

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 497 140**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 52/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2008 E 08873561 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2260667**

54 Título: **Temporización de portadoras de componente en redes inalámbricas multi-portadoras**

30 Prioridad:

25.03.2008 US 39223

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

22.09.2014

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**LINDOFF, BENGT;
DAHLMAN, ERIK y
PARKVALL, STEFAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 497 140 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

Temporización de portadoras de componente en redes inalámbricas multi-portadoras

CAMPO TÉCNICO

5 La tecnología descrita se refiere a la temporización de portadoras de componente para utilizar en comunicaciones entre un equipo de usuario y una estación base en una red inalámbrica.

ANTECEDENTES

10 La evolución de los sistemas de telefonía móvil promete aumentos significativos de la velocidad de datos en el futuro a 1 GB/s y más elevadas. Las velocidades de datos más altas normalmente requieren anchos de banda más grandes. Para sistemas IMT (Telecomunicaciones Móviles Internacionales) avanzados, (es decir, la cuarta generación de comunicación móvil), están siendo analizados anchos de banda de hasta 100 MHz. Desafortunadamente, el espectro de radio es un recurso limitado ya que muchos operadores y sistemas necesitan compartir el mismo recurso de radio, y encontrar un espectro continuo de 100 MHz libre es problemático.

15 Una forma de enfocar este problema es agrupar múltiples anchos de banda estrechos (o portadoras de componente) como se ilustra en la Fig. 1, que pueden ser contiguos o no contiguos para conseguir de forma agrupada el ancho de banda. En el ejemplo de la Fig. 1, se consigue un espectro de ancho de banda de 50 MHz agrupando portadoras de componente de ancho de banda más estrecho individuales, que en este caso son portadoras de componente de 20 MHz, 20MHz y 1MHz de ancho. Un beneficio de tal solución es que es posible generar un ancho de banda suficientemente grande para soportar velocidades de datos de hasta y por encima de 1Gb/s. Además, esta solución también hace posible adaptar las partes de espectro a diversas situaciones y posiciones geográficas haciendo, de este modo, tal solución, muy flexible.

20 Una evolución sencilla de los sistemas de telefonía móvil actuales, tal como LTE (Evolución de Gran Duración), para soportar espectros contiguos y no contiguos es introducir multi-portadoras. Esto es, para cada "trozo" de espectro que representa una portadora de sistema "legado LTE", se puede hacer que un equipo de usuario "4G" que sea capaz de recibir múltiples números de portadoras LTE de diferentes anchos de banda transmitidas a diferentes frecuencias de portadora.

25 Aunque este enfoque parece sencillo, no es una tarea fácil diseñar un equipo de usuario capaz de LTE avanzado. En enfoque del espectro agrupado implica que la arquitectura de receptor de radio para el equipo de usuario se hará más complicada que para un equipo de usuario que sea capaz de recibir solo anchos de banda pequeños y de sistema contiguo. La razón es que la radio de extremo delantero necesita ser capaz de suprimir la señal de bloqueo ente los "trozos" de espectro. Se pueden utilizar diferentes tipos de arquitectura de radio para tratar este problema, véase por ejemplo la solicitud de patente WO 2007/003122. Sin embargo, normalmente implican desventajas en términos de consumo de energía en comparación con los receptores de ancho de banda de sistema contiguo estándar.

SUMARIO

35 Un aspecto de la invención es proporcionar un mecanismo para la transmisión eficiente de una cantidad grande de datos DL (descargados) desde una estación base a un equipo de usuario en un entorno multi-portadora que reduzca al mínimo el consumo de energía en el equipo del usuario. En este aspecto, la estación base es capaz de transmitir y el equipo del usuario es capaz de recibir señales (control y datos) en una pluralidad de portadoras de componente. Una o más de la pluralidad de portadoras se utilizan para llevar las señales de control desde la estación base al equipo del usuario. Esto es, una o más portadoras son portadoras de anclaje para el equipo de usuario. En el lado del equipo de usuario, uno o más receptores que están configurados para recibir señales en las portadoras de componentes distintas de las portadoras de anclaje se pueden poner en un modo de ahorro de energía.

40 Cuando se decide que una cantidad de datos DL grande necesita ser transmitida desde la estación base al equipo de usuario en un tiempo relativamente corto, la estación base divide los datos DL en una pluralidad de partes de datos y transmite cada parte en portadoras de componente separadas. Las partes de datos se pueden transmitir para superponerlas entre sí en el tiempo. Esto es, las partes de datos se pueden transmitir simultáneamente.

45 Para realizar esta tarea, la estación base primero notifica al equipo de usuario que los datos DL serán transmitidos en múltiples portadoras de componente. Si alguna de las portadoras seleccionada es una portadora de anclaje para el equipo de usuario, entonces la parte de datos correspondiente a la portadora de anclaje puede ser transmitida inmediatamente dado que el equipo de usuario ya está escuchando de forma activa en la portadora.

50 Sin embargo, si alguna de las portadoras de componente seleccionadas no es una portadora de anclaje, la estación base espera un retraso predeterminado después de notificar al equipo de usuario. En efecto, se introduce un desfase de tiempo entre las portadoras de anclaje y de no anclaje seleccionadas. En un caso simple cuando una portadora de anclaje y una portadora de no anclaje son seleccionadas, el desfase de tiempo entre las dos portadoras puede ser de aproximadamente medio TTI (intervalo de tiempo de transmisión).

5 El retraso predeterminado proporciona suficiente tiempo para que el equipo de usuario se prepare para recibir los datos DL en la correspondiente portadora de no anclaje. Por ejemplo, el equipo de usuario puede encender o activar de otro modo un receptor de ancho de banda fijo dispuesto para escuchar en la correspondiente portadora de no anclaje. Como un ejemplo más, el equipo de usuario puede configurar un receptor de ancho de banda adaptable para recibir en la portadora de no anclaje seleccionada.

10 Se puede proporcionar otra información al equipo de usuario mediante la estación base. Por ejemplo, la estación base puede proporcionar información referente a los RBs (bloques de recurso) de las portadoras de componente seleccionadas que están asignadas para llevar los datos DL. La información referente a los RBs de la portadora de no anclaje se puede proporcionar en la portadora de anclaje o en la correspondiente portadora de no anclaje. La información en los RBs se puede proporcionar en un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) de las portadoras de anclaje y/o de no anclaje.

15 En otros casos, se puede decidir que no se utilizarán portadoras de anclaje para transferir los datos DL. Esto es, se puede decidir que se utilizarán una o más portadoras de componente de no anclaje. Cuando esto ocurre, es preferible que la estación base espere el retraso predeterminado después de notificar al equipo de usuario antes de transferir los datos DL en las portadoras de componente de no anclaje. Puede haber gran cantidad de razones para la utilización de las portadoras de componente de no anclaje. Por ejemplo, la calidad de las portadoras de no anclaje puede ser mejor que las portadoras de anclaje.

20 Una ventaja de introducir el desfase de tiempo en las diferentes portadoras de componente es que se consigue un buen equilibrio entre el consumo de energía del equipo de usuario y la producción de datos DL. Otra ventaja es que la fiabilidad del sistema se puede mejorar permitiendo la transferencia en portadoras de no anclaje.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

25 Los objetivos, características y ventajas anteriores y otros de la invención se aclararán en la siguiente descripción más particular de las realizaciones preferidas, como se ilustra en los dibujos adjuntos en los que los caracteres de referencia se refieren a las mismas partes a través de las distintas vistas. Los dibujos no están necesariamente a escala, sino que están situados para ilustrar los principios de la invención.

La Fig. 1 ilustra una agrupación a modo de ejemplo de múltiples portadoras de ancho de banda en una portadora de ancho de banda agrupado;

la Fig. 2 ilustra una realización de una red inalámbrica en la que se puede realizar la temporización de portadora de componente;

30 la Fig. 3 ilustra un ejemplo de desfase de temporización entre dos portadoras de componente que llevan datos DL;

la Fig. 4 ilustra un método a modo de ejemplo para determinar si los datos DL deberían ser transferidos en múltiples portadoras de componente;

la Fig. 5 ilustra un método a modo de ejemplo para determinar las temporizaciones de transmisiones de diferentes portadoras de componente;

35 la Fig. 6 ilustra un método a modo de ejemplo para notificar al equipo de usuario con relación a los recursos de las portadoras de componente asignadas para transferir los datos DL en o bien una portadora de anclaje o bien en una portadora de no anclaje;

la Fig. 7 ilustra un método a modo de ejemplo para transferir los datos DL a través de o bien portadoras de anclaje o bien portadoras de no anclaje.

40 la Fig. 8 ilustra un método a modo de ejemplo para notificar al equipo de usuario con relación a los recursos de la portadora de componente de no anclaje asignada para transferir los datos DL;

la Fig. 9 ilustra una realización de una estación base;

la Fig. 10 ilustra un método a modo de ejemplo para recibir los datos DL desde una perspectiva del equipo de usuario; y

45 la Fig. 11 ilustra una realización de un equipo de usuario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 En la siguiente descripción, con la finalidad de explicación y no de limitación, se exponen detalles específicos, tales como arquitecturas, interfaces, técnicas, etc., particulares, con el fin de proporcionar un perfecto entendimiento de la presente invención. Sin embargo, para los expertos en la técnica resultará evidente que la presente invención se puede llevar a la práctica de acuerdo con otras realizaciones distintas de estos detalles específicos. Es decir, los expertos en la técnica serán capaces de advertir diversas configuraciones que, aunque no se describen o muestran

de forma explícita aquí, encarnan los principios de la invención y están incluidas dentro de su campo y filosofía.

En algunos casos, se han omitido las descripciones detalladas de dispositivos, circuitos y métodos bien conocidos, de manera que no se oscurezca la descripción de la presente invención con detalles innecesarios. Todas las afirmaciones expuestas aquí referentes a principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como a ejemplos específicos de la misma, están destinadas a englobar equivalentes tanto estructurales como funcionales de la misma. Adicionalmente, se pretende que tales equivalentes incluyan tanto equivalentes actualmente conocidos como equivalentes desarrollados en el futuro, es decir cualesquiera elementos que realicen la misma función, respecto a la estructura.

De este modo, por ejemplo, los expertos en la técnica apreciarán que los diagramas de bloques mostrados aquí pueden representar vistas conceptuales de circuitos ilustrativos que encarnan los principios de la tecnología. De manera similar, se apreciará que los diagramas de flujo, diagramas de transición de estado, pseudocódigo, y similares, representan diversos procesos que se pueden representar sustancialmente en un medio leíble por un ordenador y de este modo se puede ejecutar por un ordenador o procesado, con el ordenador y el procesador mostrado explícitamente o no.

Las funciones de los distintos elementos que incluyen los bloques funcionales etiquetados o descritos como “procesadores” o “controladores” se pueden proporcionar a través del uso de un hardware dedicado así como un hardware capaz de ejecutar software en asociación con el software apropiado.

Cuando se proporciona un procesador, las funciones pueden ser proporcionadas por un único procesador dedicado, por un único procesador compartido, o por una pluralidad de procesadores individuales, algunos de los cuales pueden estar compartidos o distribuidos. Además, el uso explícito del término “procesador” o “controlador” no debería referirse exclusivamente a un hardware capaz de ejecutar un software, y puede incluir, sin limitación, un hardware de procesador de señal digital (DSP), memoria de sólo lectura (ROM) para software de almacenamiento, memoria de acceso aleatorio (RAM) y almacenamiento no volátil.

En un sistema tal como la LTE son soportados anchos de banda de portadora escaneable de 5, 10, 15 y 20 MHz. Las portadoras de componente con anchos de banda más pequeños que 5 MHz pueden ser soportadas para aumentar la flexibilidad. El esquema de transmisión de enlace descendente se puede basar en OFDM (multiplexación por división de frecuencias ortogonales). En un sistema OFDM, el ancho de banda de portadora de componente disponible está dividida en una pluralidad de subportadoras que son ortogonales entre sí. Cada una de estas portadoras es modulada independientemente por un flujo de datos de baja velocidad. En LTE, la separación normal entre subportadoras adyacentes es de 15 MHz, estos es $\Delta f = 15 \text{ kHz}$. También se soporta separación de subportadora de $\Delta f = 7,5 \text{ kHz}$. El acceso de enlace descendente para equipos de usuario se puede proporcionar a través de OFDMA (acceso múltiple de división de frecuencia ortogonal) en el que diferentes grupos de subportadoras son asignadas a diferentes equipos de usuario.

Los datos están asignados a los equipos de usuario en forme de RBs (bloques de recurso) que están definidos tanto en frecuencia como en dominios. Para una separación de subportadora normal $\Delta f = 15 \text{ kHz}$, un RB físico incluye 12 subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia. En el dominio de tiempo, el bloque físico incluye 7 símbolos OFDM consecutivos para un total de 94 REs (elementos de recurso) que es el número de recursos disponible en un intervalo (0,5 ms de duración). El tamaño de bloque de recurso es el mismo para todos los anchos de banda, por lo tanto el número de bloques de recurso físicos disponibles depende del ancho de banda de la portadora de componente. Dependiendo de la velocidad de datos requerida, cada equipo de usuario se puede asignar a uno o más bloques de recurso en cada TTI (intervalo de tiempo de transmisión) de 1 ms.

En una red inalámbrica, la estación base es capaz de transmitir y el equipo de usuario es capaz de recibir señales (datos y control) portadas por una pluralidad de portadoras de componente, en donde cada portadora de componente puede tener las características descritas anteriormente. En un sistema de multi-portadora tal como LTE, la pluralidad de portadoras de componente no necesitan ser contiguas. Esto es, puede haber al menos una separación en un espectro de frecuencia representada por la pluralidad de portadoras como se ilustra en la Fig. 1.

La Fig. 2 ilustra una realización a modo de ejemplo de una red inalámbrica 200 en la que se pueden practicar temporizaciones de portadora de componente. Para una mayor simplicidad de explicación, la red 200 de la Fig. 2 incluye una estación base 210 y un equipo de usuario 220. Nótese que los conceptos descritos son extensibles a múltiples estaciones base 210 y múltiples equipos de usuario 220. Las líneas de flecha de zigzag bidireccionales entre la estación base 210 y el equipo de usuario 220 representan, cada una, una portadora de componente de un espectro de ancho de banda amplio agrupado. En este ejemplo particular, hay tres portadoras de componente, una de las cuales está siendo utilizada como portadora de anclaje (la línea de flecha continua) y dos de las cuales son portadoras de no anclaje.

La portadora de anclaje porta señales de control, tales como señales de control de L1/L2, desde la estación base 210 al equipo de usuario 220. Las señales de control informan al equipo de usuario 220 con relación a los recursos de enlace descendente y enlace ascendente (tal como la identificación de bloques de recurso de las portadoras de componente) programados para el equipo de usuario, esquema de modulación que se va a utilizar, nivel de energía

de transmisión del equipo de usuario, etc.

En la Fig. 2 se supone que el equipo de usuario 220 está equipado para recibir señales portadas en la pluralidad de portadoras de componente. Por ejemplo, el equipo de usuario 220 puede incluir al menos tres receptores de ancho de banda fijo configurados cada uno para recibir señales en una de las tres portadoras de componente. Suponiendo que no hay datos para transferir entre la estación base 210 y el equipo de usuario 220 en las portadoras de no anclaje, es deseable poner los receptores que se corresponden con las portadoras de no anclaje en un modo de ahorro de energía. El modo de ahorro de energía incluye desconectar el receptor, poner el receptor en un modo de control periódico, y habilitar el modo DRX (recepción discontinua), y así sucesivamente.

En otro ejemplo, el equipo de usuario 220 puede incluir uno o más receptores de ancho de banda adaptable. Un receptor de ancho de banda adaptable es un receptor cuyo intervalo de frecuencia se puede ajustar dinámicamente según las necesidades. En este caso, poner el receptor en el modo de ahorro de energía también puede incluir estrechar el rango de frecuencia del receptor adaptable para excluir las portadoras de no anclaje. Estrechando el rango de frecuencia, se consume menos energía. Por supuesto, el equipo de usuario 220 puede incluir tanto receptores de ancho de banda fijos como adaptables.

Cuando se decide que una cantidad grande de datos DL (descarga) será trasferida desde la estación base 210 al equipo del usuario 220 en un tiempo relativamente corto, esto es cuando se decide que se requiere un ancho de banda de trasferencia de datos DL grande, se puede utilizar múltiples portadoras para este fin. A modo de explicación, la Fig. 3 ilustra una situación en la que los datos DL están divididos en primera y segunda partes (para una mayor facilidad de explicación) que se pueden portar en la primera y en la segunda portadoras de componente, respectivamente. En la Fig. 3, se ilustran los marcos de portadoras de componente f1 y f2. La portadora de componente f1 se supone que es una portadora de anclaje y la portadora de componente f2 se supone que es una portadora de no anclaje.

Con la finalidad de explicación, se supone que el equipo de usuario 220 está escuchando activamente las señales en la portadora f1 pero no está escuchando activamente las señales de la portadora f2. Si el equipo de usuario 220 incluye múltiples receptores de ancho de banda fijo, entonces el receptor configurado para escuchar la portadora f1 (primer receptor) se puede activar y el receptor configurado para escuchar la portadora f2 (segundo receptor) puede estar en el modo de ahorro de energía. Si el equipo de usuario 220 incluye un receptor de ancho de banda adaptable, el rango de frecuencia del receptor adaptativo se puede ajustar para escuchar activamente la portadora f1 y excluir escuchar la portadora f2.

Para portadoras LTE, una duración de TTI (intervalo de tiempo de transmisión) de 1 ms consta de dos intervalos cada uno de 0,5 ms de duración. La emisión de señales de control tal como PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) y PHICH (canal indicador HARQ físico) son proporcionadas dentro de los tres primeros símbolos OFDM (múltiplexión de división de frecuencia ortogonal). Un tiempo de descodificación PDCCH típico está comprendido entre 100 y 150 μ s. Cuando se van a recibir gran cantidad de datos DL, el equipo de usuario 220 puede conectar o activar de otra forma el receptor para la segunda portadora. En caso de receptores de ancho de frecuencia adaptable, el rango de frecuencia del receptor se puede ajustar para incluir la segunda portadora.

Se prefiere que la estación base 210 espere un retraso predeterminado antes de transmitir la segunda parte de los datos en la segunda portadora. En otras palabras, un desfase de temporización se debería introducir entre la transmisión en la portadora de anclaje y la portadora de no anclaje como se ilustra en la Fig. 3. En este caso particular, el desfase de temporización es de medio TTI. Sin embargo está no es la única posibilidad. Cuando van a ser transferidas partes de datos en portadoras de no anclaje, sólo es necesario que el retraso predeterminado sea al menos tan largo como la cantidad de tiempo que el equipo de usuario 220 necesita para prepararse para recibir las señales en esa portadora de no anclaje.

La Fig. 4 ilustra un método a modo de ejemplo M400 para determinar si los datos DL deberían ser transferidos en múltiples portadoras de componente. El método M400 se lleva a cabo desde la perspectiva de la estación base 210. En A410 del método, la estación base 210 establece una conexión con el equipo de usuario 220 en una o más portadoras de anclaje. En este método, se supone que una primera portadora es una de las portadoras de anclaje.

En A420, la estación base 210 realiza una determinación de si es necesario un ancho de banda de trasferencia de datos DL amplio. Esto es, la estación base determina si los datos DL destinados al equipo de usuario 220 deberían ser transferidos en la primera portadora y adicionalmente en al menos una segunda portadora, que es una portadora de no anclaje. Si es así, entonces en A430, la estación base 210 transmite la primera y la segunda partes de datos de los datos DL en la primera y en la segunda portadoras, respectivamente. Hay un retraso predeterminado entre las transmisiones en la primera y la segunda portadoras. Como se ha explicado anteriormente, el retraso predeterminado es una cantidad de tiempo suficiente para que el equipo de usuario 220 se prepare para recibir los datos DL en la segunda portadora. Como se observa en la Fig. 3, después del retraso predeterminado, la primera y la segunda partes de datos son transferidas simultáneamente lo cual aumenta de forma efectiva el ancho de trasferencia de datos.

La Fig. 5 ilustra un método a modo de ejemplo para implementar A430 de la Fig. 4 de transmitir los datos DL en la

primera y en la segunda portadoras. En A510 la estación base 210 divide los datos DL en la primera y la segunda partes de datos. En A530, la primera parte de datos es transferida en la primera portadora, y en A540, la segunda parte de datos es transmitida en la segunda portadora.

5 En A530, la primera parte de los datos es transmitida inmediatamente después de notificar al equipo de usuario 220, es decir, la primera parte de datos es transmitida sin esperar. Dado que la primera portadora es una de las portadoras de anclaje para el equipo de usuario 220, el equipo de usuario 220 ya está escuchando activamente las señales en esa portadora. De este modo, no es necesario esperar.

10 Por el contrario, la segunda portadora no es una de las portadoras de anclaje. Por lo tanto, es posible que el equipo de usuario 220 no esté escuchando activamente en la segunda portadora debido a que está en el modo de ahorro de energía. De este modo, en A540, se espera un retraso predeterminado antes de que la estación base 2010 transmita la segunda parte de datos en la segunda portadora.

15 Volviendo a A520, la estación base 210 puede elegir que portadora de componente será utilizada incluyendo la primera y la segunda portadoras para transferir los datos DL. Para preparar el equipo de usuario 220, la estación base notifica al equipo de usuario 220 la elección de las portadoras. En la notificación, puede ser incluida además información acerca de uno o más bloques de recurso de la segunda portadora designada para llevar la segunda parte de datos.

20 La Fig. 6 ilustra un método a modo de ejemplo para implementar A520, esto es para notificar al equipo de usuario 220. En el método, la estación base 210 proporciona la información en la segunda portadora en la primera portadora en A610. Después, en A620, la estación base proporciona también la información de bloque de recurso de la segunda portadora en la primera o en la segunda portadora.

25 En una realización, la información referente a la segunda portadora y las RBs (bloques de recurso) de la segunda portadora es proporcionada en la primera portadora. A modo de ejemplo, la estación base 210 puede reservar una parte de un PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico) de la primera portadora para proporcionar información. En una realización, la estación base 210 proporciona la información en el PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) de la primera portadora. En otra realización, la identificación de la segunda portadora se proporciona en la primera portadora (por ejemplo, en el PDSCH o PDCCH) y la información referente a los bloques de recurso de la segunda portadora se proporciona en la propia segunda portadora, por ejemplo, en el PDCCH de la segunda portadora.

30 Haciendo de nuevo referencia a la Fig. 4, la estación base 210 puede determinar que no se necesita ancho de banda de transferencia de datos DL amplio en A420. Esto es, la estación base 210 puede determinar que una de la primera o la segunda portadoras de componente es suficiente para la transferencia de datos DL. Cuando esto sucede, la Estación base 210 transmite los datos DL o bien en la primera o bien en la segunda portadora en A440. Si se decide transferir los datos DL en la primera portadora, entonces la estación base 210 puede hacerlo así sin esperar ningún retraso. Si se decide que se utilizará la segunda portadora, entonces la estación base 210 puede esperar antes de transmitir.

35 La estación base 210 puede decidir transferir los datos DL en la segunda portadora (es decir de no anclaje) en lugar de en la primera portadora (es decir, de anclaje) incluso aunque hay una espera implicada. Existe una gran cantidad de razones de por qué se debe tomar tal decisión. En general, si la portadora de no anclaje conviene más, es decir, la calidad de la segunda portadora es mejor, entonces puede ser ventajoso utilizar la segunda portadora dado que es más fiable. Como ejemplo de medidas de calidad, un CQI (indicador de calidad de canal) de la segunda portadora puede ser más alto que el CQI de la primera portadora. Otros ejemplos de medidas de calidad se puede basar en la relación entre señal e interferencia (SIR) (cuanto más alta mejor), una potencia de referencia de señal recibida (RSRP) (cuanto más alta mejor), una velocidad de transmisión de datos (cuanto más alta mejor) una cantidad de errores (cuanto más baja mejor), velocidad de solicitud de repetición (cuando más baja mejor) etcétera.

45 Además de las consideraciones de calidad, la capacidad del sistema de red también puede ser un factor en la decisión. En un ejemplo, la primera portadora puede estar sobreutilizada con relación a la segunda portadora. De este modo, una consideración para conmutar a la segunda portadora puede ser que una capacidad de transporte de datos remanentes de la segunda portadora es mayor que una capacidad de transporte de datos remanente de la primera portadora en una cantidad predeterminada.

50 La Fig. 7 ilustra un método a modo de ejemplo para implementar A440 de la Fig. 4 de transferencia de datos DL en o bien la portadora de anclaje (la primera portadora) o bien la portadora de no anclaje (la segunda portadora). En A710, la estación base 210 decide si la segunda portadora debería ser utilizada para transferir los datos DL en lugar de la primera portadora en base a las consideraciones expuestas anteriormente. Si se decide no utilizar la segunda portadora, la estación base 210 transmite los datos DL en la primera portadora con retraso como se ha mostrado en A720. Si se decide utilizar la segunda portadora, entonces en A730, la estación base 210 notifica al equipo de usuario 220 de la transferencia de los datos DL en la segunda portadora. Entonces, después de esperar un retraso predeterminado, la estación base 210 transmite los datos DL en la segunda portadora en A740.

La Fig. 8 ilustra un método a modo de ejemplo para implementar A730 para notificar al equipo de usuario 220 con relación a la transferencia de los datos DL en la segunda portadora. En A810, la estación base 210 informa al equipo de usuario 220 acerca de la segunda portadora en la primera portadora. Después, en A820, la información de los bloques de recurso de la segunda portadora asignada para llevar los datos DL se proporciona en o bien la primera portadora (por ejemplo en el PDSCH o el PDCCH) o bien en la segunda portadora (por ejemplo, en el PDCCH).

La Fig. 9 ilustra la realización de la estación base 210 mostrada en la Fig. 2. La estación base 210 incluye una unidad de procesamiento 910, una unidad de monitorización 920 y una unidad de comunicación 930. La unidad de monitorización 910 está dispuesta para monitorizar, por ejemplo, las cargas de las portadoras de componente utilizadas por la estación base 210. La unidad de comunicación 930 está dispuesta para comunicar con el equipo de usuario 220 en la red 200. La unidad de procesamiento 910 está dispuesta para controlar las operaciones de los componentes de la estación base 210 para realizar los métodos como se han descrito anteriormente.

La Fig. 10 ilustra un método a modo de ejemplo M1000 desde la perspectiva del equipo de usuario 220, para recibir los datos DL de la estación base 210. En A1010 del método, el equipo de usuario 220 establece una conexión en una o más portadoras de anclaje que la estación base 210 incluyendo la primera portadora. En A1020, el equipo de usuario 220 recibe una notificación procedente de la estación base 210 referente a la transferencia de datos DL. En A1030, en base a la notificación, el equipo de usuario 220 determina si la estación base transferirá los datos DL en la primera portadora y adicionalmente en la segunda (de no anclaje) portadora. Si el equipo de usuario 220 realiza tal determinación, entonces en A1040, el equipo de usuario 220 activa los receptores para recibir la primera parte de datos de los datos DL en la primera portadora y la segunda parte de datos en la segunda portadora. En A1040, el equipo de usuario 220 prepara activamente los receptores de manera que puede estar listo para recibir las señales en la segunda portadora después del retraso predeterminado.

Si se determina en A 1030 que los datos DL no serán transportados en múltiples portadoras de componente, entonces el equipo de usuario 220 determina si la estación base 210 transmitirá los datos DL en la primera o en la segunda portadora en A 1050. Si se determina que los datos DL serán recibidos en la primera portadora, entonces en A 1070, el equipo de usuario 220 recibe los datos sin retraso. Sin embargo, si se determina que los datos DL serán recibidos en la segunda portadora, entonces en A 1060, el equipo de usuario 220 prepara activamente los receptores de manera que está listo para recibir los datos DL en la segunda portadora en o antes de que transcurra el retraso predeterminado desde la recepción de la notificación.

La Fig. 11 ilustra una realización del equipo de usuario 220. El equipo de usuario 220 incluye una unidad de procesamiento 1110 y una unidad de comunicaciones 1120. La unidad de comunicaciones 1120 está dispuesta para comunicarse con la estación base 210 en la red 200. La unidad de comunicaciones 1120 puede incluir cualquier combinación de receptores de ancho de banda estrecho fijo y receptores de ancho de banda variable. Si sólo se consideran receptores de ancho de banda fijo, entonces se prefiere la unidad de comunicaciones 1230 para incluir una pluralidad de receptores, en donde cada receptor está configurado para escuchar una pluralidad de portadoras de componente. Si sólo se consideran receptores de ancho de banda adaptable, entonces puede haber uno o más de estos receptores. Si se considera una combinación, entonces puede haber uno o más receptores de ancho de banda fijo y uno o más receptores de ancho de banda adaptable. La unidad de procesamiento 1110 esta dispuesta para controlar las operaciones de los componentes del equipo de usuario 220 para realizar los métodos descritos anteriormente.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificaciones, estas no se deben considerar como limitativas del alcance de la invención, sino que solamente proporcionan ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de esta invención. Por lo tanto, se apreciará que el alcance de la presente invención, por consiguiente no va a ver limitado. Todos los equivalentes estructuras y funcionales de los elementos de la realización preferida descrita anteriormente que son conocidos por los expertos en la técnica están incorporados expresamente aquí como referencia y están destinados a ser incluso en la presente. Además, no es necesario que un dispositivo o método trate cada uno y todos los problemas descritos aquí o busque resolverlos mediante la presente tecnología, para que sea abarcado por ella. Además, ningún elemento, componente o acción del método de la presente descripción está destinado a ser dedicado al público.

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por una estación base (210) de una red inalámbrica (200) para transmitir datos de descarga "DL" a un equipo de usuario de la red inalámbrica, comprendiendo el métodos las etapas de:
- 5 establecer (A410) una conexión en una o más portadoras de anclaje incluyendo una primera portadora, en donde las portadoras son utilizadas para proporcionar señales de control desde la estación base (210) al equipo de usuario (220);
- tomar una determinación (A420) de si los datos DL destinados al equipo de usuario (20) deberían ser transferidos adicionalmente en una segunda portadora; y
- 10 transmitir (A430) los datos DL en la primera y la segunda portadoras cuando se determina que la segunda portadora se debería utilizar adicionalmente, caracterizado dicho método por que:
- existe un retraso predeterminado entre la transmisión en la primera y en la segunda portadoras, y
- en el que la acción de transmitir (A430) los datos DL en la primera y la segunda portadoras comprende:
- dividir (A510) los datos DL en al menos una primera y una segunda partes de datos;
- 15 notificar (A520) al equipo de usuario (220) la transmisión de datos DL en la primera y la segunda portadoras, incluyendo proporcionar (A610), en la primera portadora información referente a la segunda portadora,
- transmitir (A530) la primera parte de datos en la primera portadora; y
- transmitir (A540) la segunda parte de los datos en la segunda portadora después de esperar el retraso predeterminado,
- 20 en donde el retraso predeterminado es una cantidad de tiempo suficiente para que el equipo de usuario (220) se prepare para recibir en la segunda portadora.
2. El método de la reivindicación 1, en el que la segunda portadora es una de las portadoras de anclaje.
3. El método de la reivindicación 1, en el que la acción de notificar (A520) al equipo de usuario (220) comprende además:
- 25 proporcionar (A620), en la primera portadora o en la segunda portadora, información referente a los bloques de recurso, "RBs", de la segunda portadora asignada para llevar la segunda parte de los datos,
- en donde la información referente a los RBs se proporciona en un canal compartido de enlace descendente físico, "PDSCH", o en un canal de control de enlace descendente físico, "PDCCH", de la primera portadora o en el PDCCH de la segunda portadora.
4. El método de la reivindicación 1, que además comprende:
- 30 transmitir (A440) los datos DL en la primera y la segunda portadoras cuando se determina que la segunda portadora no se debería utilizar adicionalmente,
- en donde cuando los datos DL son transmitidos en la segunda portadora, los datos DL son transmitidos después de un retraso predeterminado.
- 35 5. El método de la reivindicación 4, en el que en la acción de transmitir (A440) los datos DL en la primera y la segunda portadora, se determina que los datos DL deberían ser llevados en la segunda portadora cuando se cumpla una o más de las siguientes condiciones:
- una calidad de canal de la segunda portadora es más alta que una calidad de canal de la primera portadora,
- una relación entre la señal y la interferencia, "SIR", de la segunda portadora es más alta que una SIR de la primera portadora,
- 40 una potencia de referencia de señal recibida, "RSRP", de la segunda portadora es más alta que una RSRP de la primera portadora,
- una velocidad de transmisión de datos de la segunda portadora es más elevada que una velocidad de transmisión de la primera portadora,
- una cantidad de errores de la segunda portadora es menor que una cantidad de errores de la primera portadora, y

una capacidad de transporte de datos remanente de la segunda portadora es mayor que una capacidad de transporte de datos remanente de la primera portadora.

6. Una estación base (210), que comprende:

una unidad de comunicaciones (930) dispuesta para comunicarse con un equipo de usuario (220); y

5 una unidad de procesamiento (910) dispuesta para:

establecer, a través de la unidad de comunicaciones (930), una conexión en una o más portadoras de anclaje incluyendo una primera portadora, en donde las portadoras de anclaje son utilizadas para proporcionar señales de control desde la estación base (210) al equipo de usuario (220);

10 tomar la determinación de si los datos de descarga, "DL", destinados al equipo de usuario (220) deberían ser transferidos adicionalmente en la segunda portadora, y

transmitir, a través de la unidad de comunicaciones (930), los datos DL en la primera y la segunda portadoras cuando se determine que la segunda portadora se debería utilizar adicionalmente,

estando dicha estación base (210) caracterizada por que:

la unidad de procesamiento (910) está dispuesta para:

15 transmitir los datos DL en la primera y la segunda portadoras dividiendo los datos DL en al menos primera y segunda partes de datos y notificando, a través de la unidad de comunicaciones (930), al equipo de usuario (220) de la transmisión de datos DL en la primera y en la segunda portadoras incluyendo proporcionar, en la primera portadora, información referente a la segunda portadora y transmitir la primera parte de datos en la primera portadora y

20 la segunda parte de datos en la segunda portadora, en donde existe un retraso predeterminado entre la transmisión en la primera y la segunda portadoras de manera que la segunda parte de datos es transmitida en la segunda portadora después de esperar el retraso predeterminado, en donde el retraso predeterminado es una cantidad de tiempo suficiente para que el equipo de usuario (220) se prepare para recibir en la segunda portadora.

25 7. La estación base (210) de la reivindicación 6, en la que la segunda portadora no es una de las portadoras de anclaje.

8. La estación base (210) de la reivindicación 6, en la que la unidad de procesamiento (910) está dispuesta para proporcionar, en la primera portadora o en la segunda portadora, información referente a los bloques de recurso, "RBs", de la segunda portadora asignada para transportar la segunda parte de datos,

30 en donde la información referente a los RBs se proporciona en un canal compartido de enlace descendente físico, "PDSCH", o en un canal de control de enlace descendente físico, "PDCCH", de la primera portadora o en el PDCCH de la segunda portadora.

9. La estación base (210) de la reivindicación 6, en la que la unidad de procesamiento (910) está dispuesta para:

transmitir los datos DL en la primera o en la segunda portadoras cuando se determina que la segunda portadora no se debería utilizar adicionalmente,

35 en donde cuando los datos DL son transmitidos en la segunda portadora, los datos DL son transmitidos después del retraso predeterminado.

10. La estación base (210) de la reivindicación 9, en la que la unidad de procesamiento (910) está dispuesta para determinar que los datos DL deberían ser transportados en la segunda portadora cuando se cumplen una o más de las siguientes condiciones:

40 una calidad de canal de la segunda portadora es mayor que una calidad de canal de la primera portadora,

una relación entre señal e interferencia, "SIR", de la segunda portadora es más alta que una SIR de la primera portadora,

una potencia de referencia de señal recibida, "RSRP", de la segunda portadora es más alta que una RSRP de la primera portadora,

45 una velocidad de transmisión de datos de la segunda portadora es más alta que una velocidad de transmisión de datos de la primera portadora,

una cantidad de errores de la segunda portadora es más baja que una cantidad de errores de la primera portadora, y

una capacidad de transporte de datos remanente de la segunda portadora es mayor que una capacidad de transporte de datos de la primera portadora.

11. Un método realizado por un equipo de usuario (220) de una red inalámbrica (200) para recibir datos de descarga, "DL", desde una estación base de la red inalámbrica, comprendiendo el método las etapas de:

5 establecer (A1010) una conexión en una o más portadoras de anclaje incluyendo una primera portadora, en donde las portadoras de anclaje son utilizadas por la estación base (210) para proporcionar señales de control al equipo de usuario (220);

recibir (A1020) una notificación procedente de la estación base (210) en la primera portadora, incluyendo la notificación información referente a una segunda portadora;

10 tomar la determinación (A1030) de si la estación base (210) utilizará adicionalmente la segunda portadora para transferir los datos DL en base a la notificación; y

recibir (A1040) los datos DL en la primera y en la segunda portadoras cuando se determina que la estación base (210) utilizará adicionalmente la segunda portadora,

caracterizado dicho método por que:

15 una primera parte de datos de los datos DL es recibida en la primera portadora, y después de un retraso predeterminado, una segunda parte de datos de los datos DL es recibida en la segunda portadora, en donde el retraso predeterminado es una cantidad de tiempo suficiente para que el equipo de usuario (220) se prepare para recibir en la segunda portadora.

12. El método de la reivindicación 11, que comprende además:

20 tomar la determinación (A1050) de si la estación base (210) utilizará alternativamente la segunda portadora para transferir los datos DL en base a la notificación;

recibir (A1060) los datos DL en la segunda portadora después de un retraso predeterminado cuando se determina que la estación base (210) utilizará alternativamente la segunda portadora; y

25 recibir (A 1070) los datos DL en la primera portadora cuando se determina que la estación base (210) no utilizará alternativamente la segunda portadora.

13. El método de la reivindicación 11, en el que la notificación incluye información referente a los bloques de recurso, "RBs" de la segunda portadora asignada para los datos DL transportados en la primera portadora o en la segunda portadora,

30 en donde la información referente a los RBs se proporciona en un canal compartido de enlace descendente físico, "PDSCH", o en un canal de control de enlace descendente físico, "PDCCH", de la primera portadora o en el PDCCH de la segunda portadora.

14. El método de la reivindicación 11, en el que la segunda portadora no es una de las portadoras de anclaje.

15. Un equipo de usuario (220) en una red inalámbrica (200) capaz de comunicarse con una estación base (210) en varias portadoras, que comprende:

35 una unidad de comunicaciones (1120) dispuesta para comunicar con la estación base (210); y

una unidad de procesamiento (1110) dispuesta para:

establecer, a través de la unidad de comunicaciones (1120), un conexión en una o más portadoras de anclaje, incluyendo una primera portadora, en donde las portadoras de anclaje son utilizadas por la estación base (210) para proporcionar señales de control al equipo de usuario (220);

40 recibir, a través de la unidad de comunicaciones (1120), una notificación procedente de la estación base (210) en la primera portadora, incluyendo la notificación, información referente a una segunda portadora;

tomar la determinación de si la estación base (210) utilizará adicionalmente la segunda portadora para transferir datos de descarga "DL", en base a la notificación; y

45 recibir, a través de la unidad de comunicaciones (1120), los datos DL en la primera y en la segunda portadoras cuando se determina que la estación base (210) adicionalmente utilizará la segunda portadora,

estando dicho equipo de usuario (220) caracterizado por que:

una primera parte de los datos de los datos DL es recibida en la primera portadora, y después de un retraso predeterminado, una segunda parte de datos de los datos DL es recibida en la segunda portadora, en donde el retraso predeterminado es una cantidad de tiempo suficiente para que el equipo de usuario (220) se prepare para recibir en la segunda portadora.

- 5 16. El equipo de usuario (220) de la reivindicación 15, en el que la unidad de procesamiento (1110) está dispuesta para:
- tomar la determinación de si la estación base (210) utilizará alternativamente la segunda portadora para transferir los datos DL en base a la notificación;
- 10 recibir, a través de una unidad de comunicaciones (1120), los datos DL en la segunda portadora después de un retraso predeterminado cuando se determina que la estación base (210) utilizará alternativamente la segunda portadora; y
- recibir, a través de la unidad de comunicaciones (1120), los datos DL en la primera portadora cuando se determina que la estación base (210) no utilizará alternativamente la segunda portadora.
- 15 17. El equipo de usuario (220) de la reivindicación 15, en el que la notificación incluye información referente a los bloques de recurso, "RBs", de la segunda portadora asignada para los datos DL transportados en la primera portadora o en la segunda portadora,
- en donde la información referente a los RBs se proporciona en un canal compartido de enlace descendente físico, "PDSCH", o en un canal de control de enlace descendente físico, "PDCCH", de la primera portadora o en el PDCCH de la segunda portadora.
- 20 18. El equipo de usuario (220) de la reivindicación 15, en el que la segunda portadora no es una de las portadoras de anclaje.

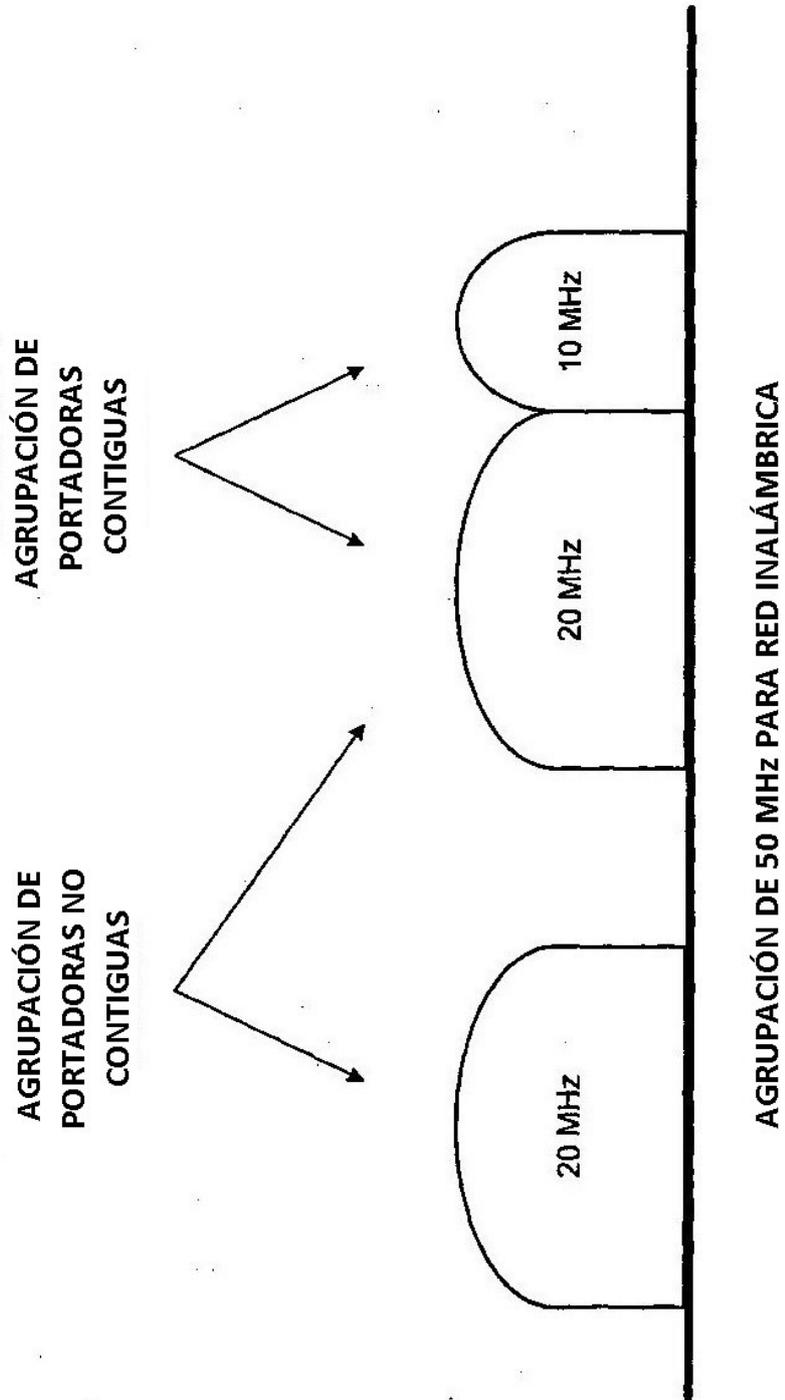


FIG. 1

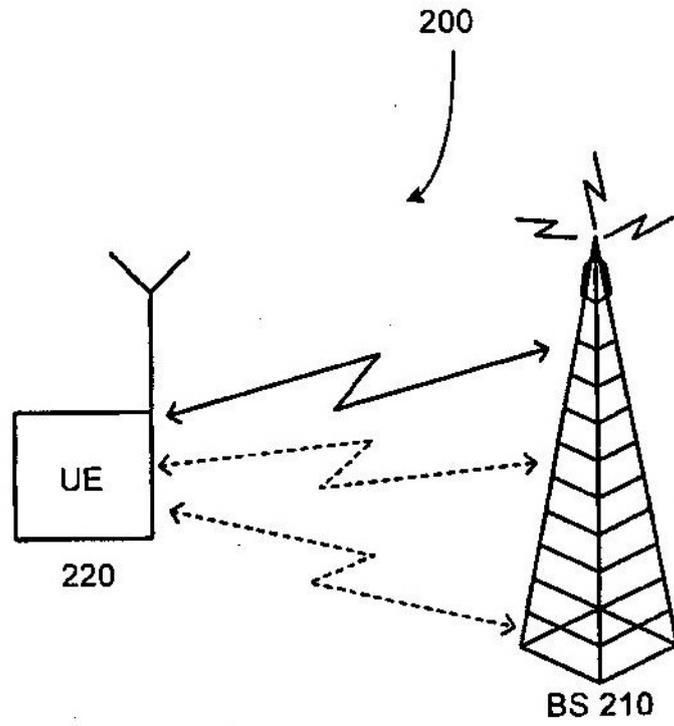


FIG. 2

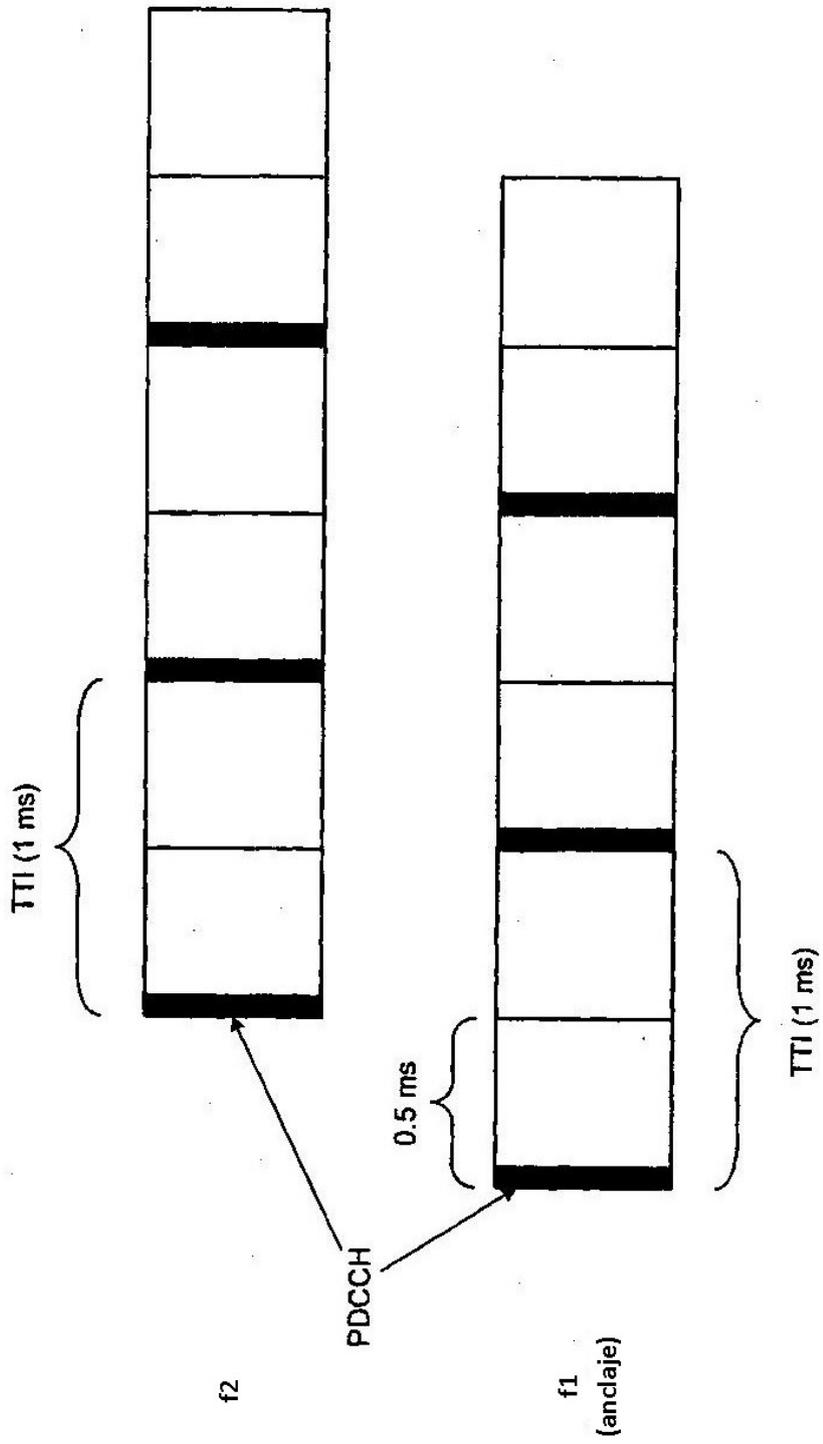


FIG. 3

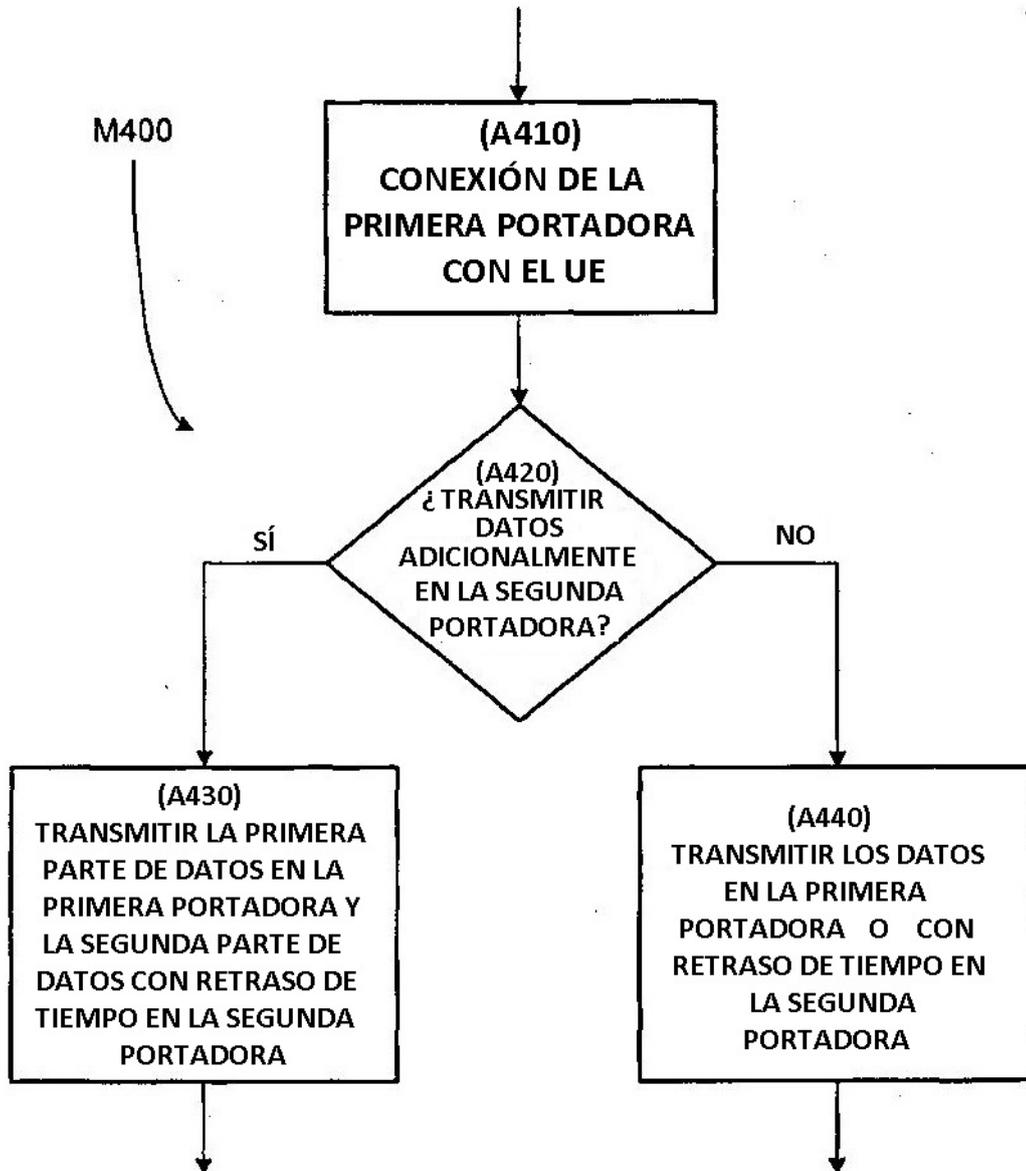


FIG. 4

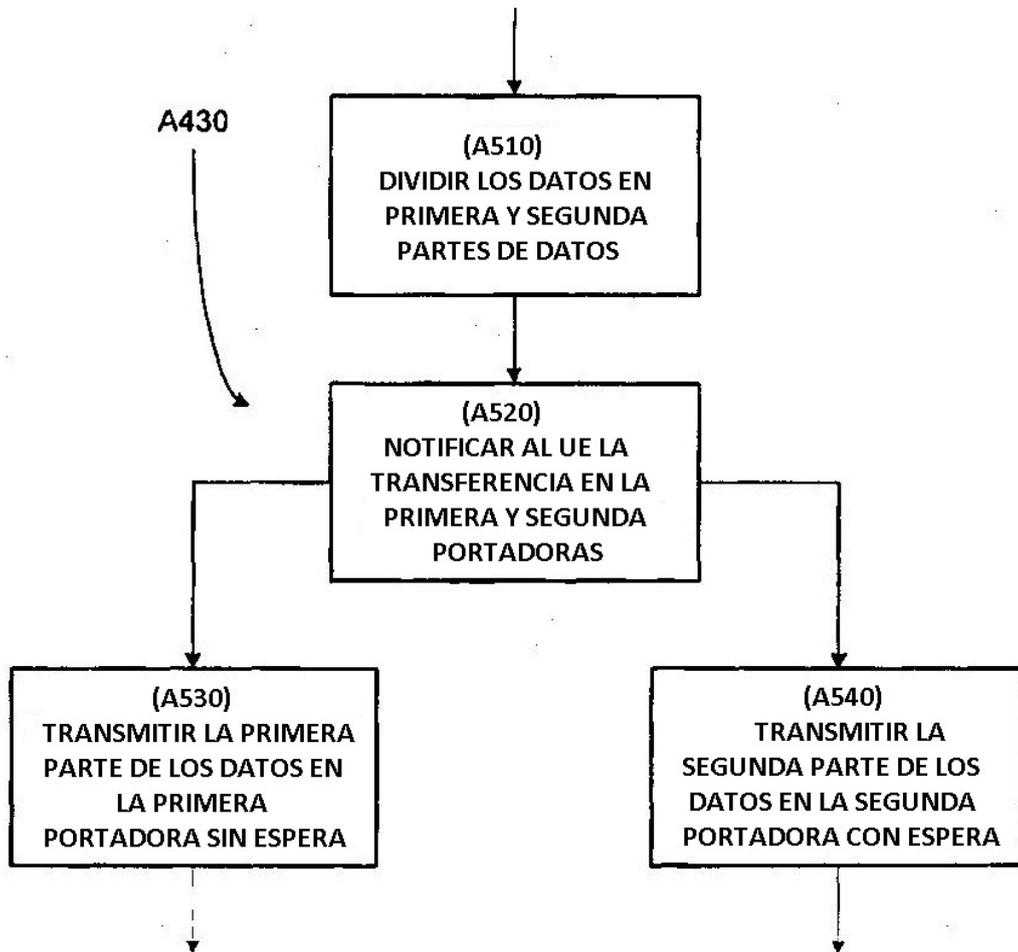


FIG. 5

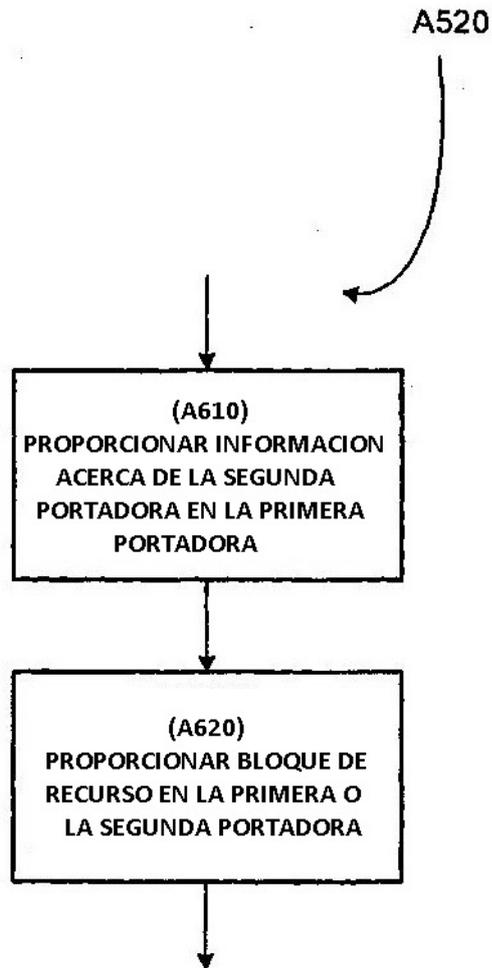


FIG. 6

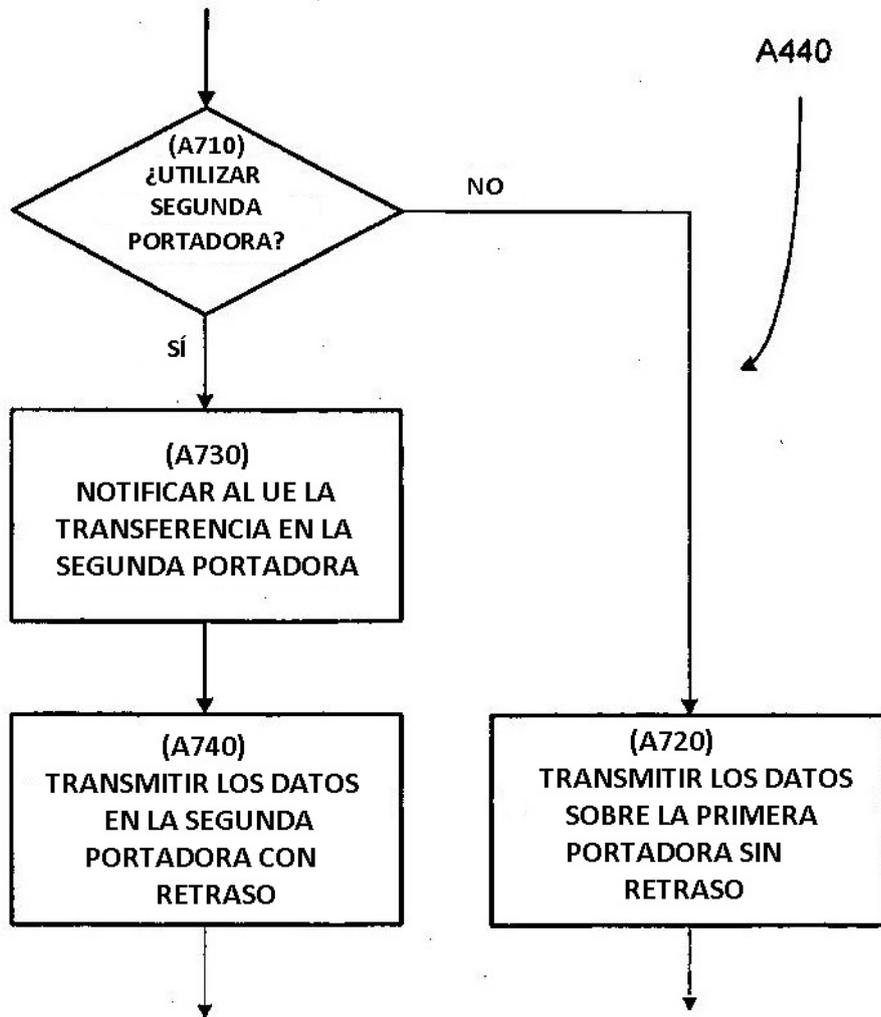


FIG. 7

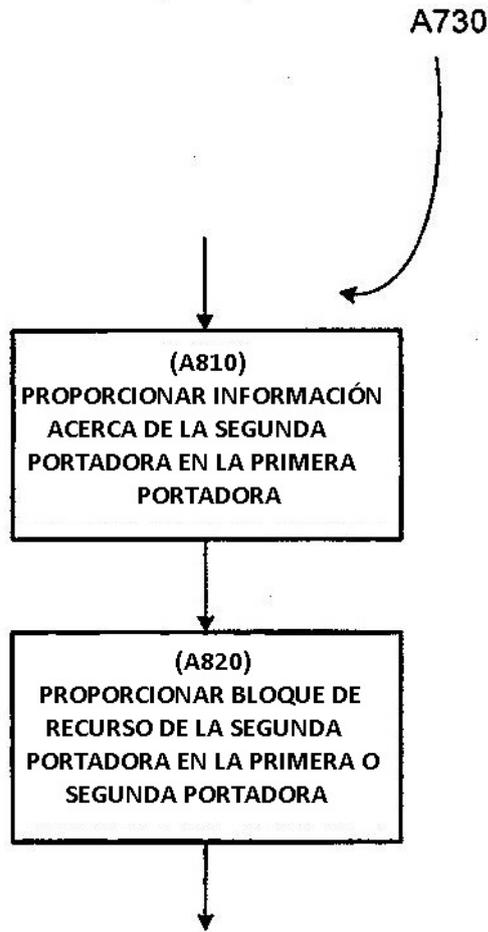


FIG. 8

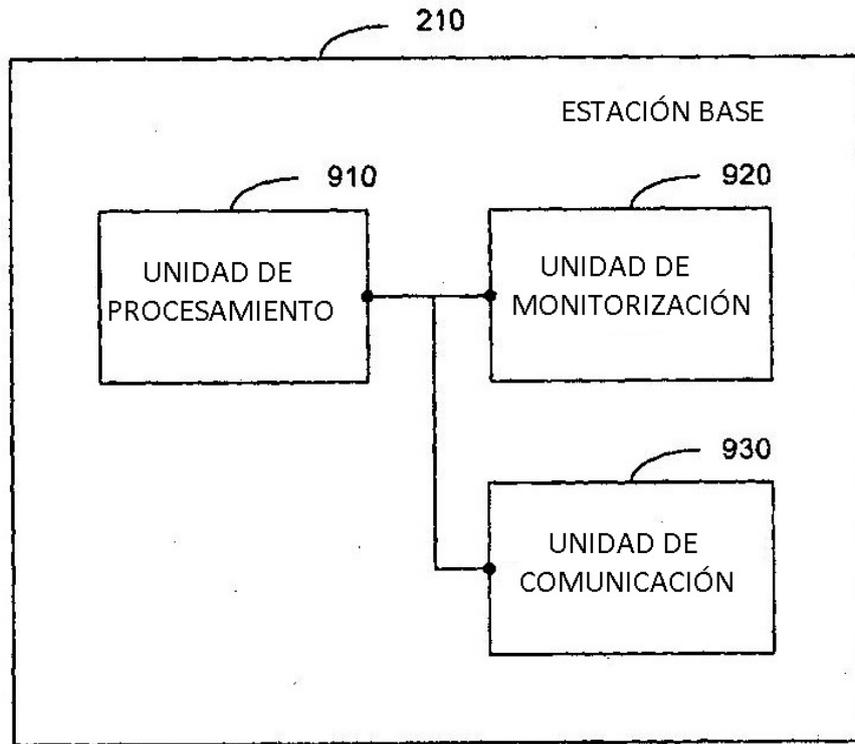


FIG. 9

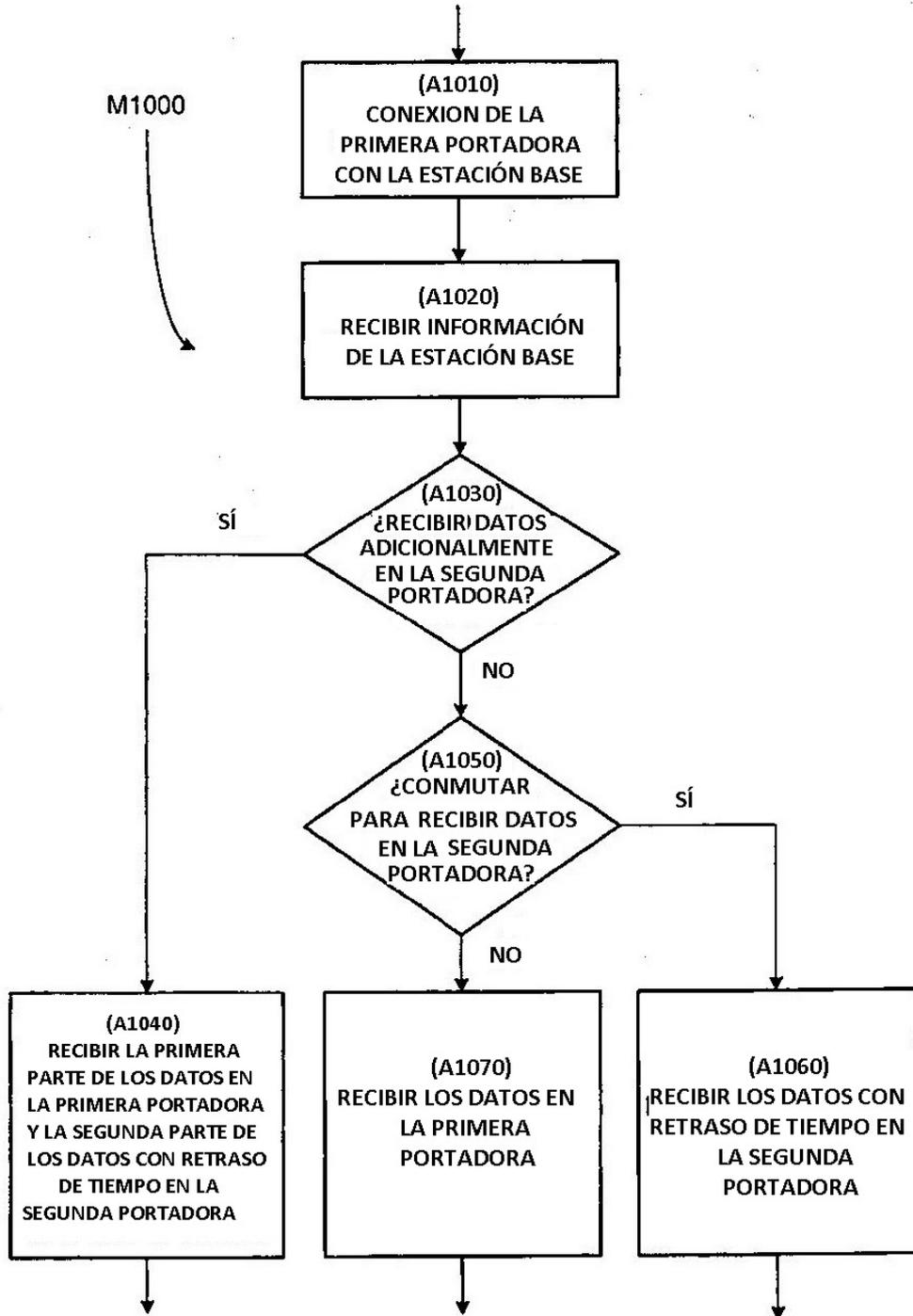


FIG. 10

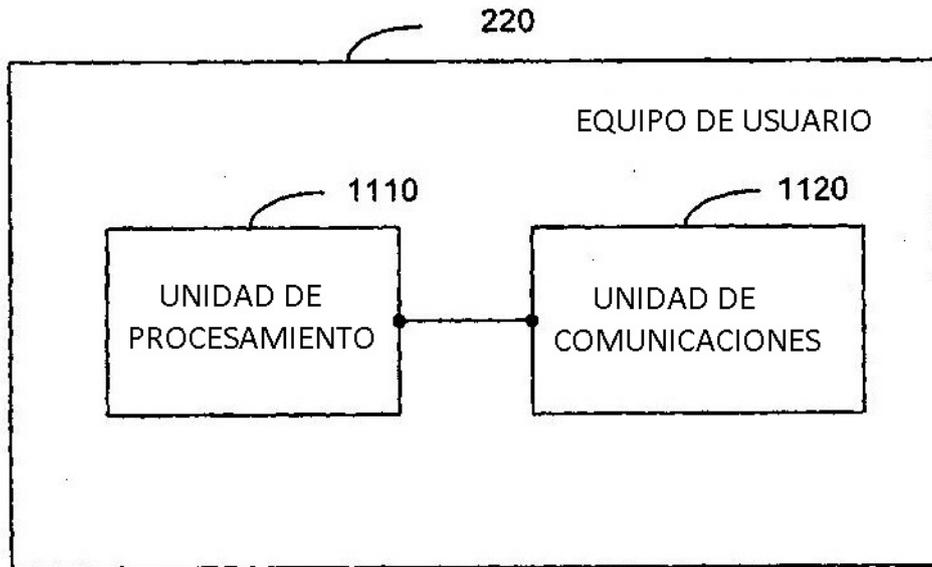


FIG. 11