

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 576**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2006 E 06737616 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 1856943**

54 Título: **Uso de asignaciones complementarias**

30 Prioridad:

09.03.2005 US 659971 P

31.05.2005 US 142121

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

23.03.2016

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)

**5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

TEAGUE, EDWARD HARRISON

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 564 576 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

Uso de asignaciones complementarias

- 5 La presente solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud provisional n.º 60/659.971 titulada "*USE OF SUPPLEMENTAL ASSIGNMENTS*", presentada el 9 de marzo de 2005 y transferida al cesionario de la misma.

ANTECEDENTES**10 I. Campo**

La siguiente descripción se refiere, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a la gestión dinámica de recursos de red mediante la provisión de asignaciones de recurso complementarias que permiten reducir el tamaño de los mensajes de asignación.

15

II. Antecedentes

- Los sistemas de redes inalámbricas se han convertido en los medios predominantes a través de los cuales se comunica la mayoría de personas de todo el mundo. Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas han reducido su tamaño y han aumentado sus prestaciones con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores y mejorar su portabilidad y manejabilidad. El aumento de la capacidad de procesamiento de los dispositivos móviles, tales como teléfonos celulares, ha generado una mayor demanda en los sistemas de transmisión de redes inalámbricas. Normalmente, tales sistemas no pueden actualizarse con tanta facilidad como los dispositivos celulares que se comunican a través de los mismos. A medida que aumentan las capacidades de los dispositivos móviles, puede ser difícil conseguir que un sistema de red inalámbrica más antiguo permita aprovechar completamente las capacidades de los nuevos y más avanzados dispositivos inalámbricos.

- Por ejemplo, puede resultar tedioso (por ejemplo, a nivel de bit) describir de manera precisa las asignaciones de canal en un entorno de red inalámbrica. Tal es el caso cuando no se requiere que los usuarios (por ejemplo, dispositivos móviles) tengan constancia de las asignaciones de recursos del sistema para otros usuarios del sistema inalámbrico. En tales casos, puede requerirse que las asignaciones de los recursos del sistema, tales como los canales de radiodifusión y similares, se actualicen prácticamente en cada ciclo de radiodifusión con el fin de proporcionar a cada usuario el ancho de banda y/o la potencia de red adecuados, lo que puede encarecer el uso del sistema de red inalámbrica y hacer que la red tenga más limitaciones. Además, al requerirse tales actualizaciones continuas y/o que se envíen con frecuencia a los usuarios mensajes que indican que se ha completado la reasignación, tales procedimientos convencionales de asignación de recursos de sistema pueden necesitar componentes de comunicación caros y de alta potencia (por ejemplo, transceptores, procesadores,...) simplemente para satisfacer la demanda del sistema.

- Los sistemas de comunicaciones de acceso múltiple utilizan normalmente procedimientos de asignación de recursos del sistema a los usuarios individuales del sistema. Cuando tales asignaciones cambian rápidamente en el tiempo, la información de control del sistema requerida para gestionar las asignaciones puede suponer una parte significativa de la capacidad global del sistema. Cuando las asignaciones se envían usando mensajes que limitan la asignación de bloques de recursos a un subconjunto de las permutaciones posibles totales de bloques, el coste de las asignaciones puede reducirse en cierta medida aunque, por definición, las asignaciones son limitadas. Además, en un sistema en el que las asignaciones son "pegajosas" (por ejemplo, una asignación permanece en el tiempo en lugar de tener un tiempo de expiración determinista), puede ser difícil formular un mensaje de asignación limitado relacionado con un recurso inmediatamente disponible.

- En vista de lo al menos expuesto anteriormente, existe una necesidad en la técnica de un sistema y/o una metodología que mejoren la notificación y/o la actualización de las asignaciones y que reduzca la sobrecarga de mensajes de asignación en los sistemas de redes inalámbricas.

- El documento WO 2004/0238341 A1 da a conocer un aparato y un procedimiento para proporcionar una planificación de servicios con calidad de servicio (QoS) y un mensaje de asignación de ancho de banda a una estación inalámbrica de una red inalámbrica. El aparato comprende un coordinador híbrido que puede crear una planificación de servicios QoS y un mensaje de asignación de ancho de banda para una estación inalámbrica y enviar la planificación de servicios QoS y el mensaje de asignación de ancho de banda a la estación inalámbrica. La estación inalámbrica puede usar la información de planificación para gestionar la potencia entrando en un modo de ahorro de energía en los momentos en que el coordinador híbrido no ha planificado ninguna oportunidad de transmisión.

RESUMEN

- 65 Según la presente invención se proporciona un procedimiento como el descrito en la reivindicación 1, un aparato como el descrito en la reivindicación 15, un dispositivo móvil como el descrito en la reivindicación 22, un

procedimiento como el descrito en la reivindicación 29, un medio legible por ordenador como el descrito en la reivindicación 30 y un circuito integrado como el descrito en la reivindicación 31. Realizaciones de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

5 A continuación se presenta un resumen simplificado de una o más realizaciones con el fin de proporcionar un entendimiento básico de tales realizaciones. Este resumen no es una visión general extensa de todas las realizaciones contempladas, y no pretende identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones ni delimitar el alcance de alguna o todas las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de una manera simplificada como un preludio de la descripción más detallada que se presentará posteriormente.

10 Según una o más realizaciones y su correspondiente descripción, varios aspectos se describen en relación con la gestión de recursos de sistema y el cumplimiento de las necesidades de los usuarios en un entorno de red inalámbrica. Según un aspecto, las asignaciones complementarias pueden utilizarse para aumentar las asignaciones "pegajosas" (por ejemplo, asignaciones que son válidas hasta que se reciba una señal de asignación subsiguiente). Las asignaciones pegajosas convencionales pueden ser restrictivas (por ejemplo, incapaces de asignar conjuntos arbitrarios de bloques de recursos,...). Las asignaciones complementarias descritas pueden permitir la asignación de recursos de sistema inmediatamente disponibles, así como proporcionar una experiencia de usuario más robusta con gastos generales más bajos que la que puede conseguirse mediante los sistemas y/o las metodologías convencionales. Según otra realización, un procedimiento de asignación dinámica de recursos de sistema en un entorno de red inalámbrica puede comprender transmitir una asignación no complementaria a al menos un dispositivo móvil conectado a una red inalámbrica para asignar un conjunto inicial de recursos al al menos un dispositivo móvil, determinar si el al menos un dispositivo móvil requiere recursos adicionales, generar una asignación de recursos complementaria que asigna al menos un recurso adicional al al menos un dispositivo móvil, y transmitir la asignación complementaria al al menos un dispositivo móvil para ampliar un conjunto de recursos asignado al al menos un dispositivo móvil. El procedimiento puede comprender además verificar la recepción de una asignación en el dispositivo móvil antes de la transmisión de la asignación complementaria.

20 En otro aspecto se describe un sistema que permite asignaciones de recursos complementarias para dispositivos móviles. El sistema puede incluir un componente de asignación que genera asignaciones de recursos no complementarias para una pluralidad de dispositivos móviles respectivos, y un componente complementario que recibe información relacionada con un aumento de los requisitos de recurso de al menos uno de la pluralidad de dispositivos móviles y que genera una asignación complementaria para asignar recursos adicionales para satisfacer el aumento de requisitos de recurso del al menos un dispositivo móvil. El sistema puede incluir además un transceptor que transmite mensajes de asignación a la pluralidad de dispositivos móviles. Además, las asignaciones pueden ser persistentes, o "pegajosas", de modo que permanecen en el dispositivo móvil hasta la recepción de una asignación de recursos no complementaria subsiguiente.

30 En otro aspecto adicional, un aparato que facilita la asignación de recursos de red inalámbrica puede comprender medios para generar una asignación de recursos inicial persistente que asigna recursos a un dispositivo móvil, medios para detectar si los recursos asignados al dispositivo móvil son suficientes en un instante de tiempo dado, medios para generar una asignación de recursos complementaria para tener en cuenta una insuficiencia de recursos detectada en el dispositivo móvil y medios para transmitir asignaciones de recursos al dispositivo móvil. Además, el aparato puede incluir medios para verificar la recepción de asignaciones en el dispositivo móvil para garantizar que una asignación de recursos complementaria para el mismo complementa la asignación de recursos inicial prevista.

40 Para el cumplimiento de los objetivos anteriores y de otros relacionados, la una o más realizaciones comprenden las características descritas posteriormente en detalle y particularmente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la una o más realizaciones. Sin embargo, estos aspectos indican algunas de las diversas maneras en las que pueden utilizarse los principios de las diversas realizaciones, y las realizaciones descritas pretenden incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

55 La FIG. 1 ilustra un grupo de N bloques de recursos de sistema con el fin de facilitar el entendimiento del modo en que varias realizaciones presentadas en el presente documento pueden funcionar.

60 La FIG. 2 es una ilustración de una tabla de canales que puede utilizarse en un sistema de red inalámbrica para facilitar la asignación de recursos de sistema que comprende una pluralidad de usuarios (por ejemplo, dispositivos) y sus asignaciones de recursos respectivas.

La FIG. 3 ilustra un grupo de bloques de recursos que pueden asignarse a una pluralidad de usuarios.

65 La FIG. 4 es una ilustración de una serie de asignaciones no persistentes (por ejemplo, no pegajosas) realizadas en el tiempo.

La FIG. 5 es una ilustración de una serie de asignaciones persistentes, o “pegajosas”, realizadas en el tiempo, como las que pueden utilizarse en relación con varias realizaciones descritas en el presente documento.

5 La FIG. 6 es una ilustración de un sistema que permite utilizar asignaciones complementarias para asignar recursos de sistema de manera que se reduzca la sobrecarga y/o los requisitos de transmisión del sistema mediante la reducción del tamaño de las señales.

10 La FIG. 7 ilustra un sistema que permite proporcionar asignaciones de recursos complementarias a los usuarios de una red de comunicaciones con el fin de reducir el coste general de las señales de asignación.

La FIG. 8 es una ilustración de un sistema que permite generar asignaciones complementarias para asignar recursos de sistema a usuarios de una red de comunicaciones y que reduce a la vez el coste de la asignación de recursos.

15 La FIG. 9 ilustra un sistema que permite asignar recursos de sistema a un usuario con costes generales mínimos.

La FIG. 10 ilustra una metodología para generar y proporcionar asignaciones de recursos de sistema complementarias a los usuarios de una red inalámbrica.

20 La FIG. 11 ilustra una metodología para generar y transmitir asignaciones complementarias a un usuario de un entorno de red inalámbrica.

La FIG. 12 es una ilustración de una metodología para proporcionar asignaciones de recursos complementarias a dispositivos que se comunican a través de una red inalámbrica.

25 La FIG. 13 es una ilustración de un entorno de red inalámbrica que puede utilizarse junto con los diversos sistemas y procedimientos descritos en el presente documento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 A continuación se describirán varias realizaciones con referencia a los dibujos, en los que los mismos números de referencia se utilizan para hacer referencia a los mismos elementos en todos ellos. Con fines explicativos, en la siguiente descripción se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento minucioso de una o más realizaciones. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) realización(es) puede(n) llevarse a la práctica sin estos detalles específicos. En otros casos se muestran estructuras y dispositivos ampliamente conocidos en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

40 Tal y como se utiliza en esta solicitud, los términos “componente”, “sistema” y similares hacen referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, una combinación de hardware y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero sin estar limitado a, un proceso que se ejecuta en un procesador, un procesador, un objeto, un ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. Uno o más componentes pueden residir en un proceso y/o hilo de ejecución, y un componente puede estar ubicado en un ordenador y/o estar distribuido entre dos o más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde 45 varios medios legibles por ordenador que tienen varias estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse mediante procesos locales y/o remotos, por ejemplo según una señal que presenta uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente que interactúa con otro componente en un sistema local, sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

50 Además, en el presente documento se describen varias realizaciones en relación con una estación de abonado. Una estación de abonado también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, estación base, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario o equipo de usuario. Una estación de abonado puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico.

60 Además, varios aspectos o características descritas en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación utilizando programación y/o técnicas de ingeniería estándar. El término “artículo de fabricación” se utiliza en el presente documento con el objetivo de abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portador o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero sin limitarse a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, cintas magnéticas,...), discos ópticos (por ejemplo, un disco compacto (CD), un disco versátil digital (DVD),...), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, tarjeta, memoria USB, dispositivo USB en forma de llave (*key drive*),...).

Haciendo referencia a continuación a los dibujos, la Fig. 1 ilustra un grupo de N bloques de recursos de sistema 100 con el fin de facilitar el entendimiento del modo en que varias realizaciones presentadas en el presente documento pueden funcionar. Tales bloques de recursos 100 pueden ser, por ejemplo, ranuras de tiempo, frecuencias, ranuras de código, una combinación de lo anterior, etc. Una descripción general de un subconjunto de tales bloques puede ser, por ejemplo, una lista de índices de bloques, tal como una lista de bloques asignados a un usuario particular. Por ejemplo, una lista de índices tal como {2, 3, 10, 11, 12, 13} puede utilizarse para representar que el usuario tiene asignados tales bloques. Como alternativa puede utilizarse una matriz de valores lógicos para describir la misma asignación, tal como una matriz de N bits {01100000011110}. Los sistemas convencionales que utilizan tales mecanismos de asignación generarán elevados costes al hacer esto, aunque con diferentes propiedades. Por ejemplo, una lista de índices de bloques puede generar muchos más gastos que una pluralidad de bits requeridos para transmitir tales asignaciones, ya que un subconjunto de bloques tendrá un mayor tamaño. Por otro lado, la matriz de valores lógicos genera un coste en cierto modo fijo independientemente del número de unos y ceros, pero el coste es relativamente elevado, especialmente a medida que aumenta N.

Además, en casos en los que las asignaciones están restringidas a conjuntos contiguos de bloques, o recursos, tales asignaciones pueden señalizarse indicando el primer bloque de la asignación y el número total de bloques de la asignación. Por ejemplo, una asignación de índices de bloques tal como {11, 12, 13, 14, 15} puede señalizarse como {11, 5}, donde "11" representa el primer bloque que se asignará a un usuario dado y "5" representa el número total de bloques contiguos que se asignarán, de los cuales 11 es el primer bloque. Además, si se conoce una ordenación de los usuarios, entonces la señal de asignación puede transmitirse sin información de usuario. Por ejemplo, solo es necesario señalar el número de bloques que están asignándose siempre y cuando todos los usuarios conozcan las asignaciones para el resto de usuarios. Por ejemplo, si las asignaciones para los usuarios 1 a 3 están representadas como {usuario 1: 1-5}, {usuario 2: 6-7} y {usuario 3: 8-12}, y si todos los usuarios conocen sus números de usuario respectivos, una asignación de este tipo puede escribirse como {5, 2, 5}. Sin embargo, esta disposición requiere que todos los usuarios del sistema conozcan las asignaciones para el resto de usuarios ya que, por ejemplo, el usuario 2 no puede saber que su asignación comienza en el bloque 6 a no ser que sepa que el usuario 1 tiene asignados los bloques 1 a 5. Por tanto, puede observarse que los sistemas que utilizan tales procedimientos convencionales de asignación de recursos de sistema pueden ser caros de implementar y pueden generar una gran carga en los recursos de transmisión del sistema en los que se implementan. Como se observará, los sistemas y los procedimientos descritos en el presente documento permiten suprimir tales cargas convencionales.

La Fig. 2 es una ilustración de una tabla de canales 200 que puede utilizarse en un sistema de red inalámbrica para permitir la asignación de recursos de sistema (por ejemplo, canales de transmisión, ranuras de tiempo, ranuras de código, frecuencias,...) que comprende una pluralidad de usuarios (por ejemplo, dispositivos) y sus asignaciones de recursos respectivas. Una tabla 200 de este tipo puede ser conocida por todos los usuarios, que pueden utilizar los índices de la tabla de canales para interpretar los mensajes de asignación. Por ejemplo, según la tabla 200, puede escribirse una asignación tal como {usuario 1: índice 2}, lo que puede reducir el coste de la señal de asignación en comparación con las técnicas de índices de bloques y/o de la matriz de valores lógicos. La siguiente tabla muestra un resumen de las características de los mecanismos de asignación convencionales con sus beneficios y consecuencias relacionados.

<i>Procedimiento</i>	<i>Restrictivo</i>	<i>Coste</i>	<i>Todos los usuarios deben conocer todas las asignaciones</i>
Lista de índices de bloques	No	Elevado	No
Bloque contiguo	Sí	Medio	No
Matriz de valores lógicos	No	Elevado	No
Orden de usuarios conocido	Sí	Bajo	Sí
Tabla de canales	Sí	Medio	No

Por tanto, puede observarse que los esquemas típicos de asignación no proporcionan un mecanismo que sea económico, no restrictivo y que no requiera que todos los usuarios de un sistema conozcan todas las asignaciones de usuario.

La Fig. 3 ilustra un grupo de bloques de recursos 300 que pueden asignarse a una pluralidad de usuarios. Tales recursos pueden incluir, por ejemplo, canales de sistema, ranuras de tiempo, frecuencias, ranuras de código y similares. Según una realización, las asignaciones pegajosas (por ejemplo, asignaciones que son válidas hasta que se reciba otra señal de asignación) pueden utilizarse para asignar recursos de sistema en, por ejemplo, redes de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, OFDM, OFDMA, CDMA, TDMA, GSM,...). Tales asignaciones también pueden ser restrictivas, de modo que el coste de la señal se reduce a expensas de limitar la capacidad de asignar de manera arbitraria conjuntos de bloques de recursos. Con el fin de superar tales restricciones minimizando al mismo tiempo el coste de la señal de asignación, pueden utilizarse asignaciones complementarias para gestionar los

recursos del sistema y satisfacer las necesidades de recurso de los usuarios. Por ejemplo, los bloques de recursos 300 pueden comprender un primer conjunto de bloques 302 que contiene bloques 1 a 4 que están asignados al usuario 1. El usuario 2 puede tener asignado un segundo conjunto de bloques 304 que comprende los bloques 5 y 6. Finalmente, los bloques 7 a 9 pueden comprender un conjunto de bloques 306 que consiste en bloques no usados.

5 Puede determinarse que los requisitos del usuario 1 han aumentado hasta el punto que el usuario 1 necesita bloques de recursos adicionales. Según este aspecto puede generarse una asignación complementaria que puede ampliar la asignación actual del usuario 1 en lugar de sustituirla completamente. Por ejemplo, un bit de designación puede incorporarse en la asignación complementaria para etiquetar la asignación como asignación complementaria de modo que un dispositivo de destino pueda reconocerla como tal. Si el bit de designación indica
10 "complementario/a", entonces un canal o un recurso descrito por el mensaje puede añadirse a la asignación del usuario ya establecida. Si el bit de designación no indica "complementario/a", entonces puede considerarse que el mensaje sustituye a la asignación anterior. Los expertos en la técnica apreciarán que pueden usarse otros procedimientos de designación de mensajes en relación con las asignaciones complementarias / no complementarias, y que las realizaciones descritas en el presente documento no están limitadas a utilizar un bit de
15 designación, sino que pueden utilizar cualquier mecanismo de designación adecuado, ya sea de manera implícita o explícita.

Por ejemplo, la asignación pegajosa inicial del usuario 1 puede representarse como {1, 2, 3, 4: 0}, donde "0" indica una asignación no complementaria y se asignan los canales 1 a 4. Además, para reducir el coste de la transmisión
20 de la señal cuando los canales asignados son contiguos, una asignación no complementaria de este tipo puede representarse como [1, 4: 0], donde el primer número entero "1" representa el primer canal asignado y el segundo número entero "4" representa la longitud de canales asignados. Si van a asignarse canales complementarios al usuario 1, por ejemplo debido a mayores necesidades de los usuarios y motivos similares, entonces una asignación complementaria puede generarse y transmitirse al usuario 1. Por ejemplo, {7, 8, 9: 1} puede representar que los
25 canales 7, 8 y 9 van a asignarse adicionalmente al usuario 1. En este ejemplo, el bit de designación se fija a "1" para indicar que la asignación es complementaria y que no debería sustituir la asignación anterior de los canales 1-4 para el usuario 1, sino que debe ampliar tal asignación. Además, puesto que los canales 7 a 9 adicionales son contiguos, la asignación complementaria puede expresarse como [7, 3: 1], donde 7 es la primera asignación de canal complementaria y 3 es la longitud de canales complementarios contiguos a asignar. Según este último aspecto, la
30 sobrecarga de las señales de asignación puede reducirse adicionalmente en comparación con los sistemas convencionales (por ejemplo, que tienen que transmitir una segunda señal voluminosa, tal como {1, 2, 3, 4, 7, 8, 9: 0}).

Según un aspecto relacionado, los permisos de transmisiones de asignaciones complementarias pueden basarse en la validación de una asignación anterior a un usuario (por ejemplo, la recepción de algunos datos de validación, tal como un mensaje de verificación que indica la descodificación satisfactoria de un paquete o una secuencia a través de un enlace inverso, un acuse de recibo de la recepción satisfactoria o la descodificación a través de un enlace directo,...). De tal manera, una red puede validar una asignación de usuario antes de complementar tal asignación.

40 La Fig. 4 es una ilustración de una serie de asignaciones no persistentes (por ejemplo, no pegajosas) realizadas en el tiempo 400. Las frecuencias se ilustran como el tipo de recurso de sistema l que está asignándose, aunque los recursos de sistema asignables no están limitados a esto. Según la figura, a un primer usuario, U1, se le asigna una frecuencia fa en el tiempo 1. En el tiempo 2, la frecuencia fa puede reasignarse al usuario 2, en parte porque la asignación inicial no es una asignación pegajosa l. La frecuencia fc se ilustra asignada al usuario 3 durante el tiempo
45 1 y el tiempo 2. Sin embargo, puesto que la asignación de la frecuencia fc al usuario 3 no es una asignación pegajosa, la retención de la frecuencia fc del usuario 3 puede requerir asignaciones diferentes en el tiempo 1 y en el tiempo 2, dando como resultado aumentos no deseados en la sobrecarga de señales de asignación, lo que a su vez puede afectar negativamente a los recursos del sistema. Por tanto, un sistema que utiliza asignaciones no pegajosas necesitará n mensajes de asignación diferentes por intervalo de tiempo para asignar n frecuencias disponibles a N
50 usuarios.

La Fig. 5 es una ilustración de una serie de asignaciones persistentes, o "pegajosas", 500 realizadas en el tiempo, tal como las que pueden usarse en relación con varias realizaciones descritas en el presente documento. Por ejemplo, un primer conjunto de asignaciones puede transmitirse a los usuarios 1 a N durante un primer intervalo de tiempo, y
55 tales asignaciones pueden persistir hasta que una o más asignaciones subsiguientes se transmitan a uno o más usuarios individuales. Por tanto, el primer conjunto de N asignaciones puede ser suficiente para proporcionar asignaciones de recurso de sistema a todos los usuarios hasta que se desee y/o se sea necesario un cambio en tales asignaciones (por ejemplo, debido a las necesidades de usuario, la disponibilidad del ancho de banda,...). Un usuario subsiguiente tal como el U6 puede tener asignada una frecuencia fd en caso de que tal frecuencia se vuelva disponible, como se ilustra en t3. De esta manera, se necesita transmitir menos mensajes de asignación a través de la red que cuando se utilizan asignaciones no pegajosas.

Además, los recursos de sistema disponibles pueden asignarse a cualquier usuario 1 a N en caso de que el usuario necesite recursos adicionales. Por ejemplo, puede determinarse que el U5 necesita disponibilidad de frecuencias
65 adicionales en algún momento durante la comunicación a través de una red, además de la frecuencia fe. Un mensaje de asignación subsiguiente puede transmitirse al U5 para indicar que las frecuencias fe y ff están asignadas

al U5. Además, en relación con las diversas realizaciones descritas en el presente documento, tal mensaje de asignación adicional puede ser una asignación complementaria para mitigar el consumo de recursos de red cuando se reasignan las frecuencias al U5.

5 La Fig. 6 es una ilustración de un sistema 600 que permite utilizar asignaciones complementarias para asignar recursos de sistema de tal manera que se reduzca la sobrecarga del sistema y/o los requisitos de transmisión al reducirse el tamaño de las señales. El sistema 600 puede comprender un componente de asignación 602 que controla la asignación de recursos del sistema (por ejemplo, canales, frecuencias, ranuras de tiempo, ranuras de código,...). El componente de asignación 602 comprende un componente pegajoso 604 que genera asignaciones pegajosas que pueden ser persistentes en el tiempo hasta que un usuario (por ejemplo, un dispositivo) reciba información de asignaciones subsiguientes. El componente de asignación 602 comprende además un componente complementario 606 que genera asignaciones complementarias para distribuir recursos de sistema según las necesidades del usuario a medida que éstas cambian. Por ejemplo, el componente complementario 606 puede generar una o más asignaciones de canal complementarias para dar servicio a uno o más usuarios cuyos requisitos de canal han cambiado durante un evento de comunicación. Tales asignaciones pueden transmitirse al uno o más dispositivos de usuario 610 a través de una o más estaciones base 608 acopladas de manera operativa al componente de asignación 602.

20 Según un ejemplo, el dispositivo de usuario 610 puede tener asignado inicialmente un subconjunto de recursos disponibles, tal como {1, 3, 4, 6: 0}. Después, el dispositivo de usuario 610 puede necesitar recursos adicionales y puede determinarse que un bloque de recursos o un canal, 2, está disponible. Según una realización, una asignación complementaria [2, 1: 1] puede generarse y transmitirse al usuario para añadir recursos empezando por el bloque 2 y que tiene una longitud de 1 (por ejemplo, el canal 2). De esta manera, el sistema 600 no necesita retransmitir un mensaje de asignación completo voluminoso (por ejemplo, {1, 2, 3, 4, 6: 0}).

25 Según otro ejemplo, el componente de asignación 602 puede asignar a un usuario los recursos 1 a 4 a través de una asignación tal como [1, 4: 0] (por ejemplo, usando una matriz de índices de bloques, asignación contigua,...) o similares. Cuando aumentan los requisitos de recurso del usuario, pueden asignarse recursos adicionales al usuario a través de un mensaje de asignación complementaria. Un enfoque convencional podría volver a enviar un mensaje de asignación totalmente nuevo tal como [1, 5: 0] para añadir el bloque de recursos 5 a la lista de recursos asignados para el usuario. Como alternativa, una asignación complementaria puede generarse por el componente complementario, tal como [5, 1: 1]. Sin embargo, el bloque de recursos 5 debe estar disponible para que el sistema convencional pueda utilizar el formato de mensaje reducido de la asignación contigua para los recursos 1 a 5, lo que se denota en el presente documento mediante corchetes (por ejemplo, "[]"). En caso de que el bloque de recursos 5 esté sujeto a una asignación pegajosa para otro usuario (por ejemplo, no disponible), el sistema 600 puede permitir la asignación complementaria de recursos con un coste general reducido incluso cuando los recursos no son contiguos. Por tanto, cuando recursos no contiguos están disponibles, un sistema convencional necesitará que un nuevo mensaje de asignación caro, tal como {1, 2, 3, 4, 6: 0}, se genere y se transmita al usuario para asignar los recursos 1, 2, 3, 4 y 6. Por el contrario, el componente complementario 606 puede generar un mensaje de asignación complementario tal como [6, 1: 1], que indica que los recursos asignados del usuario van a aumentarse mediante una asignación de recursos que empieza con el recurso 6 y que tiene una longitud vectorial de 1. La asignación de recursos complementaria puede transmitirse después por una o más estaciones base 608 al dispositivo de usuario 610.

45 Según otro ejemplo adicional, un usuario que está en una fase inicial de un evento de comunicación puede necesitar una pluralidad de bloques de recursos de sistema. Por ejemplo, el componente de asignación 602 puede determinar que los bloques 3, 4, 7 y 8 están disponibles. En este caso, dos mensajes simples pueden generarse y/o transmitirse simultáneamente para asignar los canales al usuario. Por ejemplo, los mensajes pueden representarse como [3, 2: 0] y [7, 2: 1]. Por tanto, el componente pegajoso 604 puede generar un mensaje de asignación inicial y el componente complementario 606 puede generar una asignación complementaria que puede transmitirse simultáneamente al usuario para asignar los canales no contiguos 3, 4, 7 y 8 al usuario con un menor coste para el sistema 600. Debe apreciarse que los sistemas y/o procedimientos descritos en el presente documento según varias realizaciones pueden utilizarse junto con sistemas que utilizan asignaciones no pegajosas y asignaciones pegajosas.

55 La Fig. 7 ilustra un sistema 700 que permite proporcionar asignaciones de recursos complementarias a los usuarios de una red de comunicaciones con el fin de reducir el coste general de las señales de asignación. El sistema 700 comprende un componente de asignación 702 que puede generar asignaciones de recurso para usuarios. El componente de asignación 702 comprende un componente pegajoso 704 que puede generar selectivamente asignaciones pegajosas (por ejemplo, persistentes) para usuarios, donde tales asignaciones se mantienen hasta que una señal de asignación no complementaria subsiguiente reajuste las asignaciones de recurso del usuario. El componente de asignación 702 puede generar asignaciones no pegajosas si se desea, pero el uso de asignaciones pegajosas puede permitir reducir la sobrecarga del sistema al mitigar el número de mensajes de asignación requeridos para asignar recursos a los usuarios de la red. Una vez que las asignaciones se han asignado a los usuarios de la red mediante el componente de asignación 702 y/o el componente pegajoso 704, un componente complementario 706 puede generar asignaciones complementarias, según sea necesario, para asignar recursos adicionales a uno o más usuarios. Las asignaciones complementarias pueden asignar recursos recién disponibles,

tales como recursos que se han liberado debido a que un usuario particular ha finalizado una sesión de comunicación en la red (por ejemplo, ha finalizado una llamada con un teléfono celular, una sesión con un ordenador portátil,...). Por tanto, mientras que los sistemas convencionales requerirían una nueva asignación pegajosa completa, el sistema 700 puede generar una asignación complementaria, como la descrita en el presente documento, para su transmisión mediante una o más estaciones base 708 a un dispositivo de usuario designado 710. Los dispositivos de usuario 710 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, ordenadores portátiles, asistentes digitales personales (PDA) o cualquier otro dispositivo adecuado para la interacción y/o comunicación a través de una red inalámbrica.

El sistema 700 puede comprender además una memoria 712 que está acoplada de manera operativa al componente de asignación 702 y que almacena información relacionada con dispositivos de usuario 710, recursos de sistema, asignaciones de los mismos y cualquier otra información adecuada relacionada con proporcionar asignación dinámica de recursos de sistema (por ejemplo, canales, frecuencias, ranuras de tiempo, ranuras de código,...) a uno o más usuarios. Un procesador 714 puede estar conectado de manera operativa al componente de asignación 702 (y/o a la memoria 712) para facilitar el análisis de información relacionada con la generación de asignaciones de recurso, etc. Debe apreciarse que el procesador 714 puede ser un procesador dedicado a analizar y/o generar información recibida por el componente de asignación 702, un procesador que controla uno o más componentes del sistema 700 y/o un procesador que analiza y genera información recibida por el componente de asignación 702 y que controla uno o más componentes del sistema 700.

La memoria 712 puede almacenar además protocolos asociados a la generación de asignaciones complementarias y/o no complementarias, etc., de modo que el sistema 700 puede utilizar protocolos y/o algoritmos almacenados para conseguir la asignación complementaria de recursos de sistema como se describe en el presente documento. Debe apreciarse que los componentes de almacenamiento de datos (por ejemplo, memorias) descritos en el presente documento pueden ser memorias volátiles o memorias no volátiles, o pueden incluir memorias tanto volátiles como no volátiles. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la memoria no volátil puede incluir memoria de solo lectura (ROM), ROM programable (PROM), ROM eléctricamente programable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM) o memoria flash. La memoria volátil puede incluir memoria de acceso aleatorio (RAM), que actúa como memoria caché externa. A modo de ilustración, y no de manera limitativa, la RAM está disponible de muchas formas, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (DR-RAM). La memoria 712 de los presentes sistemas y procedimientos comprende, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

La Fig. 8 es una ilustración de un sistema 800 que permite generar asignaciones complementarias para asignar recursos de sistema a usuarios de una red de comunicaciones minimizando al mismo tiempo el coste de la asignación de recursos. El sistema 800 comprende un componente de asignación 802 que genera señales de asignación de recursos para su transmisión a uno o más dispositivos de usuario de red 810 a través de una o más estaciones base 808. Tales asignaciones pueden ser no pegajosas (por ejemplo, generadas durante cada intervalo de tiempo). El componente de asignación comprende un componente pegajoso 804 que genera asignaciones pegajosas, o persistentes, no complementarias para dispositivos 810, donde tales asignaciones de recursos persisten para el dispositivo de usuario 810 hasta que un mensaje de asignación no complementaria subsiguiente se transmita al usuario particular. Al transmitir asignaciones persistentes, el componente pegajoso 804 puede reducir el número de mensajes de asignación que deben enviarse a los usuarios de una red. Para reducir aún más los costes de la transmisión y el tamaño de los mensajes de asignación, el componente de asignación 802 puede comprender un componente complementario 806 que genera mensajes de asignación complementarios como se ha descrito en relación con las figuras anteriores. Tales mensajes de asignación complementarios pueden comprender un bit de designación que indica a un dispositivo de recepción 810 que el mensaje es complementario y que debería aumentarse las asignaciones de recurso existentes para el dispositivo 810 en lugar de sustituir tales asignaciones existentes. Por ejemplo, un bit de designación puede añadirse a un mensaje de asignación mediante el componente de asignación 802, de modo que un mensaje en el que el valor del bit de designación es "0" puede indicar que el mensaje de asignación es una asignación pegajosa estándar, de modo que las asignaciones comprendidas de esta manera deberían sustituir a las asignaciones existentes. Además, si el bit de designación tiene el valor "1", esto puede indicar que el mensaje de asignación es un mensaje de asignación complementario y que las asignaciones presentes en el mismo deberían añadirse a asignaciones de recurso existentes. Como apreciarán los expertos en la técnica, el bit de designación puede diseñarse para proporcionar una indicación de activación / desactivación del estado complementario / no complementario, donde el valor "1" del bit de designación (por ejemplo, valor alto) puede indicar el estado no complementario, mientras que el valor cero puede indicar el estado complementario, según se desee en relación con los objetivos de diseño del sistema y otros criterios similares.

El sistema 800 puede comprender además una memoria 812 y un procesador 814, como se ha descrito anteriormente en relación con la Fig. 7. Además, un componente de AI 816 puede estar asociado de manera operativa al componente de asignación 802 y puede realizar inferencias en relación con las asignaciones de recursos en vista de las consideraciones de los gastos generales, etc. Tal y como se utiliza en el presente documento, el término "inferir" o "inferencia" se refiere generalmente al proceso de razonamiento o a los estados de inferencia del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones realizadas a través de eventos

y/o datos. La inferencia puede utilizarse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre estados, por ejemplo. La inferencia puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidad sobre estados de interés en función de una consideración de datos y eventos. La inferencia también puede referirse a técnicas utilizadas para crear eventos de nivel superior a partir de un conjunto de eventos y/o de datos. Tal inferencia da como resultado la generación de nuevos eventos o acciones a partir de un conjunto de eventos observados y/o de datos de evento almacenados, tanto si los eventos están correlacionados en una proximidad temporal cercana como si no, y si los eventos y datos provienen de una o más fuentes de datos y eventos.

5
10 Según un ejemplo, el componente de AI 816 puede inferir un mensaje de asignación complementario apropiado basándose, al menos en parte, por ejemplo, en bloques de recursos de sistema disponibles detectados. Según este ejemplo, puede determinarse que un usuario requiere tres bloques de recursos de sistema adicionales, tales como canales, frecuencias y similares. El componente de AI 816, junto con el procesador 814 y/o la memoria 812, puede determinar que los bloques 7, 8, 10, 14, 15 y 16 están disponibles para complementar recursos ya asignados al dispositivo de usuario 810. El componente de AI 816 puede inferir que un mensaje de asignación complementario tal como [14, 3: 1] es más rentable que un mensaje de asignación complementario más largo, tal como {7, 8, 10: 1}. En tal caso, el componente de AI 816 puede permitir la generación proactiva de un mensaje de asignación complementario de la manera más rentable posible (por ejemplo, con el menor tamaño...) para reducir los costes de transmisión.

20 Según un ejemplo relacionado, el componente de AI 816 puede determinar que el canal 9 ya está asignado al usuario. En este caso, el componente de AI 816 puede inferir que un mensaje complementario tal como [7, 4: 1] es un mensaje muy eficiente. Aunque un mensaje de asignación complementario de este tipo puede requerir un número de bits similar para su transmisión como un mensaje complementario tal como [14, 3: 1], [7, 4: 1] da como resultado una agrupación de recursos más compacta, lo que a su vez puede ayudar en la gestión de recursos cuando está coordinándose un gran número de usuarios y recursos.

La Fig. 9 ilustra un sistema 900 que permite asignar recursos de sistema a un usuario con un coste general mínimo. El sistema 900 comprende un componente de asignación 902 que puede asignar recursos, tales como frecuencias, canales, ranuras de tiempo de transmisión, etc., a uno o más dispositivos de usuario 910 por medio de una o más estaciones base 908 en una red de comunicaciones. El componente de asignación 902 puede comprender un componente pegajoso 904 que proporciona asignaciones no complementarias y un componente complementario 906 que puede generar asignaciones complementarias, como se ha descrito en el presente documento en relación con las figuras anteriores. El componente de asignación 902 está acoplado además de manera operativa a una memoria 912, a un procesador 914 y a un componente de AI 916, cada uno de los cuales puede estar acoplado a su vez de manera operativa entre sí.

El componente de asignación 902 puede comprender además un componente de verificación 918 que recibe datos de validación desde uno o más dispositivos de usuario 910 a través de una o más estaciones base 908. Según este escenario, los dispositivos de usuario 910 pueden comprender funcionalidad transceptora para transmitir información de validación al componente de asignación 902. Tales datos de validación pueden ser, por ejemplo, un mensaje de verificación que indica la descodificación satisfactoria de un paquete o secuencia a través de un enlace inverso, un acuse de recibo (ACK) de la recepción y/o la descodificación satisfactoria de las asignaciones a través de un enlace directo, y similares. Un mensaje de verificación de este tipo puede generarse mediante un componente de verificación (no mostrado) asociado a dispositivos de usuario, etc., que puede reconocer una asignación de recursos satisfactoria, la recepción de un mensaje que transporta información de asignación y similares. De esta manera, el sistema 900 puede validar una asignación para un usuario antes de complementar la asignación con una señal generada por el componente complementario 906.

50 Haciendo referencia a las Fig. 10 a 12, se ilustran metodologías para la generación de asignaciones complementarias de recursos de sistema. Por ejemplo, las metodologías puede referirse a asignaciones complementarias en un entorno OFDM, un entorno OFDMA, un entorno CDMA o en cualquier otro entorno inalámbrico adecuado. Aunque para simplificar la explicación las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones, debe entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya que algunas acciones, según una o más realizaciones, pueden llevarse a cabo en diferente orden y/o de manera concurrente con otras acciones a diferencia de lo que se muestra y describe en el presente documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología puede representarse de manera alternativa como una serie de estados o eventos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, puede que no se necesiten todas las acciones ilustradas para implementar una metodología según una o más realizaciones.

65 Con referencia solamente a la Fig. 10, se muestra una metodología 1000 para generar y proporcionar asignaciones complementarias de recursos de sistema a los usuarios de una red inalámbrica. La metodología 1000 puede permitir el uso de técnicas de asignaciones de canal eficientes, evitando al mismo tiempo las limitaciones principales de tales técnicas. Mediante la utilización de asignaciones de recursos complementarias, una red puede ajustar en gran medida la asignación de recursos del usuario a las necesidades del usuario y permitir que la red optimice el uso de

los recursos del sistema, incluso cuando los subconjuntos de recursos asignables están limitados por el formato del mensaje de asignación. Además, con el uso de los mensajes de asignación complementarios, el procedimiento 1000 puede reducir el número de mensajes de asignación que es necesario comunicar para conseguir una asignación de recursos deseada. Por ejemplo, si una red necesita aumentar los recursos asignados a un usuario particular, puede usarse una asignación complementaria para asignar recursos disponibles direccionables por un mensaje de asignación. Los sistemas / procedimientos convencionales requieren el envío de un mensaje no complementario a un usuario cuando es necesario un cambio en los recursos de usuario, lo que normalmente implica que una pluralidad de mensajes adicionales de asignación y/o de desasignación se envíen a otros usuarios para permitir la asignación deseada para el usuario previsto. Las asignaciones complementarias permiten que se lleven a cabo los cambios en la asignación de recursos en un único mensaje, mientras que los mensajes de reasignación no complementarios necesitan que se envíe un mensaje a al menos dos usuarios (por ejemplo, al menos dos mensajes).

Para facilitar la utilización de asignaciones de recursos complementarias, en 1002 pueden generarse y transmitirse asignaciones iniciales de recursos a uno o más dispositivos de usuario en toda la red. Por ejemplo, las asignaciones pueden ser asignaciones de recursos no complementarias tales como frecuencias de red, canales, ranuras de tiempo, etc. Además, tales asignaciones pueden ser asignaciones pegajosas con el fin de poder minimizar el número de asignaciones totales que es necesario transmitir a través de la red en el tiempo. Una vez que las asignaciones se han transmitido a los usuarios de la red, la red puede supervisarse para determinar si algún usuario necesita recursos adicionales en 1004. Tras determinarse que un usuario necesita una asignación de recursos además de las asignaciones del usuario existentes, una asignación complementaria puede generarse para el usuario y transmitirse al dispositivo de comunicaciones del usuario en 1006. Una vez que la asignación complementaria se ha transmitido, el procedimiento puede volver a la etapa 1004 para seguir supervisando y/o determinando si algún usuario necesita recursos adicionales, lo que puede provocar entonces la generación y la transmisión de más asignaciones de recursos complementarias en 1006.

Por ejemplo, el usuario puede tener asignados inicialmente los bloques de recursos 1 a 5 en 1002. Si el usuario necesita más recursos, la determinación en 1004 puede detectar tal requisito y en 1006 se generan tales asignaciones de recursos de tal manera que puede reducirse la sobrecarga del sistema en relación con el tamaño del mensaje de asignación, etc. Por ejemplo, la generación de una asignación complementaria puede comprender, en primer lugar, determinar qué recursos (y/o bloques de recursos) están disponibles. Tras esta determinación, puede generarse una asignación complementaria y puede etiquetarse como tal para permitir que la red y/o el dispositivo de recepción identifiquen la asignación como complementaria. Por ejemplo, si se determina que los bloques de recursos 11 y 12 están disponibles para su asignación al usuario, entonces en 1006 puede generarse un mensaje complementario que solo asigna los bloques 11 y 12. El mensaje puede etiquetarse de manera adecuada como "complementario" para garantizar que los bloques 11 y 12 se añadan a los bloques asignados 1 a 5 en lugar de sustituir tales bloques.

El etiquetar un mensaje de asignación puede facilitarse añadiendo un bit de designación a todos los mensajes de asignación, ya sean complementarios o no complementarios, de manera que el valor del bit de designación indica al dispositivo de recepción y/o a la red que la asignación en cuestión debe o bien sustituir una asignación existente o bien aumentarla. Por ejemplo, un bit de designación con valor "0" puede indicar que la asignación no es complementaria, mientras que el valor "1" puede indicar que la asignación es complementaria. Debe apreciarse que los valores del bit de designación pueden invertirse, siempre y cuando tales valores se apliquen de manera uniforme para denotar cada uno de los dos estados posibles de un mensaje de asignación (por ejemplo, complementario y no complementario). Además, tal designación de una asignación no está limitada a la utilización de un bit de designación, sino que puede llevarse a cabo usando cualquier indicador o indicadores adecuados (por ejemplo, una secuencia de bits, un prefijo de mensaje, una bandera en una cabecera de mensaje, ...).

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 11, se ilustra una metodología 1100 para generar y transmitir asignaciones complementarias a un usuario en un interno de red inalámbrica. En 1102, asignaciones iniciales de recursos pueden transmitirse a los usuarios de la red. Por ejemplo, los mensajes de asignación no complementarios pueden generarse y transmitirse a dispositivos de usuario individuales, que no necesitan conocer las asignaciones para otros dispositivos. En 1104, los dispositivos móviles pueden proporcionar una señal de validación a la red para verificar la decodificación satisfactoria y la aceptación del mensaje de recursos asignados. En 1106, puede determinarse si uno o más dispositivos móviles necesitan recursos de sistema adicionales. Si la determinación es que no se necesitan recursos adicionales, entonces el procedimiento puede finalizar.

Si en 1106 se determina que el dispositivo necesita recursos adicionales, entonces en 1108 tales recursos pueden asignarse con una asignación complementaria. Por ejemplo, un dispositivo móvil, tal como un teléfono celular, puede recibir una asignación de recursos inicial en 1102 que permite la transmisión de voz. La determinación en 1106 puede indicar que un usuario del dispositivo móvil está tratando de descargar una página web, transmitir una fotografía digital o un videoclip, etc., lo que puede necesitar un ancho de banda de transmisión adicional. Por tanto, en 1108, una asignación de recursos complementaria puede generarse para satisfacer las necesidades de ancho de banda del dispositivo y puede transmitirse al dispositivo para satisfacer las necesidades del dispositivo.

Según un ejemplo relacionado, si el dispositivo verificó inicialmente la recepción y/o la aceptación de bloques de recursos 100 a 104 y necesita cuatro bloques de recursos más, entonces un mensaje de asignación complementario, tal como [X, 4: 1], puede transmitirse al dispositivo, donde X es un número entero que representa un primer bloque de recursos en un primer conjunto contiguo de bloques de recursos disponibles. Puesto que todas las asignaciones de recurso anteriores se han validado en 1104, puede conocerse una lista completa de recursos disponibles para la generación y la transmisión de asignaciones complementarias en 1108. Tras la transmisión de asignaciones complementarias en 1108, el procedimiento puede volver a la etapa 1104 para otra iteración de verificación de asignaciones, lo que puede incluir la verificación de asignaciones complementarias, antes de supervisar la red para determinar si uno o más usuarios necesitan asignaciones complementarias subsiguientes en 1106. Debe apreciarse que los mensajes complementarios de asignaciones de recursos no necesitan comprender asignaciones de recursos contiguos, pero tales asignaciones pueden expresarse de tal manera (por ejemplo, una matriz de índices de bloques,...) que facilite la generación de un mensaje de asignación adecuado y rentable. Por ejemplo, tales mensajes pueden expresarse con dos índices y un bit de designación.

Haciendo referencia a continuación a la Fig. 12, se ilustra una metodología 1200 para proporcionar asignaciones de recursos complementarias a dispositivos que se comunican a través de una red inalámbrica. En 1202 pueden generarse asignaciones iniciales de recursos y las asignaciones pueden transmitirse a uno o más dispositivos usando la red. Por ejemplo, un primer usuario puede tener asignados bloques de recursos por medio de una asignación pegajosa no complementaria tal como {1, 2, 3, 6, 7, 10: 0}, mientras que un segundo usuario puede tener asignados bloques de recursos según un segundo mensaje de asignación no complementario tal como {4, 5, 8: 0}, donde "0" representa un bit de designación que identifica el mensaje de asignación como no complementario. Los usuarios no necesitan conocer (por ejemplo, no necesitan tener constancia de) los mensajes de asignación de otros usuarios. En 1204, los mensajes de asignación pueden validarse por los dispositivos móviles destinatarios. Por ejemplo, un mensaje de acuse de recibo sencillo puede transmitirse a la red verificando la recepción, la decodificación satisfactoria y/o la aceptación del mensaje de asignación. De esta manera, puede notificarse a la red de manera precisa acerca de los recursos que quedan disponibles para su asignación complementaria, etc. En 1206 puede determinarse qué dispositivo, si lo hubiera, necesita recursos de sistema adicionales. Si no se necesitan recursos adicionales, el procedimiento puede finalizar. Si uno o más dispositivos requieren recursos adicionales, entonces el mensaje puede avanzar hasta la etapa 1208. Por ejemplo, el primer usuario descrito anteriormente puede requerir tres bloques de recursos adicionales para una operación a través de la red. Un formato de mensaje complementario más eficaz puede inferirse en 1208 para proporcionar asignaciones complementarias al primer usuario con los gastos generales más bajos (por ejemplo, en función de un análisis de coste-beneficio, técnicas de optimización,...).

Por ejemplo, si todas las asignaciones iniciales de bloques de recursos se han validado como en 1204, entonces puede saberse que los tres bloques de recursos disponibles siguientes son los bloques 7, 9 y 11. Un mensaje de asignación complementario que comprende las asignaciones de estos bloques puede representarse como {7, 9, 11: 1} y puede transmitirse al primer usuario en 1210. Sin embargo, un mensaje más eficiente (por ejemplo, un mensaje más corto) puede ser [9, 4: 1], que transmite asignaciones de recursos complementarias de cuatro bloques de recursos contiguos empezando por el bloque 9. Puesto que el bloque 10 ya está asignado al primer dispositivo de usuario no hay conflicto, y los nuevos bloques 9, 11 y 12 se asignarán adicionalmente al primer usuario para satisfacer las necesidades de recurso del usuario. En 1208 pueden realizarse inferencias (por ejemplo, usando técnicas de inteligencia artificial, técnicas de aprendizaje de máquinas,...) que pueden facilitar la determinación de que es deseable el mensaje más eficaz (por ejemplo, más económico), el cual puede seleccionarse para su generación y transmisión en 1210.

Según un ejemplo similar, en 1204 puede determinarse que un segundo usuario no ha podido verificar la recepción / aceptación de su mensaje de asignación inicial. Siempre y cuando tales bloques de recursos sigan disponibles (por ejemplo, no se hayan asignado a un tercer o subsiguiente dispositivo de usuario), pueden asignarse al primer usuario en un mensaje de asignación complementario tal como {4, 5, 8: 1}. Solo el primer usuario necesita conocer la asignación complementaria, ya que las asignaciones complementarias pueden ser transparentes para todos los usuarios salvo para el destinatario con el fin de reducir aún más la sobrecarga de la red, el tiempo de procesamiento, etc. Además, en 1208, puede inferirse que el mensaje de asignación complementario puede reducirse a una asignación contigua tal como [4, 5: 1], donde "4" representa el primer bloque de recursos, "5" representa una serie contigua de bloques que comienza en "4", y "1" designa el mensaje como complementario. Esto es posible ya que se sabe que los bloques 6 y 7 ya están asignados al primer usuario, de modo que la asignación complementaria contigua más eficaz no entra en conflicto con las asignaciones existentes del primer usuario. De esta manera, las inferencias realizadas en 1208 pueden facilitar la generación y la transmisión de un mensaje de asignación complementario en 1210 que sea el más rentable con respecto a los requisitos de gastos generales y/o al tamaño de los mensajes de transmisión de asignaciones.

La Fig. 13 muestra un sistema de comunicaciones inalámbricas 1300 a modo de ejemplo. El sistema de comunicaciones inalámbricas 1300 ilustra una estación base y un terminal en aras de la brevedad. Sin embargo, debe apreciarse que el sistema puede incluir más de una estación base y/o más de un terminal, donde las estaciones base y/o los terminales adicionales pueden ser muy similares o diferentes con respecto a la estación base y al terminal descritos a continuación a modo de ejemplo. Además, debe apreciarse que la estación base y/o el

terminal pueden utilizar los sistemas (Fig. 6 a 9) y/o los procedimientos (Fig. 10 a 12) descritos en el presente documento para facilitar las comunicaciones inalámbricas entre los mismos.

5 Haciendo referencia a continuación a la Fig. 13, en un enlace descendente, en el punto de acceso 1305, un procesador de datos de transmisión (TX) 1310 recibe, formatea, codifica, entrelaza y modula (o correlaciona con símbolos) datos de tráfico y proporciona símbolos de modulación (“símbolos de datos”). Un modulador OFDM 1315 recibe y procesa los símbolos de datos y los símbolos piloto y proporciona un flujo de símbolos OFDM. Un modulador OFDM 1315 multiplexa los símbolos de datos y los símbolos piloto en las subbandas apropiadas, proporciona un valor de señal de cero para cada subbanda no usada y obtiene un conjunto de N símbolos de transmisión para las N subbandas para cada periodo de símbolo OFDM. Cada símbolo de transmisión puede ser un símbolo de datos, un símbolo piloto o un valor de señal de cero. Los símbolos piloto pueden enviarse de manera continua en cada periodo de símbolo OFDM. Como alternativa, los símbolos piloto pueden multiplexarse por división de tiempo (TDM), multiplexarse por división de frecuencia (FDM) o multiplexarse por división de código (CDM). El modulador OFDM 1315 puede transformar cada conjunto de N símbolos de transmisión al dominio de tiempo usando una IFFT de N puntos para obtener un símbolo “transformado” que contiene N fragmentos de información de dominio de tiempo. El modulador OFDM 1315 repite normalmente una parte de cada símbolo transformado para obtener un símbolo OFDM correspondiente. La parte repetida se conoce como prefijo cíclico y se usa para combatir la propagación de retardos en el canal inalámbrico.

20 Una unidad de transmisión (TMTR) 1320 recibe y convierte el flujo de símbolos OFDM en una o más señales analógicas y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte de manera ascendente en frecuencia) las señales analógicas para generar una señal de enlace descendente adecuada para su transmisión a través del canal inalámbrico. La señal de enlace descendente se transmite después a través de una antena 1325 a los terminales. En el terminal 1330, una antena 1335 recibe la señal de enlace descendente y proporciona una señal recibida a una unidad de recepción (RCVR) 1340. La unidad de recepción 1340 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte de manera descendente en frecuencia) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. Un desmodulador OFDM 1345 elimina el prefijo cíclico añadido a cada símbolo OFDM, transforma cada símbolo transformado recibido al dominio de frecuencia usando una FFT de N puntos, obtiene N símbolos recibidos para las N subbandas para cada periodo de símbolo OFDM y proporciona símbolos piloto recibidos a un procesador 1350 para la estimación de canal. El desmodulador OFDM 1345 recibe además una estimación de respuesta de frecuencia para el enlace descendente desde el procesador 1350, lleva a cabo una desmodulación de datos en los símbolos de datos recibidos para obtener estimaciones de símbolos de datos (que son estimaciones de los símbolos de datos transmitidos), y proporciona las estimaciones de símbolos de datos a un procesador de datos RX 1355, que desmodula (es decir, descorrelaciona con símbolos), desentrelaza y descodifica las estimaciones de símbolos de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos. El procesamiento del desmodulador OFDM 1345 y del procesador de datos RX 1355 es complementario al procesamiento del modulador OFDM 1315 y del procesador de datos TX 1310, respectivamente, en el punto de acceso 1305.

40 En el enlace ascendente, un procesador de datos TX 1360 procesa datos de tráfico y proporciona símbolos de datos. Un modulador OFDM 1365 recibe y multiplexa los símbolos de datos con símbolos piloto, lleva a cabo una modulación OFDM y proporciona un flujo de símbolos OFDM. Los símbolos piloto pueden transmitirse en subbandas que se han asignado al terminal 1330 para la transmisión de señales piloto, donde el número de subbandas piloto para el enlace ascendente puede ser idéntico o diferente al número de subbandas piloto para el enlace descendente. Después, una unidad de transmisión 1370 recibe y procesa el flujo de símbolos OFDM para generar una señal de enlace ascendente, que se transmite por la antena 1335 al punto de acceso 1305.

50 En el punto de acceso 1305, la señal de enlace ascendente del terminal 1330 es recibida por la antena 1325 y procesada por una unidad de recepción 1375 para obtener muestras. Después, un desmodulador OFDM 1380 procesa las muestras y proporciona símbolos piloto recibidos y estimaciones de símbolos de datos para el enlace ascendente. Un procesador de datos RX 1385 procesa las estimaciones de símbolos de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos por el terminal 1330. Un procesador 1390 lleva a cabo una estimación de canal para cada terminal activo que transmite en el enlace ascendente. Múltiples terminales pueden transmitir señales piloto de manera concurrente en el enlace ascendente en sus conjuntos asignados respectivos de subbandas piloto, donde los conjuntos de subbandas piloto pueden estar entrelazados.

55 Los procesadores 1390 y 1350 dirigen (por ejemplo, controlan, coordinan, gestionan, etc.) el funcionamiento del punto de acceso 1305 y del terminal 1330, respectivamente. Los procesadores 1390 y 1350 respectivos pueden estar asociados a unidades de memoria (no mostradas) que almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 1390 y 1350 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencia y de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

65 En un sistema OFDM de acceso múltiple (por ejemplo, un sistema de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA)), múltiples terminales pueden transmitir de manera concurrente en el enlace ascendente. En un sistema de este tipo, las subbandas piloto pueden compartirse entre diferentes terminales. Las técnicas de estimación de canal pueden usarse en casos en los que las subbandas piloto de cada terminal ocupan toda la banda operativa (excepto, posiblemente, los bordes de la banda). Una estructura de subbanda piloto de este tipo es

deseable para obtener diversidad de frecuencia para cada terminal. Las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse de varias maneras. Por ejemplo, estas técnicas pueden implementarse en hardware, software o una combinación de los mismos. En una implementación en hardware, las unidades de procesamiento usadas para la estimación de canal pueden implementarse en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos de lógica programable (PLD), matrices de puertas de campo programable (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para llevar a cabo las funciones descritas en el presente documento, o una combinación de los mismos. Con software, la implementación puede realizarse a través de módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en una unidad de memoria y ejecutarse por los procesadores 1390 y 1350.

Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el objetivo de describir las realizaciones mencionadas anteriormente, pero un experto en la técnica puede reconocer que muchas otras combinaciones y permutaciones de varias realizaciones son posibles. Por consiguiente, las realizaciones descritas pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en lo que respecta a la utilización del término "incluye" en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo de manera similar al modo en que se interpreta la expresión "que comprende" cuando se utiliza como una expresión de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1000) para asignar dinámicamente recursos de sistema en un entorno de red inalámbrica, que comprende:
 - 5 transmitir (1002) una asignación no complementaria a al menos un dispositivo móvil (610) conectado a una red inalámbrica para asignar un conjunto inicial de recursos al al menos un dispositivo móvil (610);
 - determinar (1004) si el al menos un dispositivo móvil (610) necesita recursos adicionales;
 - 10 generar (1006) una asignación complementaria que asigna al menos un recurso adicional al al menos un dispositivo móvil (610); y
 - transmitir (1006) la asignación complementaria al al menos un dispositivo móvil (610) para ampliar un conjunto de recursos asignado al al menos un dispositivo móvil (610).
2. El procedimiento (1000) según la reivindicación 1, en el que generar la asignación complementaria comprende evaluar un conjunto de todos los recursos y determinar un subconjunto de recursos disponibles.
- 20 3. El procedimiento (1000) según la reivindicación 1, que comprende además seleccionar recursos disponibles del subconjunto de recursos disponibles para una asignación complementaria que minimiza el tamaño del mensaje de asignación complementaria.
4. El procedimiento (1000) según la reivindicación 3, que comprende además seleccionar recursos contiguos cuando se necesitan más de un recurso adicional para complementar una asignación para el al menos un dispositivo móvil (610).
- 25 5. El procedimiento (1000) según la reivindicación 4, que comprende además generar una asignación complementaria contigua para el al menos un dispositivo móvil (610).
- 30 6. El procedimiento (1000) según la reivindicación 3, que comprende además generar una asignación de recursos complementaria no contigua cuando se necesitan menos de tres recursos adicionales para complementar una asignación del al menos un dispositivo móvil (610).
- 35 7. El procedimiento (1000) según la reivindicación 1, que comprende además verificar la recepción de la asignación no complementaria.
8. El procedimiento (1000) según la reivindicación 7, en el que la verificación de la recepción de la asignación no complementaria comprende transmitir un mensaje de verificación desde el al menos un dispositivo móvil (610) a la red.
- 40 9. El procedimiento (1000) según la reivindicación 8, que comprende además proporcionar una indicación en el mensaje de verificación de que la asignación no complementaria se ha recibido y decodificado con éxito a través de un enlace inverso.
- 45 10. El procedimiento (1000) según la reivindicación 8, que comprende además proporcionar un acuse de recibo en el mensaje de verificación de que la asignación no complementaria se ha recibido y decodificado con éxito a través de un enlace directo.
- 50 11. El procedimiento (1000) según la reivindicación 1, que comprende además utilizar asignaciones persistentes cuando se genera al menos una de entre la asignación no complementaria y la asignación complementaria.
12. El procedimiento (1000) según la reivindicación 1, en el que dicha asignación complementaria se genera para asignaciones de recursos complementarias cuando los subconjuntos de recursos asignables están limitados por el formato del mensaje de asignación.
- 55 13. El procedimiento (1000) según la reivindicación 12, en el que el formato del mensaje es al menos uno de entre una técnica de asignación de bloques contiguos, una técnica de asignación de tabla de canales y una técnica de asignación de orden de usuario conocido.
- 60 14. El procedimiento (1000) según la reivindicación 13, en el que el componente complementario genera asignaciones complementarias en un formato que comprende al menos uno de entre una lista de índices de bloques y un bloque contiguo de recursos.
- 65 15. Un aparato (602) que facilita la gestión de recursos de red inalámbrica, que comprende:

- medios (604) para generar una asignación de recursos inicial persistente que asigna recursos a un dispositivo móvil (610);
- 5 medios para detectar si los recursos asignados al dispositivo móvil (610) son suficientes en un instante de tiempo dado;
- medios (606) para generar una asignación de recursos complementaria para tener en cuenta la insuficiencia de recursos detectada en el dispositivo móvil (610); y
- 10 medios para transmitir asignaciones de recursos al dispositivo móvil (610).
16. El aparato (602) según la reivindicación 15, en el que los medios (606) para generar una asignación de recursos complementaria comprenden medios para evaluar todos los recursos de una red e identificar un subconjunto de recursos disponibles.
- 15 17. El aparato (602) según la reivindicación 16, en el que los medios (606) para generar una asignación de recursos complementaria están configurados para inferir el formato de mensaje de asignación complementaria en función de un análisis de coste-beneficio.
- 20 18. El aparato (602) según la reivindicación 17, en el que el mensaje describe recursos complementarios en formato contiguo cuando el dispositivo móvil (610) necesita más de un recurso adicional y cuando suficientes recursos contiguos están disponibles.
- 25 19. El aparato (602) según la reivindicación 17, en el que el mensaje describe recursos complementarios en formato de lista de índices de bloques cuando el dispositivo móvil (610) necesita menos de tres recursos adicionales o cuando suficientes recursos contiguos no están disponibles para tener en cuenta la insuficiencia de recursos detectada en el dispositivo móvil (610).
- 30 20. El aparato (602) según la reivindicación 15, que comprende además medios para verificar que una asignación se ha recibido y se ha decodificado con éxito por un dispositivo móvil (610).
- 35 21. El aparato (602) según la reivindicación 20, que comprende además medios para identificar recursos descritos en asignaciones verificadas como recursos no disponibles para mitigar la asignación conflictiva de los recursos.
22. Un dispositivo móvil (610) que permite la comunicación a través de una red inalámbrica, que comprende:
- medios para recibir una asignación de recursos inicial y controlar los recursos identificados en la asignación de recursos inicial; y
- 40 medios para identificar una asignación de recursos complementaria y controlar uno o más recursos que están identificados en la asignación de recursos complementaria para aumentar un conjunto de recursos asignados al dispositivo móvil (610) mediante la asignación de recursos inicial.
- 45 23. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 22, en el que el dispositivo móvil (610) es al menos uno de entre un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, una radio por satélite, un dispositivo GPS, un dispositivo informático manual, un dispositivo de comunicaciones manual y un PDA.
- 50 24. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 22, que comprende además:
- medios para generar un mensaje de verificación para indicar la recepción de una asignación de recursos y para transmitirlo a través de la red inalámbrica.
- 55 25. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 24, en el que el mensaje de verificación indica si los recursos identificados en la asignación de recursos se han asignado con éxito al dispositivo móvil (610).
26. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 24, en el que la asignación de recursos es al menos una de entre la asignación de recursos inicial y la asignación de recursos complementaria.
- 60 27. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 22, en el que la asignación de recursos inicial es una asignación persistente que es mantenida por el dispositivo móvil (610) hasta la recepción de al menos una de entre una nueva asignación persistente y una asignación de recursos complementaria.
- 65 28. El dispositivo móvil (610) según la reivindicación 22, en el que el dispositivo móvil (610) proporciona a la red inalámbrica una indicación de un aumento de los requisitos de recursos para invocar la asignación de recursos complementaria.

29. Un procedimiento para garantizar la utilización de recursos por parte de un dispositivo móvil (610), que comprende:
- 5 recibir una asignación de recursos inicial no complementaria en el dispositivo móvil (610);
- controlar los recursos identificados en la asignación de recursos no complementaria;
- 10 proporcionar una indicación de un aumento de los requisitos de recursos;
- recibir una asignación de recursos complementaria; y
- controlar los recursos identificados en la asignación de recursos complementaria para ampliar un conjunto de recursos obtenido a partir de la asignación no complementaria.
- 15
30. Un medio legible por ordenador que comprende código para hacer que un ordenador lleve a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, 12 a 14 o 29.
- 20
31. Un circuito integrado configurado para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, 12 a 14 o 29.

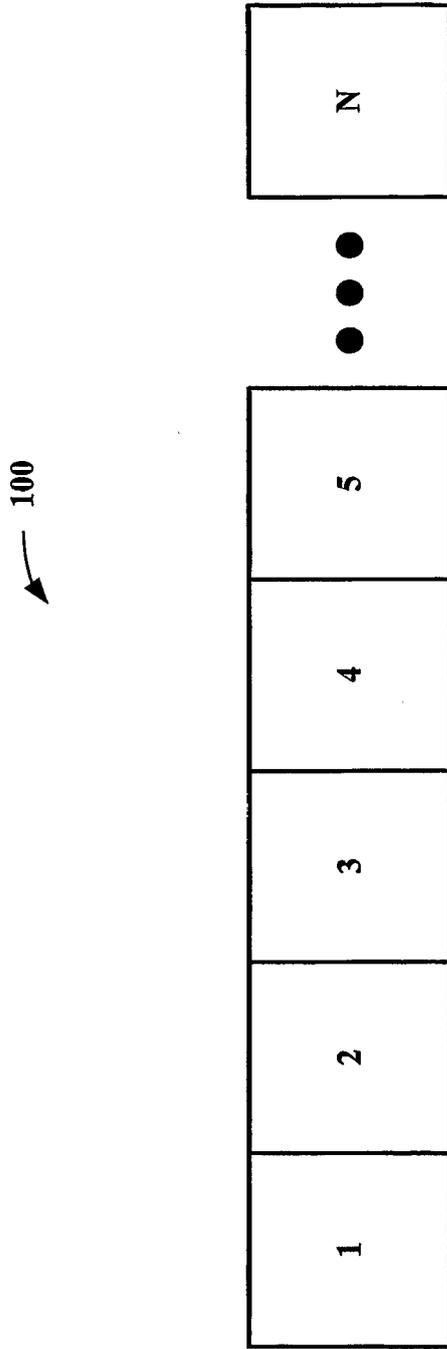


FIG. 1

200

1	1-5
2	2, 3, 7-20
3	6-8, 17
...	
M	16

FIG. 2

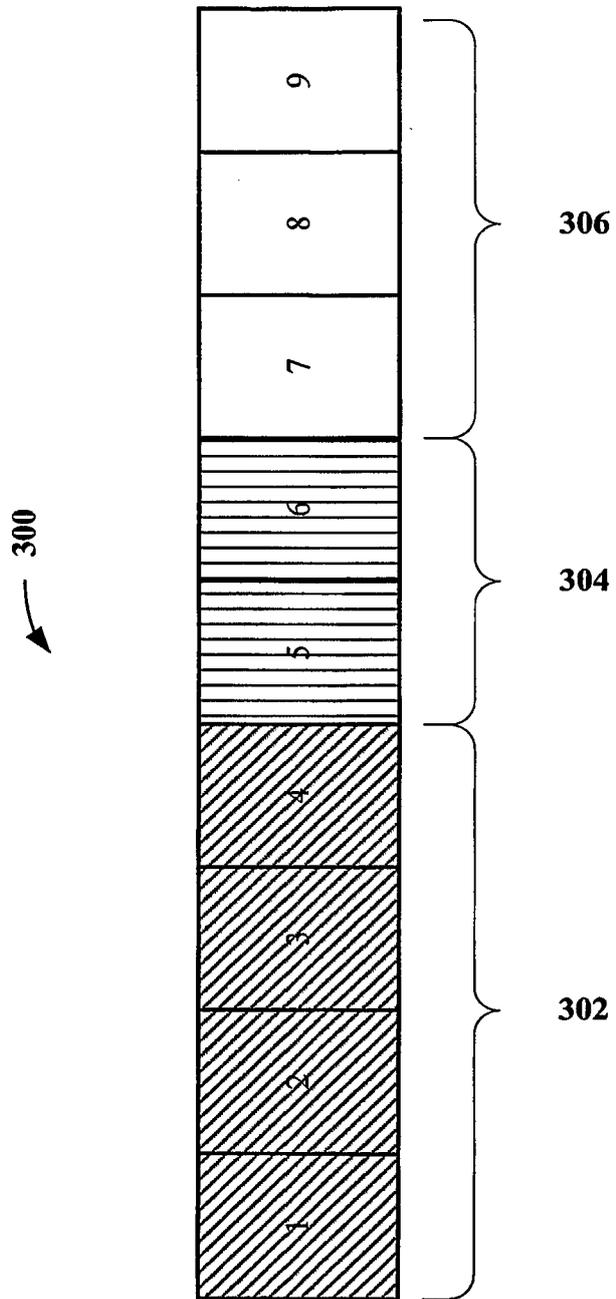


FIG. 3

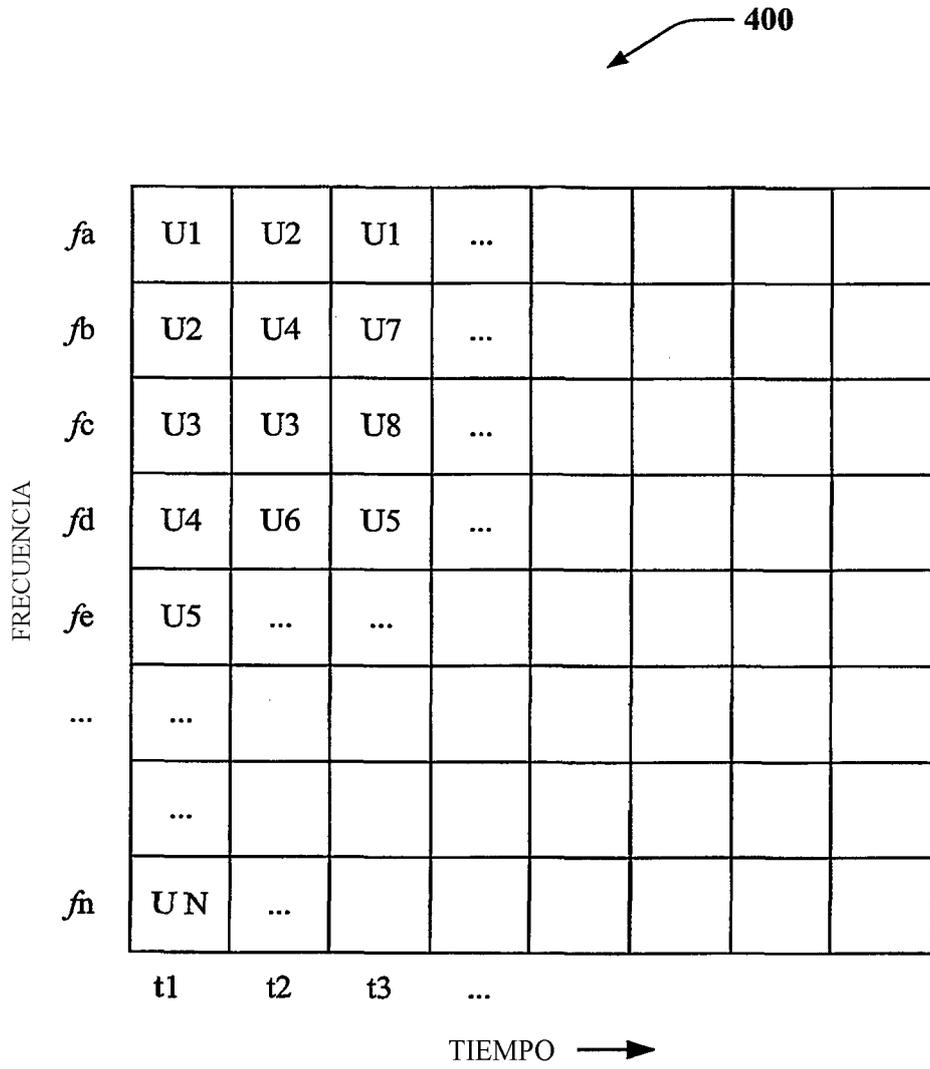


FIG. 4

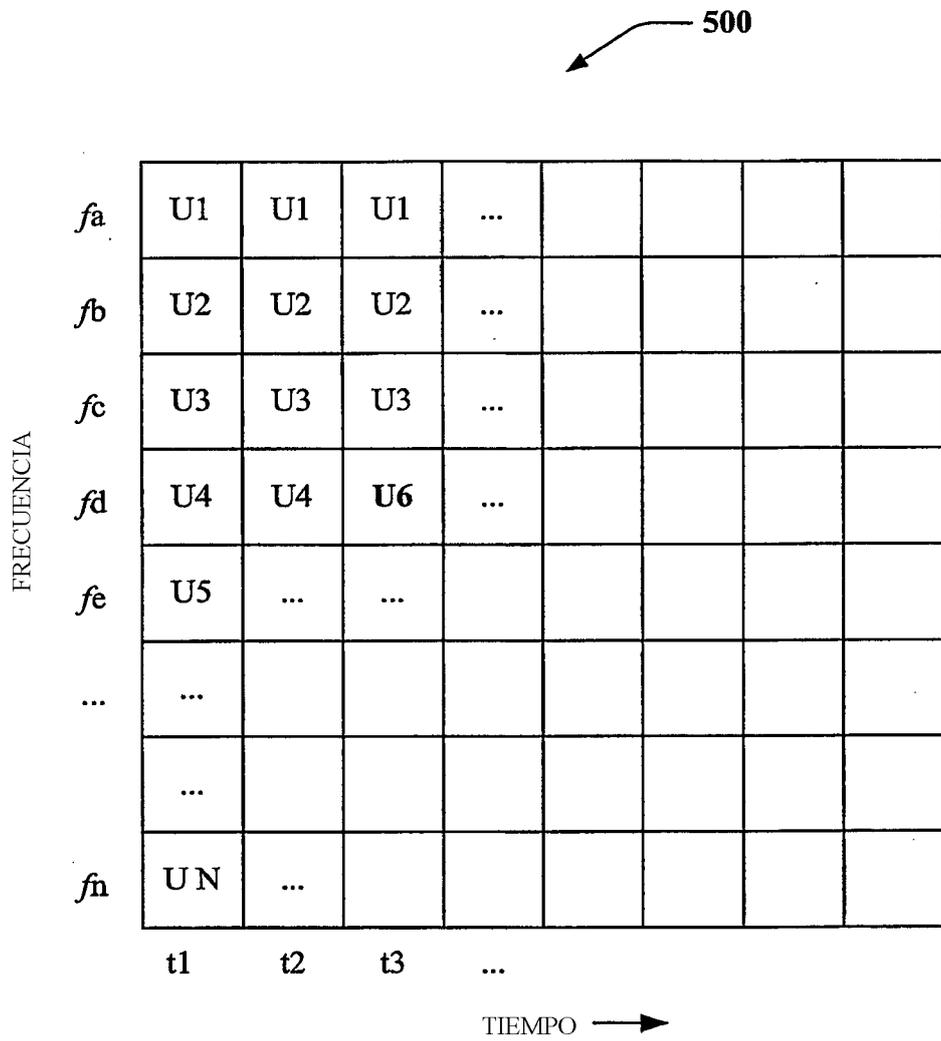


FIG. 5

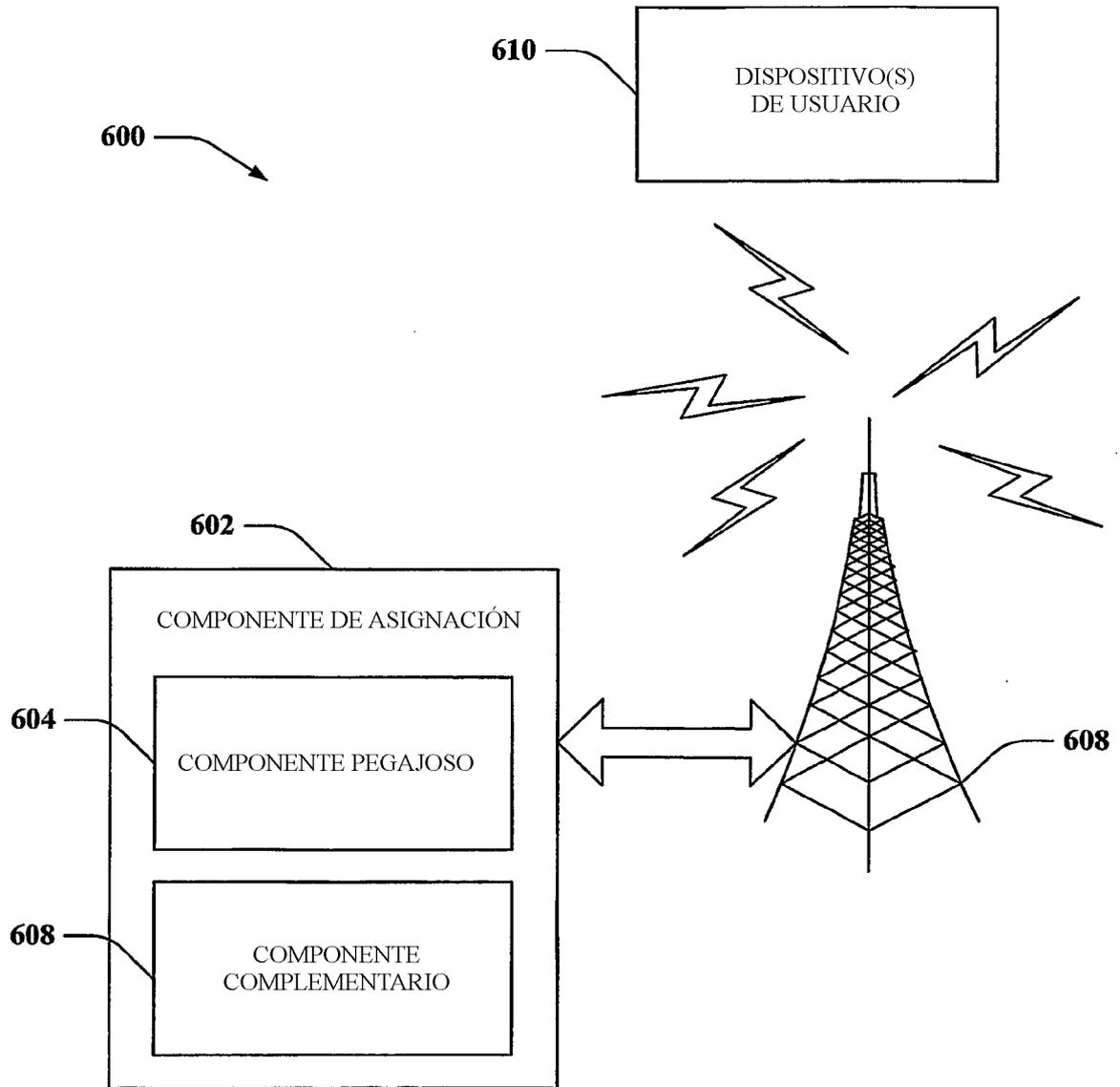


FIG. 6

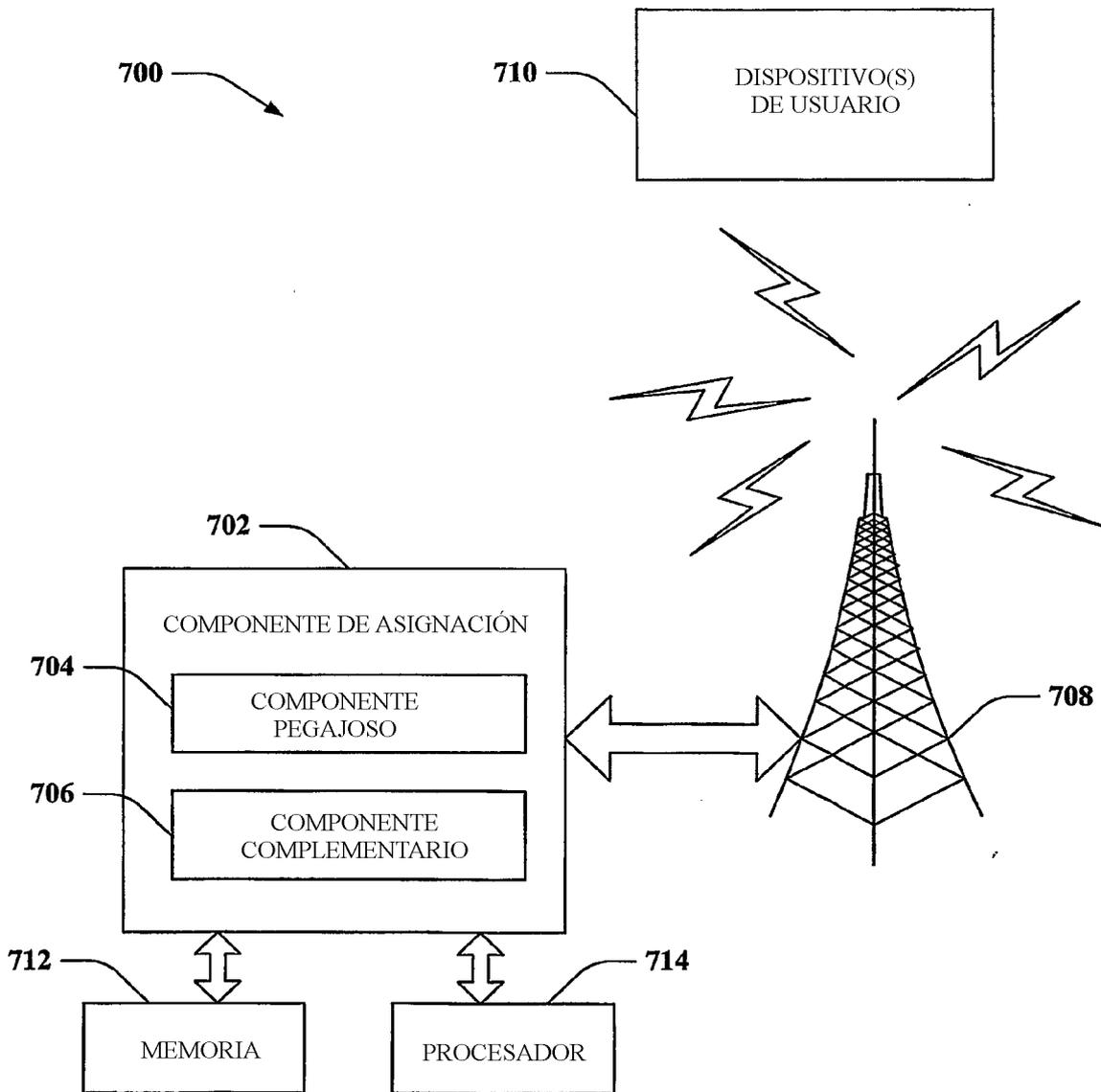


FIG. 7

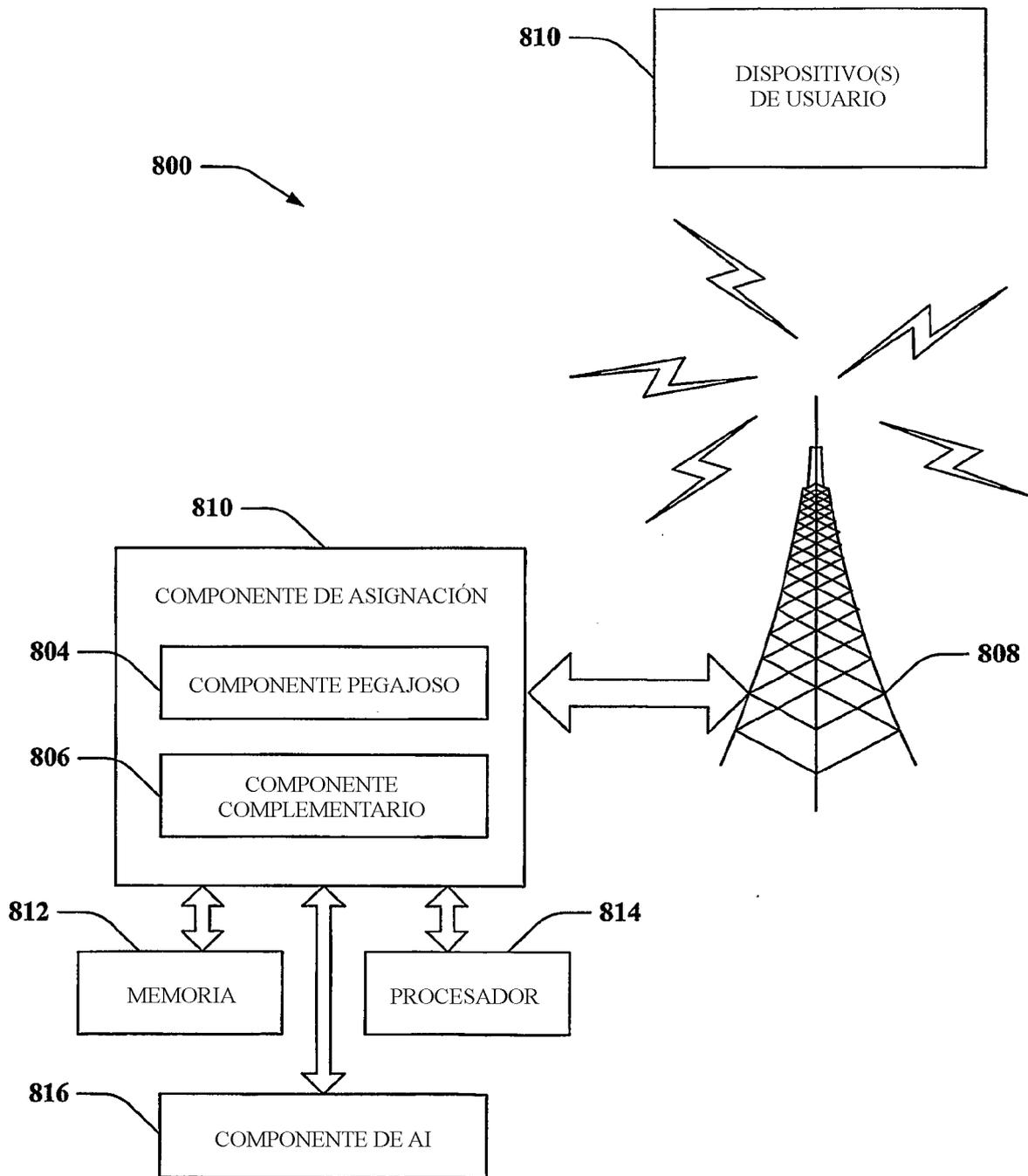


FIG. 8

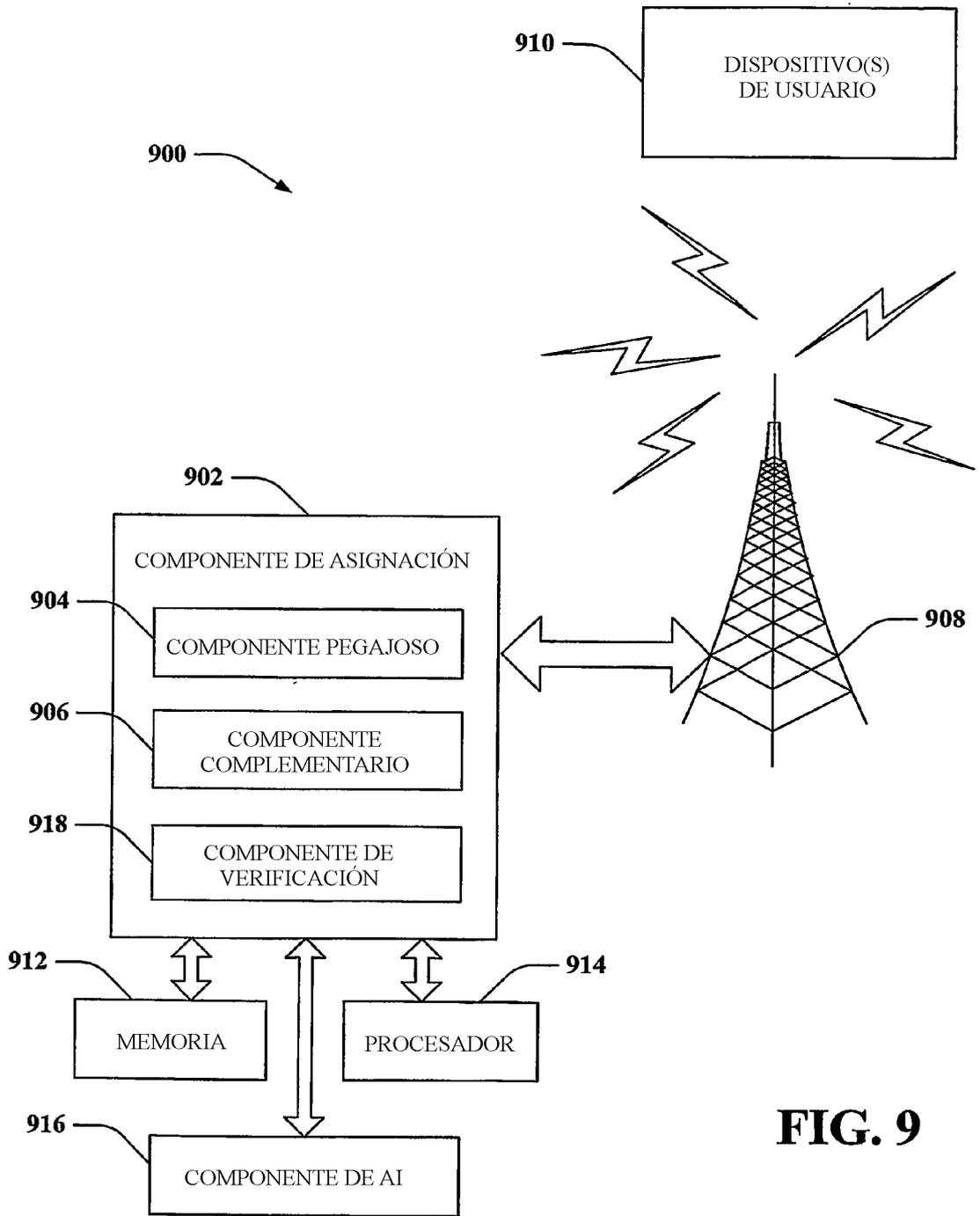


FIG. 9

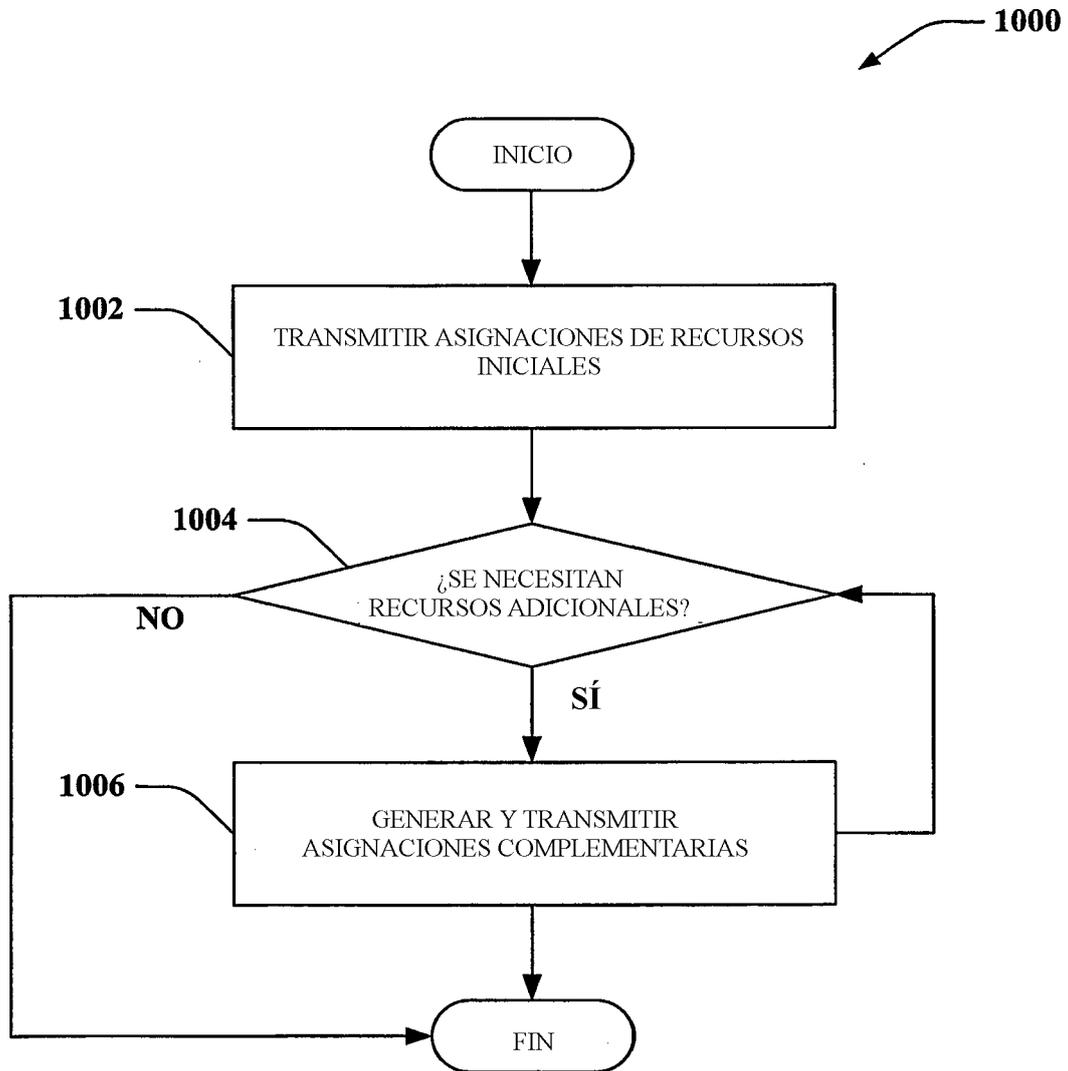


FIG. 10

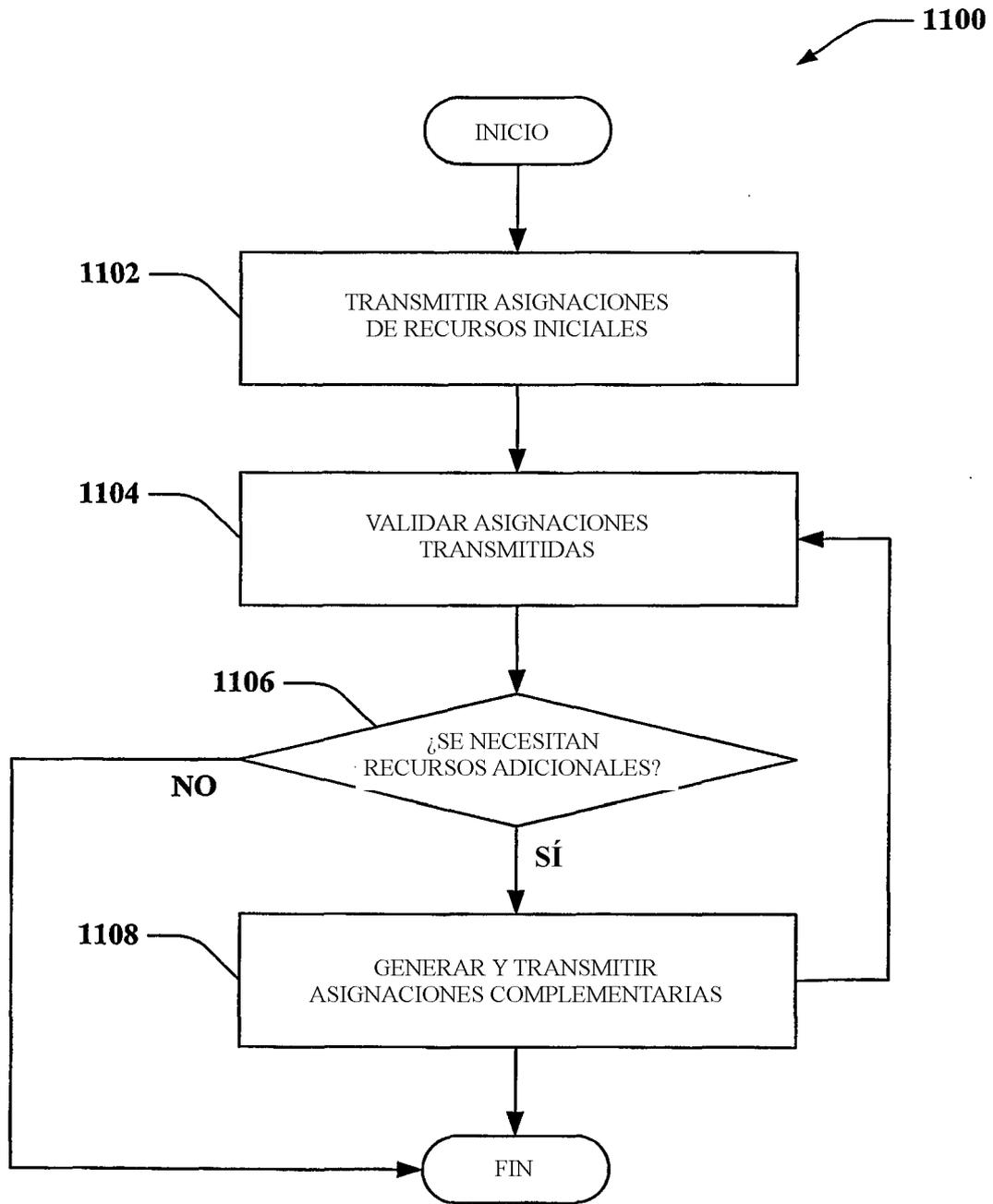


FIG. 11

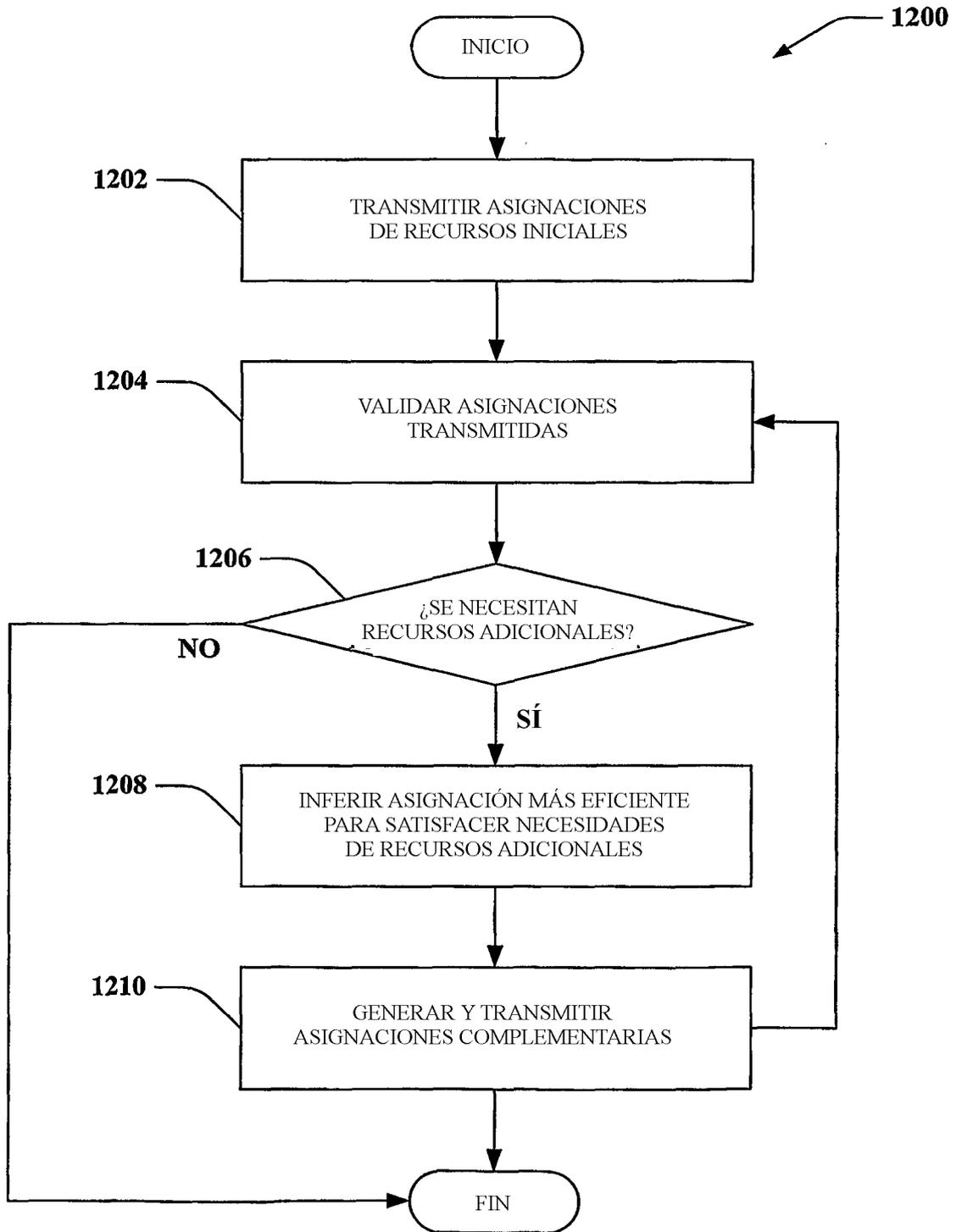


FIG. 12

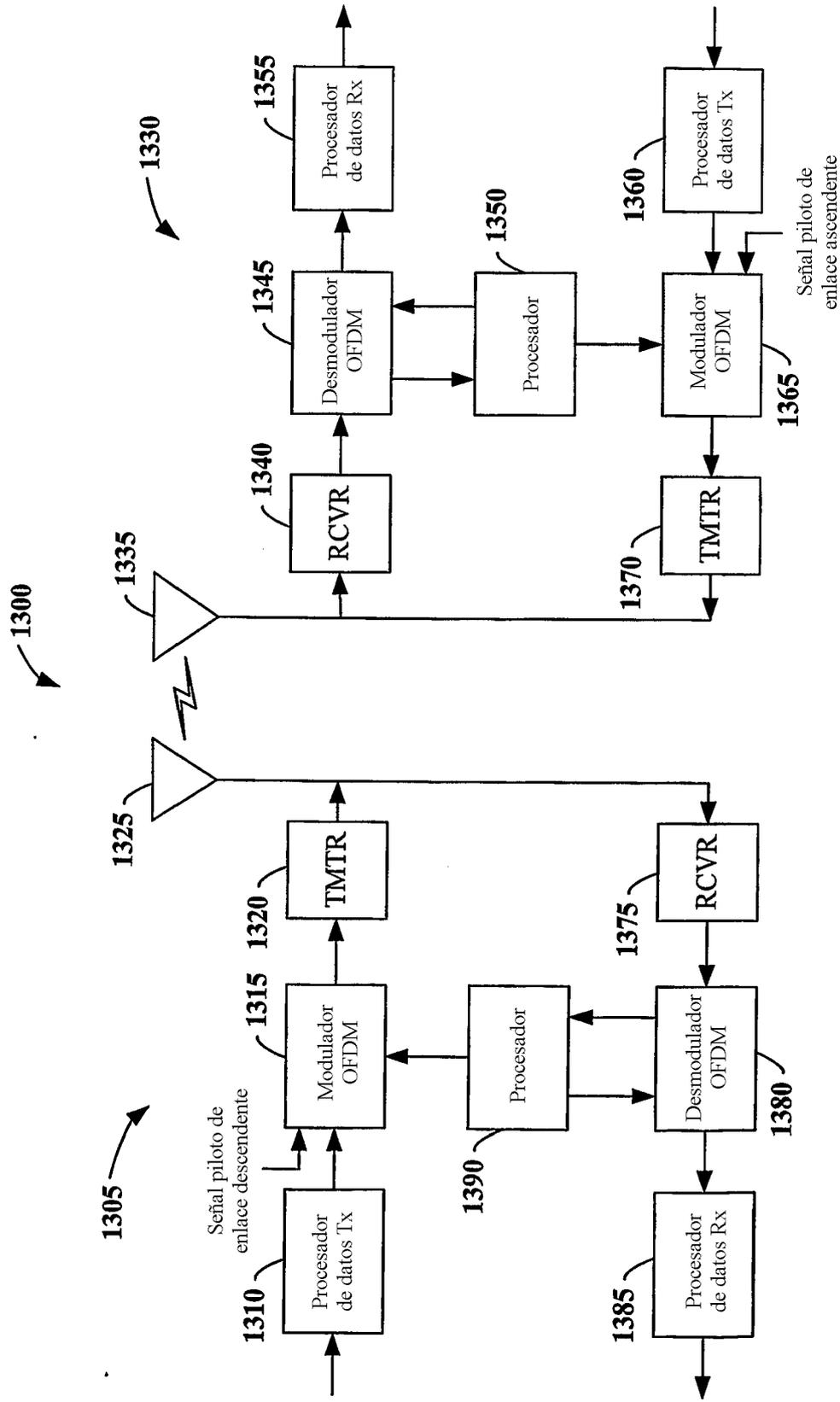


FIG. 13