híbrida (HARQ, por sus siglas en inglés) 140 relacionada con la primera portadora de comunicación, una HARQ 150 relacionada con la segunda portadora de comunicación, y una entidad de multiplexación 160.

Hacia capas de nivel superior del modelo OSI, las capas adicionales encima de la capa MAC 170, a saber, la capa de Control de Enlace Radioeléctrico (RLC, por sus siglas en inglés) 171, la capa de Protocolo de Convergencia de Datos por Paquetes (PDCP, por sus siglas en inglés) 172 y la capa de Protocolo de Internet (IP) 173 se muestran, de manera esquemática, en la Figura 2.

En la Figura 3, un ejemplo de compartición de intervalo de tiempo entre diferentes tecnologías de comunicación móvil se muestra de manera esquemática para el ejemplo de uso de un enlace de comunicación según la tecnología de comunicación de Evolución a Largo Plazo (LTE) y según la tecnología de comunicación WLAN. La primera portadora de comunicación en la primera frecuencia portadora 110 (y, por lo tanto, el dispositivo de antena asociado), que provee la funcionalidad de PCell, funciona según la tecnología de comunicación de Evolución a Largo Plazo (LTE) (por supuesto, de manera alternativa, el uso de otra tecnología de comunicación puede implementarse). La segunda portadora de comunicación en la segunda frecuencia portadora 120 (y, por lo tanto, el dispositivo de antena asociado), que provee la funcionalidad de SCell, funciona

- según la tecnología de comunicación de Evolución a Largo Plazo (LTE) (por supuesto, de manera alternativa, el uso de otra tecnología de comunicación puede implementarse) durante una parte de los intervalos de tiempo disponibles (o durante primeros intervalos de tiempo), y
- según la tecnología de comunicación de red de área local inalámbrica (por supuesto, de manera alternativa, el uso de otra tecnología de comunicación puede implementarse) durante otra parte de los intervalos de tiempo disponibles (o durante segundos intervalos de tiempo). El primero y segundo intervalos de tiempo preferiblemente se alternan de modo que, de manera alterna, ambos enlaces radioeléctricos pueden usarse.

Independientemente de las duraciones de tiempo idénticas que se muestran de forma esquemática, no hay limitación alguna en la asignación de tiempo para la operación de la primera y segunda tecnologías de comunicación.

Según la presente invención y a diferencia del estado de la técnica, la agregación de portadoras se lleva a cabo entre una PCell mediante el uso de una banda con licencia y al menos una SCell mediante el uso de una banda sin licencia.

5 De manera alternativa, también es posible usar una agregación de una primera tecnología que opera en al menos una sola banda con licencia, una segunda tecnología que opera en al menos una sola banda con licencia y la primera o segunda tecnologías que operan en al menos una primera banda sin licencia.

10 Con el fin de agrupar, de manera eficaz, bandas con licencia y sin licencia, se propone, por la presente invención, que mientras una PCell se configura mediante el uso de LTE en una banda con licencia, la banda sin licencia también aplica la misma tecnología radioeléctrica LTE que SCell.

15 De manera alternativa, una realización de la presente invención se propone donde - mientras una PCell se configura mediante el uso de LTE en la banda con licencia - la banda sin licencia aplica una tecnología radioeléctrica celular diferente de LTE como SCell; por ejemplo, HSPA/HSPA+.

20 De manera alternativa, otra realización de la presente invención se propone donde - mientras una PCell se configura mediante el uso de LTE en la banda con licencia - la banda sin licencia aplica una tecnología radioeléctrica celular diferente de LTE como SCell; por ejemplo, WLAN.

El presente concepto de uso de una SCell en bandas sin licencia permite el empuje oportunista y el control de flujo de tráfico selectivo mediante el uso de las capacidades de ambos accesos.

25 Debido a las limitaciones regulatorias en términos de potencia de transmisión máxima permitida (potencia Tx) en las bandas sin licencia, que son, normalmente, más bajas que las Potencias Tx permitidas en bandas con licencia, el presente tipo de agregación de portadoras oportunista es especialmente útil, cuando se utilizan celdas pequeñas. Dependiendo de las regulaciones nacionales, el rango máximo alcanzable de una celda que usa el espectro sin licencia se encuentra limitado a un par de 100 m (regulación ETSI para Europa) y alrededor de 2 km para la regulación FCC de Norteamérica (a modo de ejemplo, para la banda ISM de 2.4 GHz).

30 La presente invención también propone permitir que el control de la asignación de recursos en la banda sin licencia se controle por la tecnología celular mediante el uso de la PCell. A saber, cualquier asignación de recursos de la SCell (mediante el uso de la banda sin licencia) se controla por la PCell.

35 El interfuncionamiento tradicional entre tecnologías con licencia como, por ejemplo, LTE, y tecnologías sin licencia como, por ejemplo, WLAN, permite, como máximo, un encaminamiento selectivo de flujos IP a un EU, incluido el control por el operador celular con respecto a cuál tecnología radioeléctrica se mapea un flujo IP particular. Entonces, en particular, un solo flujo IP se mapea a la tecnología radioeléctrica con licencia o sin licencia, pero no a ambas. En otras palabras, uno puede decir que los flujos se controlan a nivel de IP y no en las capas inferiores de la pila.

A diferencia del estado de la técnica, la presente invención requiere la agregación de portadoras entre bandas con licencia y sin licencia, donde la agregación de recursos se lleva a cabo en la capa MAC, según la Figura 2.

45 Una realización de la presente invención usa la portadora de componentes adicional en la banda sin licencia para el mismo modo de operación que la portadora de componentes en la banda con licencia. Este es el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD, por sus siglas en inglés) o de Duplexación por División de Tiempo (TDD, por sus siglas en inglés).

50 Una alternativa de la presente invención usa la portadora de componentes adicional en la banda sin licencia para un modo de operación diferente de la portadora de componentes en la banda con licencia. P.ej., la portadora de componentes en la banda con licencia opera en el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD) mientras la portadora de componentes en la banda sin licencia opera en el modo de Duplexación por División de Tiempo (TDD). De manera alternativa, la portadora de componentes en la banda con licencia opera en el modo de Duplexación por División de Tiempo (TDD) mientras la portadora de componentes en la banda sin licencia opera en el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD).

60 Una forma específica del modo de operación es la configuración, donde la portadora de componentes en la banda con licencia opera en el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD) mientras la portadora de componentes en la banda sin licencia opera también en el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD), pero no provee un enlace ascendente asociado que opere en el modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD) en la banda sin licencia. A saber, la presente configuración asigna todo o gran parte del espectro sin licencia en el enlace descendente solo para mejorar el rendimiento del enlace descendente mediante el uso del espectro de enlace descendente adicional, mientras el enlace ascendente requerido en el modo de operación de

Duplexación por División de la Frecuencia (FDD) está asociado solamente o al menos parcialmente a la portadora de componentes mediante el uso de la banda con licencia (a saber, mediante el uso de la primera frecuencia portadora 110).

5 De manera similar, la configuración inversa es posible, donde la portadora de componentes en la banda sin licencia (a saber, la segunda frecuencia portadora 120) solo opera en la dirección de enlace ascendente mediante el uso del modo de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD), mientras que el enlace descendente requerido en el modo de operación de Duplexación por División de la Frecuencia (FDD) se asocia solamente o al menos

10 La invención también propone un método donde partes del módem radioeléctrico que normalmente opera en la banda sin licencia (p.ej., la parte del dispositivo de comunicación que provee, por ejemplo, la conectividad WLAN) se reconfigura dinámicamente con el fin de operar en un modo normalmente usado en bandas con licencia (p.ej., HSPA/HSPA+ o LTE/LTE-A). Mediante ello, parte del hardware (radioeléctrico) disponible puede usarse para

15 agregar bandas sin licencia disponibles (a saber, la segunda portadora de comunicación) con la banda con licencia (a saber, la primera portadora de comunicación) en un modo de operación de agregación de portadoras, o funcionan simultáneamente en un modo típico sin licencia (modo WLAN).

20 Por lo tanto, la presente invención propone la disposición de una estación base (o punto de acceso) que provee la conectividad simultánea de un nodo radioeléctrico (o Equipo de Usuario) mediante el uso de

- una tecnología radioeléctrica de banda con licencia como, por ejemplo, HSPA/HSPA+ o LTE/LTE-A y, además
- 25 -- una entidad de transmisor radioeléctrico que puede configurarse en el modo de tecnología radioeléctrica sin licencia (p.ej., WLAN) o modo de tecnología radioeléctrica con licencia (como, por ejemplo, HSPA/HSPA+ o LTE/LTE-A).

## REIVINDICACIONES

1. Un método para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso (15) de una red de acceso radioeléctrico (16) de una red de telecomunicaciones (10) y, por el otro lado, un Equipo de Usuario (20) de un abonado de la red de telecomunicaciones (10), en donde el Equipo de Usuario (20) y el punto de acceso (15) se comunican mutuamente según una tecnología de comunicación móvil normalizada mediante el uso de la agregación de portadoras de al menos una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación, en donde la primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora (110) y en donde la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora (120), en donde la primera frecuencia portadora (110) es una frecuencia normalizada y con licencia y relacionada con la tecnología de comunicación móvil, y la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia sin licencia, **caracterizado por que** una primera tecnología de comunicación en la primera frecuencia portadora define una Celda Primaria (PCell) mientras que la primera o una segunda tecnología de comunicación en la segunda frecuencia portadora (120) define al menos una Celda Secundaria (SCell) que se usa - al menos temporalmente - además de la PCell, en donde la segunda portadora de comunicación en la segunda frecuencia portadora funciona según la primera tecnología de comunicación durante primeros intervalos de tiempo y funciona según la segunda tecnología de comunicación durante segundos intervalos de tiempo, en donde el primero y segundo intervalos de tiempo se alternan.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia en un rango de frecuencia de los siguientes:
- de 6,765 a 6,795 MHz,
  - de 13,553 a 13,567 MHz,
  - de 26,957 a 27,283 MHz,
  - de 40,66 a 40,70 MHz,
  - de 433,05 a 434,79 MHz,
  - de 902 a 928 MHz,
  - de 2,400 a 2,500 GHz,
  - de 5,725 a 5,875 GHz,
  - de 24,00 GHz a 24,25 GHz,
  - de 61,0 GHz a 61,5 GHz,
  - de 122 GHz a 123 GHz y
  - de 244 GHz a 246 GHz.
3. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia sin licencia, en especial, una frecuencia de la banda de frecuencia radioeléctrica ISM (banda de frecuencia radioeléctrica Industrial, Científica y Médica).
4. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la primera frecuencia portadora (110) es una frecuencia con licencia asignada para usarse por la red de telecomunicaciones (10).
5. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la agregación de portadoras entre la PCell que opera en la primera frecuencia portadora (110) y al menos una SCell que opera en la segunda frecuencia se lleva a cabo donde la asignación de recursos en la al menos una SCell, mediante el uso de la frecuencia sin licencia, se lleva a cabo por la información de control de asignación de recursos de la PCell.
6. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la agregación de portadoras entre la PCell que opera en la primera frecuencia portadora (110) y al menos una SCell que opera en la segunda frecuencia portadora (120) se lleva a cabo donde la PCell y la al menos una SCell se operan en el mismo modo de operación, que es el modo de operación FDD o TDD.
7. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la agregación de portadoras entre la PCell que opera en la primera frecuencia portadora (110) y al menos una SCell que opera en la segunda frecuencia portadora (120) se lleva a cabo donde la PCell y la al menos una SCell se operan en los diferentes modos de operación, que es el modo FDD en la PCell y el modo TDD en la al menos una SCell o el modo TDD en la PCell y el modo FDD en la al menos una SCell.
8. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la agregación de portadoras entre la PCell que opera en la primera frecuencia portadora (110) y al menos una SCell que opera en la segunda frecuencia portadora (120) se lleva a cabo donde la al menos una SCell se opera en un modo de configuración que asigna todos los recursos que se usarán en la dirección de Enlace Descendente solamente.
9. El método según una de las reivindicaciones precedentes, en donde la agregación de portadoras entre la PCell que opera en la primera frecuencia portadora (110) y al menos una SCell que opera en la segunda frecuencia

portadora (120) se lleva a cabo donde la al menos una SCell se opera en un modo de configuración que asigna la asignación de recursos de enlace ascendente y enlace descendente en una estructura de tramas TDD donde en algunas instancias de tiempo la asignación es en el enlace ascendente mientras que en otras instancias de tiempo la asignación es en el enlace descendente.

5 10. Un sistema para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso (15) de una red de acceso radioeléctrico (16) de una red de telecomunicaciones (10) y, por el otro lado, un Equipo de Usuario (20) de un abonado de la red de telecomunicaciones (10), en donde el Equipo de Usuario (20) y el punto de acceso (15) se comunican mutuamente según una tecnología de comunicación móvil normalizada mediante el uso de la agregación de portadoras de al menos una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación, en donde la primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora (110) y en donde la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora (120), en donde la primera frecuencia portadora (110) es una frecuencia normalizada y con licencia y relacionada con la tecnología de comunicación móvil, y la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia sin licencia, **caracterizado por que** comprende medios de dispositivo de antena adaptados de modo que una primera tecnología de comunicación en la primera frecuencia portadora define una Celda Primaria (PCell) mientras que la primera o una segunda tecnología de comunicación en la segunda frecuencia portadora (120) define al menos una Celda Secundaria (SCell), en donde la al menos una SCell se configura para usarse -al menos temporalmente- además de la PCell, en donde la segunda portadora de comunicación en la segunda frecuencia portadora se configura para funcionar según la primera tecnología de comunicación durante primeros intervalos de tiempo y se configura para funcionar según la segunda tecnología de comunicación durante segundos intervalos de tiempo, en donde el primero y segundo intervalos de tiempo se alternan.

25 11. Un punto de acceso (15) para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, el punto de acceso (15) de una red de acceso radioeléctrico (16) de una red de telecomunicaciones (10) y, por el otro lado, un Equipo de Usuario (20) de un abonado de la red de telecomunicaciones (10), en donde el Equipo de Usuario (20) y el punto de acceso (15) se comunican mutuamente según una tecnología de comunicación móvil normalizada mediante el uso de la agregación de portadoras de al menos una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación, en donde la primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora (110) y en donde la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora (120), en donde la primera frecuencia portadora (110) es una frecuencia normalizada y con licencia y relacionada con la tecnología de comunicación móvil, y la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia sin licencia, **caracterizado por que** comprende medios de dispositivo de antena adaptados de modo que una primera tecnología de comunicación en la primera frecuencia portadora define una Celda Primaria (PCell) mientras que la primera o una segunda tecnología de comunicación en la segunda frecuencia portadora (120) define al menos una Celda Secundaria (SCell), en donde la al menos una Scell se configura para usarse - al menos temporalmente - además de la PCell, en donde la segunda portadora de comunicación en la segunda frecuencia portadora se configura para funcionar según la primera tecnología de comunicación durante primeros intervalos de tiempo y se configura para funcionar según la segunda tecnología de comunicación durante segundos intervalos de tiempo, en donde el primero y segundo intervalos de tiempo se alternan.

45 12. Un Equipo de Usuario (20) para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso (15) de una red de acceso radioeléctrico (16) de una red de telecomunicaciones (10) y, por el otro lado, el Equipo de Usuario (20) de un abonado de la red de telecomunicaciones (10), en donde el Equipo de Usuario (20) y el punto de acceso (15) se comunican mutuamente según una tecnología de comunicación móvil normalizada mediante el uso de la agregación de portadoras de al menos una primera portadora de comunicación y una segunda portadora de comunicación, en donde la primera portadora de comunicación tiene una primera frecuencia portadora (110) y en donde la segunda portadora de comunicación tiene una segunda frecuencia portadora (120), en donde la primera frecuencia portadora (110) es una frecuencia normalizada y con licencia y relacionada con la tecnología de comunicación móvil, y la segunda frecuencia portadora (120) es una frecuencia sin licencia, **caracterizado por que** comprende medios de dispositivo de antena adaptados de modo que una primera tecnología de comunicación en la primera frecuencia portadora define una Celda Primaria (PCell) mientras que la primera o una segunda tecnología de comunicación en la segunda frecuencia portadora (120) define al menos una Celda Secundaria (SCell), en donde la al menos una Scell se configura para usarse - al menos temporalmente - además de la PCell, en donde la segunda portadora de comunicación en la segunda frecuencia portadora se configura para funcionar según la primera tecnología de comunicación durante primeros intervalos de tiempo y se configura para funcionar según la segunda tecnología de comunicación durante segundos intervalos de tiempo, en donde el primero y segundo intervalos de tiempo se alternan.

60 13. Un producto de programa de ordenador para mejorar el ancho de banda utilizable entre, por un lado, un punto de acceso (15) de una red de acceso radioeléctrico (16) de una red de telecomunicaciones (10) y, por el otro lado, un Equipo de Usuario (20), el producto de programa de ordenador comprendiendo un programa de ordenador almacenado en un medio de almacenamiento, el programa de ordenador comprendiendo un código de programa

que, cuando se ejecuta en medios de dispositivo de antena del sistema según la reivindicación 10, hace que el sistema lleve a cabo un método según una de las reivindicaciones 1 a 9.

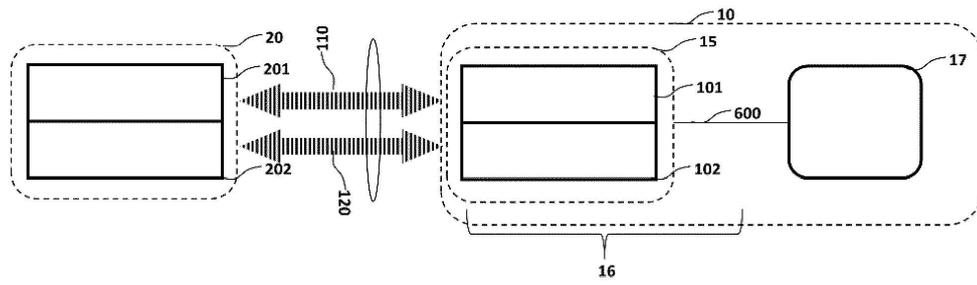


Fig. 1

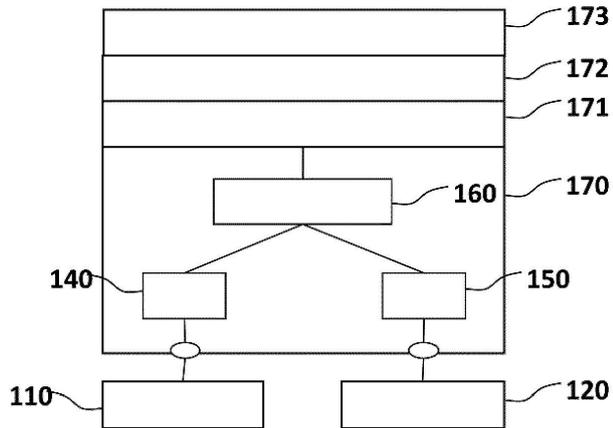


Fig. 2

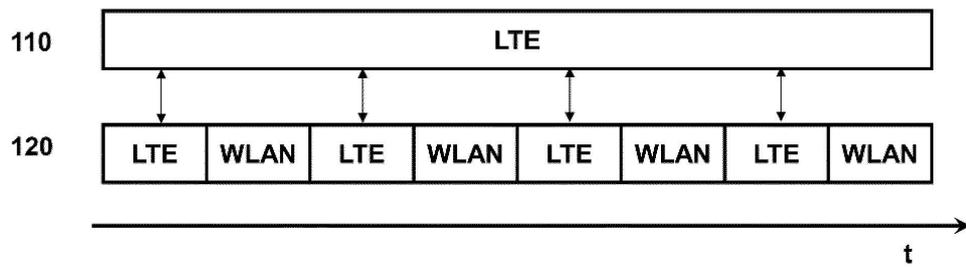


Fig. 3