

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 321**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/18** (2006.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/12** (2009.01)

**H04L 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2008 E 09172472 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2139289**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la asignación de los ack de UL**

30 Prioridad:

**04.05.2007 US 916231 P**

**02.05.2008 US 114137**

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

**11.11.2016**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
5775 Morehouse Drive, R-132 D  
San Diego, CA 92121-1714, US**

72 Inventor/es:

**MONTOJO, JUAN;  
MALLADI, DURGA PRASAD y  
ZHANG, XIAOXIA**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 589 321 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para la asignación de los ack de UL

### 5 Referencia cruzada

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud Provisional Estadounidense con N° de Serie 60/916.231, presentada el viernes 4 de mayo de 2007, y titulada "Un procedimiento y un aparato para asignar el ACK del UL", cuyo contenido, en su totalidad, se incorpora en el presente documento por referencia.

10

### Antecedentes

#### I. Campo

15 La presente divulgación se refiere, en general, a las comunicaciones y, más específicamente, a técnicas para la asignación de recursos en un sistema de comunicación inalámbrica.

#### II. Antecedentes

20 Los sistemas de comunicación inalámbrica están desplegados extensamente para proporcionar diversos servicios de comunicación; por ejemplo, pueden proporcionarse servicios de voz, vídeo, datos en paquetes, difusión y mensajería mediante dichos sistemas de comunicación inalámbrica. Estos sistemas pueden ser sistemas de acceso múltiple que son capaces de dar soporte a la comunicación para múltiples terminales compartiendo los recursos del sistema disponibles. Ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple incluyen los sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), los sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA) y los sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA).

25

En general, un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple puede dar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales inalámbricos. En tal sistema, cada terminal puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones por los enlaces directo e inverso. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base hasta los terminales, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales hasta las estaciones base. Este enlace de comunicación se puede establecer mediante un sistema de única entrada y única salida (SISO), múltiples entradas y única salida (MISO), o múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO).

35

La comunicación de enlace descendente en un sistema de comunicación inalámbrica puede ser llevada a cabo por un Nodo B o punto de acceso, mediante la transmisión de información a un equipo de usuario (UE) o terminal. En respuesta a la información transmitida a un UE en el enlace descendente, el UE puede responder con un acuse de recibo (ACK) al Nodo B en el enlace ascendente, utilizando los recursos ACK asignados al UE por el Nodo B. De manera convencional, sin embargo, la asignación de los recursos ACK en un sistema de comunicación inalámbrica ha supuesto una sobrecarga significativa. Por ejemplo, las técnicas existentes proveen que los recursos ACK de enlace ascendente se puedan correlacionar con los recursos de comunicación de enlace descendente, pero esta técnica requiere sobrecarga excesiva si relativamente pocos UE utilizan una parte significativa de los recursos de enlace descendente. Como alternativa, otras técnicas existentes para la asignación de los recursos ACK implican la correlación de tales recursos con canales de control, utilizados para la comunicación con los respectivos UE. Sin embargo, esta técnica no es efectiva para los UE que no utilizan un canal de control para la comunicación con un nodo B, tales como los UE que se comunican de conformidad con una asignación de recursos persistente. Surgen complicaciones adicionales cuando los UE asignados de manera persistente funcionan en un sistema con UE que se apoyan en respectivos canales de control para su funcionalidad de comunicación. Por lo tanto, existe la necesidad de técnicas de baja sobrecarga para la asignación de ACK que presten soporte a los UE que se comunican en base a asignaciones de recursos persistentes.

40

45

50

El documento EP 1 746 855A2 describe un procedimiento para transmitir información de asignación de recursos en un sistema de comunicación. Una estación móvil retroalimenta una señal ACK por un canal de ACK notificado por un elemento de información.

55

El documento US 2006 / 0205414A1 describe un procedimiento de complementar dinámicamente las asignaciones de recursos a un dispositivo móvil en una red inalámbrica que hace asignaciones de recursos persistentes.

### 60 Sumario

Un aspecto de la presente invención proporciona un procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1. Aspectos adicionales de la presente invención proporcionan un aparato de acuerdo a la reivindicación 9 y un medio legible por ordenador según la reivindicación 8.

65

Para conseguir los objetivos anteriores y otros relacionados, uno o más aspectos de la materia en cuestión

reivindicada comprenden las características descritas con todo detalle a continuación en este documento y expuestas particularmente en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle determinados aspectos ilustrativos de la materia en cuestión reivindicada. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de apenas unas pocas de las diversas maneras en las que pueden emplearse los principios de la materia en cuestión reivindicada. Además, los aspectos divulgados pretenden incluir todos los aspectos de ese tipo y sus equivalentes.

**Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple según varios aspectos expuestos en el presente documento.

La FIG. 2 ilustra comunicaciones ejemplares que pueden ser llevadas a cabo dentro de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos.

La FIG. 3 ilustra una técnica ejemplar de asignación de recursos de acuse de recibo, de acuerdo a diversos aspectos.

La FIG. 4 ilustra comunicaciones ejemplares que pueden ser llevadas a cabo dentro de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos.

Las figuras 5 a 7 ilustran técnicas ejemplares de asignación de recursos de acuse de recibo de acuerdo a diversos aspectos.

La FIG. 8 es un diagrama de flujo de una metodología para asignar recursos de acuse de recibo para un usuario, con una asignación de recursos persistente.

Las figuras 9 a 10 son diagramas de flujo de las respectivas metodologías para la asignación de recursos de acuse de recibo, para terminales que utilizan asignaciones de recursos persistentes y terminales que utilizan recursos programados.

La FIG. 11 es un diagrama de flujo de una metodología para determinar los recursos de acuse de recibo, en base a información recibida desde un nodo B.

La FIG. 12 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica en el que varios aspectos descritos en el presente documento pueden funcionar.

La FIG. 13 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la asignación de recursos de acuse de recibo de enlace ascendente, de acuerdo a diversos aspectos.

La FIG. 14 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la identificación de recursos de acuse de recibo y la comunicación sobre los mismos, de acuerdo a diversos aspectos.

La FIG. 15 es un diagrama de bloques de un aparato que facilita la asignación de recursos para la comunicación de un acuse de recibo.

La FIG. 16 es un diagrama de bloques de un aparato que facilita la determinación de recursos a utilizar para la comunicación de un acuse de recibo a partir de información de índices recibida.

**Descripción detallada**

A continuación se describen varios aspectos de la materia en cuestión reivindicada, con referencia a los dibujos, en los que iguales números de referencia se utilizan para referirse a iguales elementos en toda su extensión. Con fines explicativos, en la siguiente descripción se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar un entendimiento exhaustivo de uno o más aspectos. Sin embargo, puede resultar evidente que tal(es) aspecto(s) 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 uno o más aspectos.

Tal y como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "módulo", "sistema" y similares están concebidos para referirse a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware y software, software o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede, pero sin estar limitado a, ser un proceso que se ejecuta en un procesador, un circuito integrado, un objeto, un módulo ejecutable, un hilo de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación que se ejecuta en un dispositivo informático como el dispositivo informático pueden ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de 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 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, tales como 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, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas mediante la señal).

Además, en el presente documento se describen varios aspectos en relación con un terminal inalámbrico y/o una estación base. Un terminal inalámbrico puede hacer referencia a un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o de datos a un usuario. Un terminal inalámbrico puede conectarse a un dispositivo informático, tal como un ordenador portátil o un ordenador de escritorio, o puede ser un dispositivo autónomo, tal como un asistente digital personal (PDA). Un terminal inalámbrico también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, punto de acceso, terminal remoto, terminal de acceso, terminal de usuario, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario. Un terminal inalámbrico puede ser una estación de abonado, un dispositivo inalámbrico, un teléfono celular, un teléfono PCS, un teléfono sin cables, un teléfono del protocolo de inicio de sesiones (SIP), una estación del 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. Una estación base (por ejemplo, un punto de acceso) puede referirse a un dispositivo en una red de acceso que se comunica por la interfaz aérea, por medio de uno o más sectores, con terminales inalámbricos. La estación base puede actuar como un encaminador entre el terminal inalámbrico y el resto de la red de acceso, que puede incluir una red del Protocolo de Internet (IP), convirtiendo tramas recibidas de interfaz aérea en paquetes de IP. La estación base también coordina la gestión de atributos para la interfaz aérea.

Además, varios aspectos o características descritos en el presente documento pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas estándar de programación y/o de ingeniería. El término "artículo de fabricación", según se usa en el presente documento, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo, portador o medios legibles 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, tarjetas, memorias USB, llave USB, etc.).

Varias técnicas descritas en el presente documento pueden utilizarse para varios sistemas de comunicación inalámbrica, tales como sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), sistemas FDMA de única portadora (SC-FDMA) y otros sistemas de este tipo. Los términos "sistema" y "red" se usan frecuentemente en el presente documento de forma intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio, tal como el acceso universal por radio terrestre (UTRA), CDMA2000, etc. El UTRA incluye el CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes del CDMA. Además, CDMA2000 abarca las normas IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM). Un sistema de OFDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el UTRA Evolucionado (E-UTRA), la Banda Ancha Ultra-móvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM®, etc. UTRA y E-UTRA son parte del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). La Evolución a Largo Plazo (LTE) del 3GPP es una nueva versión del UMTS que usa el E-UTRA, que utiliza el OFDMA en el enlace descendente y el SC-FDMA en el enlace ascendente. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE y GSM se describen en documentos de una organización llamada "Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP). Además, CDMA2000 y UMB se describen en documentos de una organización llamada "Segundo Proyecto de Asociación de Tercera Generación" (3GPP2).

Varios aspectos se presentarán en términos de sistemas que pueden incluir una pluralidad de dispositivos, componentes, módulos y elementos similares. Ha de entenderse y apreciarse que los diversos sistemas pueden incluir dispositivos, componentes, módulos, etc., adicionales y/o pueden no incluir todos los dispositivos, componentes, módulos, etc., expuestos en relación con las figuras. También puede usarse una combinación de estos enfoques.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, la Fig. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo a diversos aspectos. En un ejemplo, un punto de acceso 100 (AP) incluye múltiples grupos de antenas. Como se ilustra en la Fig. 1, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo puede incluir las antenas 108 y 110, y otro grupo puede incluir las antenas 112 y 114. Aunque en la Fig. 1 sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, debería apreciarse que puede utilizarse un número mayor o menor de antenas para cada grupo de antenas. En otro ejemplo, un terminal de acceso (AT) 116 puede estar en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 por el enlace directo 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 por el enlace inverso 118. Además y/o como alternativa, el terminal de acceso 122 puede estar en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al terminal de acceso 122 por el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso 122 por el enlace inverso 124. En un sistema de dúplex por división de frecuencia (FDD), los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para la

comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente a la usada por el enlace inverso 118.

5 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están designadas para comunicarse puede denominarse un sector del punto de acceso. Según un aspecto, los grupos de antenas pueden estar diseñados para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas abarcadas por el punto de acceso 100. En la comunicación por los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión del punto de acceso 100 pueden utilizar la conformación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, un punto de acceso que utiliza la conformación de haces para la transmisión a terminales de acceso dispersados de manera aleatoria por su área de cobertura genera menos interferencia a los terminales de acceso en células vecinas que un punto de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

15 Un punto de acceso, por ejemplo, el punto de acceso 100, puede ser una estación fija, usada para comunicarse con los terminales, y también puede denominarse una estación base, un Nodo B, una red de acceso y/o con alguna otra terminología adecuada. Además, un terminal de acceso, por ejemplo, un terminal de acceso 116 o 122, también puede denominarse un terminal móvil, un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal inalámbrico, y/o con alguna otra terminología adecuada.

20 La Fig. 2 es una serie de diagramas de bloques 202 y 204 que ilustran comunicaciones ejemplares que pueden ser llevadas a cabo dentro de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, un sistema de comunicación inalámbrica, ilustrado por los diagramas de bloques 202 y 204, incluye un punto de acceso (AP) 210 y un terminal de acceso (AT) 220. El AP 210 y el AT 220 se pueden comunicar por enlaces directos e inversos, según lo ilustrado, respectivamente, por los diagramas de bloques 202 y 204. Según se usa en el presente documento y, en general, en la técnica, el enlace directo (o el enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde un AP hasta un AT, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde un AT hasta un AP. Además, se debería apreciar que, mientras que los diagramas 202 y 204 ilustran la comunicación entre un único AP 210 y un único AT 220, la comunicación, según lo ilustrado por los diagramas 202 y 204, puede ser llevada a cabo entre cualquier número adecuado de los AP 210 y / o los AT 220.

De acuerdo a un aspecto, el diagrama 202 ilustra la comunicación de enlace descendente desde el AP 210 al AT 220. Según lo ilustrado por el diagrama 202, el AP 210 puede comunicar datos, señalización de control y / u otra información adecuada al AT 220 por el enlace descendente. Además, el AP 210 puede transmitir una asignación de recursos de acuse de recibo (ACK) para su uso por parte del AT 220, por el enlace ascendente, en respuesta a la información correspondiente transmitida por el AP 210 por el enlace descendente. En un ejemplo, una asignación de recursos de ACK puede ser transmitida por el AP 210 en un intervalo de tiempo común, con la información correspondiente, o en un intervalo de tiempo diferente. Adicionalmente y / o como alternativa, los recursos de ACK de enlace ascendente pueden ser implícitamente asignados por enlace a un índice correspondiente del Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), que puede ser el primer Elemento de Canal de Control (CCE) utilizado por el PDCCH.

45 Sobre la base de una asignación de ACK recibida por el enlace descendente, según lo ilustrado por el diagrama 202, el AT 220 puede entonces comunicar un ACK de vuelta al AP 210 por el enlace ascendente, en respuesta a información comunicada al AT 220 por el enlace descendente, según lo ilustrado por el diagrama 204. Un ACK transmitido por el AT 220 puede ser un acuse de recibo de información recibida con éxito, una indicación de que la información no fue recibida correctamente (por ejemplo, un ACK negativo o NACK) y / o cualquier otra indicación adecuada.

50 De acuerdo a un aspecto, el sistema ilustrado por los diagramas 202 a 204 puede utilizar un enlace ascendente ortogonalizado, de modo que las comunicaciones por los AT 220 por el enlace ascendente se lleven a cabo sobre recursos predeterminados y pre-asignados. En un ejemplo, el AP 210 puede asignar recursos para su uso por un AT 220 en el enlace ascendente y comunicar una asignación de estos recursos asignados a un AT 220 según lo ilustrado por el diagrama 202. En un ejemplo, los recursos asignados por el AP 210 pueden ocupar una parte predeterminada de un espectro de radio utilizado por el sistema de comunicación asociado. Adicionalmente y / o como alternativa, los múltiples AT 220 pueden tener asignados recursos que ocupan la misma parte del espectro de frecuencias. En tal ejemplo, técnicas tales como el CDMA se pueden utilizar para facilitar la identificación única de las señales transmitidas por los múltiples AT 220 desde una parte común del espectro de radio.

60 De acuerdo a otro aspecto, los recursos ACK asignados por el AP 210 para su uso por un AT 220 se pueden asignar de varias maneras. Por ejemplo, los recursos ACK se pueden asignar mediante la realización de una correlación de recursos virtuales de enlace descendente con recursos ACK de enlace ascendente, según lo mostrado por el diagrama 300 en la Fig. 3. Como ilustra el diagrama 300, los recursos a asignar para la transmisión de los ACK a un determinado AT pueden ser correlacionados con uno o más bloques de recursos (RB) correspondientes, en los que se comunica información al AT por el enlace descendente.

Como el diagrama 300 ilustra adicionalmente, una correlación de recursos virtuales de enlace descendente con recursos ACK de enlace ascendente puede implicar una sobrecarga que es igual al número de los RB utilizados por un sistema de comunicación asociado, dividido entre el número mínimo de los RB que pueden ser asignados por cada transmisión. Por lo tanto, en el ejemplo específico, no limitador, del diagrama 300, los respectivos bloques de recursos correspondientes a una transmisión de ACK se pueden correlacionar con los correspondientes conjuntos de RB asignados para la transmisión de enlace descendente. En base a esta asociación entre los recursos de enlace descendente y los recursos de ACK de enlace ascendente, una asignación de recursos de ACK puede ser implícitamente hecha suministrando información relativa a los RB de enlace descendente relacionados.

Se puede apreciar, sin embargo, que la correlación ilustrada por el diagrama 300 requiere una magnitud significativa de sobrecarga de recursos. A modo de ejemplo, en un caso en el que un solo usuario tiene asignado todo el ancho de banda de un sistema de comunicación asociado, el usuario también tendrá asignados recursos de ACK correspondientes a cada grupo de los RB en el ancho de banda del sistema. Sin embargo, se debería apreciar que un único ACK asignado al usuario sería suficiente en tal caso, dejando por ello redundante e innecesario a cualquier recurso restante de ACK asignado. Además, debería apreciarse que, en el caso del Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA) de enlace descendente, múltiples usuarios pueden compartir el mismo conjunto de RB. Si se asignan los recursos ACK correspondiente a los RB en tal caso, múltiples usuarios pueden intentar transmitir información de ACK en el mismo conjunto de recursos, provoca por ello colisiones.

Como resultado de esta observación, otros esquemas de asignación de ACK han sido desarrollados, en un intento de reducir la magnitud de la sobrecarga asociada a los recursos de ACK asignados a los respectivos usuarios. En un ejemplo de ese tipo, los recursos de ACK se asignan correlacionando los respectivos recursos de ACK con los canales de control de enlace descendente utilizados para planificar los recursos de comunicación para los respectivos usuarios. Una asignación de recursos de ACK, según lo ilustrado por el diagrama 202 en la Fig. 2, puede ser comunicada luego sobre la base de un canal de control programado para un AT 220 específico. En un ejemplo, los canales de control se utilizan para proporcionar información para facilitar la localización de recursos de transmisión, la identificación de la modulación y / o los esquemas de codificación utilizados para la transmisión, y similares. En consecuencia, los usuarios respectivos en un sistema de comunicación inalámbrica, en general, requieren sólo un único canal de control. Por esta razón, mediante la correlación de recursos de ACK con canales de control, la sobrecarga de los ACK se puede reducir en comparación con la correlación ilustrada por el diagrama 300, garantizando que un usuario en particular recibe sólo un único ACK en circunstancias normales. Además, la correlación de recursos de ACK con los respectivos canales de control y la asignación de los diferentes usuarios a diferentes canales de control pueden resolver, además, las cuestiones de colisión observadas anteriormente con respecto al SDMA.

Si bien puede verse que la asignación de recursos de ACK en base a una correlación con canales de control reduce la sobrecarga en comparación con la correlación basada en recursos, sin embargo, puede apreciarse, además, que una correlación de ACK con canales de control es ineficaz para usuarios que operan de acuerdo a asignaciones de recursos persistentes, "descontroladas". Un ejemplo de comunicación entre un Nodo B 410 y un UE 420 conforme a una asignación persistente de recursos es ilustrado por los diagramas 402 a 404 en la Fig. 4. En un ejemplo, se inicializa la comunicación conforme a una asignación persistente de recursos, como se ilustra en el diagrama 402, en el que una asignación persistente se comunica a un UE 420. Tal como se utiliza en la Fig. 4, el UE 420 se indica como un "UE persistente", debido al hecho de que recibe una asignación persistente de recursos. Una asignación persistente, según lo ilustrado por el diagrama 402, puede especificar los recursos que pueden ser usados por un UE persistente 420 para la comunicación de enlace descendente posterior a la asignación. Además, una asignación persistente puede ser utilizada para una duración predeterminada (por ejemplo, una cantidad de tiempo, un número de tramas, etc.) o hasta que se proporcione una nueva asignación persistente. En un ejemplo, una asignación persistente puede ser comunicada a un UE 420 mediante señalización de Capa 2 (L2), señalización de Capa 3 (L3) o similares.

Una vez que se ha establecido una asignación de recursos persistente, un Nodo B 410 y un UE persistente 420 pueden entonces comunicarse posteriormente conforme a la asignación persistente, según lo ilustrado por el diagrama 404. En un ejemplo, la comunicación entre un Nodo B 410 y un UE persistente 420 puede llevarse a cabo sin necesidad de una asignación de recursos de enlace descendente y / o una comunicación de canal de control en cada sub-trama, como generalmente se requiere para una comunicación entre un Nodo B 410 y un UE 430 programado, que se ilustra en el diagrama 404 a modo de comparación.

De acuerdo a un aspecto, los recursos de ACK pueden ser asignados de una manera eficaz, para los UE 420 persistentes, según lo ilustrado por los diagramas 402 a 404, asignando de forma explícita los recursos de ACK a ser utilizados por un UE 420 persistente, y proporcionando esa asignación en una asignación persistente al UE 420, y / o de una manera asociada de manera similar a una asignación persistente de ese tipo. Una asignación explícita de recursos de ACK se puede hacer de varias maneras. Por ejemplo, una asignación explícita de recursos para las transmisiones de ACK se puede hacer por medio de la señalización de L2, mediante un canal de control tal como un Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH) y / o cualquier otro canal adecuado de L2. En un ejemplo de ese tipo, los recursos físicos para la transmisión de ACK se pueden asignar en una asignación de planificación persistente en el interior del canal de control. De acuerdo a un aspecto, la realización de una asignación de ACK de

esta manera se puede lograr mediante la transmisión de un índice de ACK de enlace ascendente, o un identificador dentro de un PDCCH y / u otro canal de control de L2.

En otro ejemplo, una asignación explícita de recursos físicos para las transmisiones de ACK de enlace ascendente se puede hacer por medio de la señalización de L3, mediante un mensaje en un canal de datos, tal como un Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH) y / o cualquier otro canal adecuado de L3. En un ejemplo de ese tipo, los recursos físicos para la transmisión de ACK de enlace ascendente pueden ser asignados en una asignación de planificación persistente en el interior del canal de datos. De acuerdo a un aspecto, la transmisión de una asignación de ACK, por señalización de L2 o L3, como se ha descrito en los ejemplos anteriores, puede ser llevada a cabo mediante la agrupación de una asignación persistente de recursos de enlace descendente con una asignación de enlace ascendente para la transmisión de ACK de enlace ascendente.

Haciendo referencia ahora a las figuras 5 a 7, se ilustran respectivos esquemas ejemplares de asignación de ACK, de acuerdo a diversos aspectos proporcionados en este documento. De acuerdo a un aspecto, la sobrecarga de recursos para canales de control en el enlace ascendente se puede proporcionar en múltiplos de un tamaño mínimo de RB (por ejemplo, de 180 kHz o de 12 sub-portadoras). Los canales de control de enlace ascendente que utilizan estos recursos proporcionados pueden ser utilizados para la transmisión de ACK, así como para otras diversas transmisiones de señalización, tales como la transmisión del indicador de la calidad del canal (CQI) y similares. En un ejemplo, los usuarios sujetos a las asignaciones de recursos persistentes pueden obtener recursos del canal de control para su uso en el enlace ascendente, conforme a una asignación explícita de tales recursos como se ha descrito en general en lo que antecede. Por otro lado, los recursos del canal de control de enlace ascendente para los usuarios programados se pueden asignar implícitamente en base a los canales de control de enlace descendente utilizados para las comunicaciones a los respectivos usuarios programados. Como resultado, si un sistema contiene usuarios tanto persistentes como programados, se puede apreciar que los recursos del canal de control, asignados de estas maneras dispares, pueden, potencialmente, entrar en conflicto entre sí. Como resultado, un esquema de control de recursos puede ser utilizado de acuerdo a un aspecto para permitir que asignaciones programadas y persistentes coexistan dentro de la misma sub-trama, sin solapamiento y / o sin otros conflictos entre sí.

En un ejemplo, la asignación libre de conflictos de recursos de ACK para usuarios tanto persistentes como programados se logra mediante la indización de los recursos físicos asignados para las transmisiones de ACK, para usuarios tanto programados como persistentes. Al indizar los recursos, un Nodo B y / o los usuarios con los que se comunica el nodo B, pueden ser habilitados para proporcionar y / o determinar inmediatamente la información necesaria para averiguar unívocamente los recursos físicos a utilizar para las transmisiones de ACK de enlace ascendente, por un usuario determinado. Los ejemplos de técnicas que pueden ser utilizadas para indizar los recursos físicos para la transmisión de los ACK se proporcionan en la siguiente descripción. En un primer ejemplo, los recursos se asignan por separado para las transmisiones persistentes y para las transmisiones programadas, de tal manera que los recursos para las transmisiones de ACK no se compartan entre los dos tipos de usuarios. En un segundo ejemplo, un fondo de recursos para la transmisión de ACK de enlace ascendente es compartido para las transmisiones persistentes y programadas, y se genera un índice compartido para los usuarios persistentes y programados. Ambos ejemplos se describen con más detalle de la siguiente manera. En la siguiente descripción,  $N_p$  se utiliza para representar el número de asignaciones persistentes en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI),  $N_s$  se utiliza para representar el número de asignaciones programadas en un TTI y  $N_t$  se utiliza para representar el número total de asignaciones de recursos en un TTI, por ejemplo,  $N_t = N_p + N_s$ .

La Fig. 5 es un diagrama 500 que ilustra el primer ejemplo de asignación de recursos de ACK, descrito anteriormente. Según lo ilustrado por el diagrama 500, los recursos físicos para la transmisión de ACK de enlace ascendente para asignaciones persistentes y usuarios programados se pueden asignar de forma disjunta. Más específicamente, un primer conjunto de recursos físicos 510 y un segundo conjunto de recursos físicos 520 para la transmisión de ACK de enlace ascendente pueden ser asignados, respectivamente, para usuarios programados y usuarios persistentes, respectivamente, de manera que los conjuntos de recursos 510 y 520 no se compartan entre usuarios programados y usuarios persistentes.

En un ejemplo, los conjuntos de recursos 510 y 520 pueden ser asignados en los respectivos RB, de modo que los conjuntos de recursos 510 y 520 utilicen la totalidad del ancho de banda de sus respectivos RB. Como alternativa, los conjuntos de recursos 510 y 520 pueden ser asignado como partes disjuntas de un RB común de modo que, por ejemplo, un conjunto de recursos 510 para usuarios programados ocupe una primera parte de los recursos de ACK y un conjunto de recursos 520 para usuarios persistentes ocupe una segunda parte de los recursos de ACK, o *viceversa*. De acuerdo a un aspecto, las asignaciones se pueden realizar a partir de los conjuntos de recursos 510 y 520, asignados por separado a los respectivos usuarios, manteniendo índices individuales para usuarios programados y usuarios persistentes, y asignando recursos de ACK, en un conjunto de recursos 510 o 520, a un usuario en base a una determinación de si el usuario es persistente o programado, y al índice correspondiente del usuario.

Alternativamente, las figuras 6 a 7 comprenden respectivos diagramas 600 y 700 que ilustran el segundo ejemplo de la asignación de recursos de ACK que se ha descrito anteriormente, en el que los recursos de ACK se asignan como

un fondo común de recursos. Se puede apreciar que, a diferencia de la asignación de recursos disjuntos ilustrada por el diagrama 500, los diagramas 600 y 700 ilustran técnicas en las que un único conjunto de recursos para la transmisión de ACK de enlace ascendente se comparten entre asignaciones persistentes y usuarios programados. En un ejemplo, un conjunto común de recursos de ACK puede ser asignado como uno o más RB, de tal manera que el conjunto de recursos utilice todo, o parte de, el ancho de banda de los RB asignados.

De acuerdo a un aspecto, los usuarios pueden ser asignados a respectivos recursos de ACK asignados, agrupando primeramente los usuarios programados y los usuarios persistentes en el sistema. Sobre la base de esta agrupación, los recursos de ACK para usuarios programados pueden utilizar una primera parte del conjunto de recursos asignados y los recursos de ACK para usuarios persistentes pueden utilizar una segunda parte del conjunto de recursos asignados, o viceversa, según lo ilustrado por los diagramas 600 y 700. Un esquema de indización unificado puede aplicarse entonces a los usuarios persistentes y programados para facilitar la asignación de recursos únicos asignados a los respectivos usuarios. En un ejemplo, la indización unificada puede lograrse manteniendo índices separados para los grupos de usuarios persistentes y programados, y aplicando un desplazamiento a uno de los grupos de usuarios, correspondiente al número de usuarios en el otro grupo de usuarios. Estas y otras técnicas ejemplares se describen en más detalle de la siguiente manera.

Con referencia ahora específicamente a la Fig. 6, un ejemplo específico de un esquema de planificación de recursos de ACK compartidos, que puede ser utilizado de acuerdo a diversos aspectos, es ilustrado por el diagrama 600. Como ilustra el diagrama 600, un conjunto de recursos físicos 610 para las transmisiones de ACK se puede compartir entre  $N_p$  usuarios con asignaciones persistentes y  $N_s$  (o  $N_t - N_p$ ) usuarios programados. En el ejemplo ilustrado por el diagrama 600, los usuarios se agrupan de tal manera que los usuarios persistentes ocupen un primer subconjunto del conjunto de recursos 610 y los usuarios programados ocupen un segundo subconjunto del conjunto de recursos 610.

De acuerdo a un aspecto, los usuarios pueden recibir un índice sobre el que puede basarse una asignación de los recursos de ACK correspondientes. Como ilustra el diagrama 600, un grupo de  $N_p$  usuarios persistentes puede ocupar los primeros recursos de ACK en el conjunto de recursos 610, seguidos por un grupo de usuarios programados. En consecuencia, se puede apreciar que los primeros  $N_p$  recursos de ACK en el conjunto de recursos 610 pueden ser ocupables por los usuarios persistentes y que los siguientes  $N_t - N_p$  recursos de ACK pueden ser ocupables por los usuarios programados. Basándose en esta observación, la indización se puede conseguir manteniendo índices separados para los usuarios persistentes y los usuarios programados y añadiendo un desplazamiento de  $N_p$  a los índices de los respectivos usuarios programados. Por lo tanto, en un ejemplo, los usuarios persistentes pueden ocupar recursos de ACK de acuerdo a sus respectivos índices, y los usuarios programados pueden ocupar los respectivos recursos de ACK siguientes, según los índices, de tal manera que el primer usuario programado ocupe el primer recurso de ACK después del  $N_p$ -ésimo usuario persistente, etc.

En un ejemplo, una asignación de recursos de ACK puede hacerse de forma explícita a un usuario persistente en base al índice del usuario en relación con una asignación persistente de recursos al mismo, como se ha descrito generalmente en lo que antecede. Adicionalmente y / o como alternativa, una asignación de ACK puede ser hecha implícitamente a un usuario programado suministrando el índice del usuario respectivo junto con el valor de  $N_p$  al usuario (por ejemplo, mediante un canal de control de enlace descendente y / u otro enlace o canal de comunicación adecuado). Posteriormente, el usuario programado puede utilizar su índice y el valor de  $N_p$  para determinar los recursos de ACK atribuidos al mismo, por ejemplo, añadiendo el índice con  $N_p$ , como se ilustra en el diagrama 600.

Con referencia a continuación a la Fig. 7, un ejemplo específico alternativo de un esquema de planificación de recursos compartidos de ACK es ilustrado por el diagrama 700. Como ilustra el diagrama 700, un conjunto de recursos físicos 710 para las transmisiones de ACK se puede compartir entre los  $N_s$  usuarios programados y los  $N_p$  (o los  $N_t - N_s$ ) usuarios con asignaciones persistentes. En el ejemplo ilustrado por el diagrama 700, los usuarios se agrupan de tal manera que los usuarios programados ocupen los primeros recursos en el conjunto de recursos 710 y los usuarios persistentes ocupen los recursos restantes en el conjunto de recursos 710.

De acuerdo a un aspecto, los usuarios pueden recibir un índice sobre el que puede basarse una asignación de los recursos de ACK correspondientes, de manera similar a la descrita anteriormente con respecto al diagrama 600. Como ilustra el diagrama 700, los primeros  $N_s$  recursos de ACK en el conjunto de recursos 710 pueden ser ocupables por los usuarios programados y los siguientes  $N_t - N_s$  recursos de ACK pueden ser ocupables por los usuarios persistentes. Sobre la base de esta observación, se pueden mantener índices separados para los usuarios programados y los usuarios persistentes, y un desplazamiento de  $N_s$  se puede añadir a los respectivos índices de los usuarios persistentes, de tal manera que, por ejemplo, el primer usuario persistente ocupe los recursos inmediatamente después de los ocupados por el  $N_s$ -ésimo usuario programado.

En un ejemplo, una asignación de recursos de ACK puede ser hecha implícitamente a un usuario programado, proporcionando al usuario su índice (por ejemplo, mediante un canal de control de enlace descendente y / u otro enlace o canal de comunicación adecuado), facilitando de este modo la utilización de recursos de ACK por el usuario que corresponde al índice del usuario. Además y / o como alternativa, una asignación de recursos de ACK puede hacerse de forma explícita a un usuario persistente en relación con una asignación de recursos persistente al

mismo, como se ha descrito generalmente en lo que antecede, en base al índice del usuario. En un ejemplo, el índice de recursos de ACK que se asignará a un usuario persistente en el conjunto de recursos 710 puede ser determinado antes de una asignación añadiendo el índice del usuario persistente al valor de  $N_s$ , como se ilustra en el diagrama 700.

5 Haciendo referencia a las figuras 8 a 11, se ilustran metodologías que pueden utilizarse de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento. Aunque las metodologías se muestran y se describen como una serie de acciones, con el fin de simplificar la explicación, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de las acciones, ya que algunas acciones pueden producirse, según uno o más aspectos, en órdenes diferentes y/o de manera simultánea con otras acciones, diferentes a lo mostrado y descrito en este documento. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría representarse de manera alternativa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, pueden no ser requeridas todas las acciones ilustradas para implementar una metodología según uno o más aspectos.

15 Con referencia a la Fig. 8, se ilustra una metodología 800 de asignación de recursos de acuse de recibo para un usuario con una asignación de recursos persistente (por ejemplo, el UE persistente 420) en un sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, el sistema 400). Ha de apreciarse que la metodología 800 puede ser realizada, por ejemplo, por un Nodo B (por ejemplo, el Nodo B 410) y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 800 comienza en el bloque 802, donde se identifica un UE para el cual ha de establecerse una asignación persistente de comunicación de recursos. En un ejemplo, una asignación de recursos persistente se inicia en el bloque 802 para asignar recursos de comunicación durante un período determinado o indeterminado de tiempo, de modo que la comunicación a través de los recursos asignados pueda llevarse a cabo sin que se requiera el uso de un canal de control. La metodología 800 puede entonces continuar hasta el bloque 804, en el que se identifican los recursos de comunicación y los correspondientes recursos de acuse de recibo de enlace ascendente, para su uso por el UE identificado en el bloque 802. La identificación de los recursos de acuse de recibo, según se realiza en el bloque 804, se puede lograr según lo ilustrado por los diagramas 500, 600 y / o 700 y / o de cualquier otra forma adecuada.

30 Al completar la acción descrita en el bloque 804, la metodología 800 puede concluir en el bloque 806, en el que una asignación persistente integrada de los recursos de comunicación y de los recursos de acuse de recibo de enlace ascendente, identificados en el bloque 804, se comunica al UE identificado en el bloque 802. De acuerdo a un aspecto, una asignación de recursos integrada puede ser comunicada a un UE usando señalización de L2, señalización de L3 y / o cualquier otro medio adecuado. De acuerdo a otro aspecto, mediante la asignación explícita de recursos de acuse de recibo de esta manera, se facilita una asignación de recursos de acuse de recibo que es más eficiente que la asignación basada en recursos, ilustrada en lo que antecede por el diagrama 300, y que puede ser utilizada por los UE que no utilizan canales de control para la comunicación.

40 La Fig. 9 ilustra una metodología 800 para la asignación de recursos de acuse de recibo para terminales que utilizan asignaciones de recursos persistentes (por ejemplo, los UE persistentes 420) y terminales que utilizan recursos programados (por ejemplo, los UE programados 430). La metodología 900 puede ser realizada, por ejemplo, por una estación base y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 900 comienza en el bloque 902, en el que se identifican los recursos a utilizar para la transmisión de los ACK. A continuación, en el bloque 904, los recursos identificados en el bloque 902 se dividen en fondos de recursos persistentes y programados (por ejemplo, los conjuntos de recursos 510 y 520). En un ejemplo, los recursos identificados en el bloque 902 pueden comprender una pluralidad de los RB. En un ejemplo de ese tipo, la división realizada en el bloque 904 puede incluir la división de los RB identificados entre los fondos de recursos, de manera que cada fondo de recursos utilice uno o más RB enteros. Adicionalmente y / o como alternativa, la división llevada a cabo en el bloque 904 puede incluir la división de un único RB identificado en el bloque 902 en fondos de recursos disjuntos, persistentes y programados.

50 Al término de las acciones descritas en el bloque 904, la metodología 900 puede continuar hasta el bloque 906, en el que se identifica un terminal para el cual han de ser asignados recursos de comunicación. A continuación, en el bloque 908, se determina si el terminal identificado en el bloque 906 está sujeto o no a una asignación de recursos persistente. Si se determina en el bloque 908 que el terminal identificado en el bloque 906 está sujeto a tal asignación, la metodología 900 puede continuar hasta el bloque 910, en la que una asignación integrada para los recursos de comunicación y los recursos de ACK asociados, procedentes del fondo de recursos persistente creado en el bloque 904, es transmitida al terminal. De acuerdo a un aspecto, una asignación de recursos de ACK a un terminal con una asignación de recursos persistente puede hacerse de forma explícita con relación a la asignación integrada transmitida en el bloque 910, como se ha descrito en lo que antecede con respecto, por ejemplo, a la metodología 800. En un ejemplo, una asignación integrada puede ser transmitida en el bloque 910 utilizando señalización de L2, señalización de L3 y / o cualquier otro medio adecuado. Además, los recursos de ACK proporcionados a un terminal en la asignación integrada en el bloque 910 pueden determinarse sobre la base de un índice del terminal, según lo ilustrado por el diagrama 500.

65 Como alternativa, si se determina que el terminal identificado en el bloque 906 no está sujeto a una asignación de recursos persistente, el terminal puede considerarse como un terminal programado. En consecuencia, la

metodología 900 puede continuar hasta el bloque 912, en el que los recursos de ACK procedentes del fondo de recursos programados, creado en el bloque 904, se asignan al terminal mediante la comunicación por un canal de control. En un ejemplo, los recursos de ACK se pueden asignar implícitamente en el bloque 912, en base a un índice de un canal de control por el cual se comunica un terminal asociado, según lo ilustrado por el diagrama 500.

5 Pasando a la Fig. 10, se ilustra una metodología 1000 para la asignación de recursos de acuse de recibo para usuarios persistentes y usuarios programados. La metodología 800 puede ser realizada, por ejemplo, por un punto de acceso y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 1000 comienza en el bloque 1002, en el que se identifican e indizan los recursos a utilizar para la transmisión de los ACK de enlace ascendente. De acuerdo a un  
10 aspecto, los recursos pueden ser identificados y / o indizados en el bloque 1002 como un único fondo de recursos que se comparte entre usuarios persistentes y usuarios programados, según lo ilustrado por los diagramas 600 y 700. Además, los recursos de ACK para usuarios persistentes y programados pueden ser indizados de tal manera que los recursos se agrupen entre sí en el fondo. Por ejemplo, los recursos de ACK para los usuarios persistentes se pueden agrupar e indizar para ocupar una primera parte de un fondo de recursos comunes, según lo ilustrado por el diagrama 600 o, como alternativa, los recursos de ACK para usuarios programados se pueden agrupar e indizar para ocupar una primera parte de un fondo de recursos comunes, según lo ilustrado por el diagrama 700.

A continuación, la metodología 1000 puede continuar hasta el bloque 1004, en el que son indizados los usuarios respectivos, persistentes y / o programados (por ejemplo, los UE persistentes 420 y / o los UE programados 430), para los cuales han de ser asignados recursos de comunicación. En un ejemplo, los índices se pueden asignar a los usuarios en el bloque 1004 mediante la agrupación de los usuarios persistentes y / o programados, de una manera similar a la agrupación realizada para el fondo de recursos en el bloque 1002. La metodología 1000 puede entonces proceder hasta el bloque 1006, en el que se selecciona un usuario al cual ha de comunicarse una asignación de recursos. A continuación, en el bloque 1008, se determina si el usuario identificado en el bloque 1006 es o no un  
20 usuario persistente.

Si se logra una determinación positiva en el bloque 1008, la metodología 1000 continúa hasta el bloque 1010, en el que se seleccionan los recursos de ACK para el usuario identificado que tienen un índice (según lo asignado en el bloque 1002) correspondiente al índice del usuario (según lo asignado en el bloque 1004), optativamente desplazado en el número de usuarios programados. Más específicamente, si se crea el fondo de recursos en el bloque 1002 de tal manera que los usuarios persistentes ocupen una primera parte del fondo (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 600), los recursos de ACK seleccionados pueden corresponder al índice del usuario persistente seleccionado. De lo contrario, si se crea el fondo de recursos en el bloque 1002 de modo que los usuarios programados ocupen una primera parte del fondo (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 700), los recursos de ACK seleccionados pueden corresponder al índice del usuario persistente seleccionado, desplazado en el número de usuarios programados en el sistema. La metodología 1000 puede entonces concluir en el bloque 1012, en el que una asignación de los recursos de ACK seleccionados en el bloque 1010 se integra con una asignación de recursos persistentes y se transmite al usuario seleccionado.

Si, en cambio, se logra una determinación negativa en el bloque 1008, se puede suponer que el usuario seleccionado es un usuario programado. Por lo tanto, la metodología 1000, en cambio, puede concluir en el bloque 1014, en el que el índice del usuario programado seleccionado y, optativamente, el número de usuarios persistentes en el sistema se transmiten al usuario seleccionado, asignando implícitamente por ello los recursos correspondientes de ACK al usuario. Por ejemplo, si los usuarios programados ocupan una primera parte del fondo de recursos creado en el bloque 1002 (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 700), un índice puede ser transmitido en el bloque 1008 sin el número de usuarios persistentes en el sistema, para facilitar el uso de recursos de ACK por parte del usuario seleccionado, en un índice que corresponde al índice programado del usuario. De lo contrario, si los usuarios persistentes ocupan una primera parte del fondo de recursos creado en el bloque 1002 (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 600), el número de usuarios persistentes en el sistema puede darse, además, al usuario seleccionado, para permitir que el usuario seleccionado identifique el índice correcto de los recursos de ACK a ser utilizados por el usuario, impidiendo de este modo la superposición entre los recursos de ACK usados por varios usuarios.

La Fig. 11 ilustra una metodología 1100 para determinar los recursos de acuse de recibo en base a la información recibida desde un Nodo B (por ejemplo, el Nodo B 410). Ha de apreciarse que la metodología 1100 puede ser realizada, por ejemplo, por un UE (por ejemplo, el UE programado 430) y/o cualquier otra entidad de red adecuada. La metodología 1100 comienza en el bloque 1102, en el que un índice es identificado entre la información recibida desde un Nodo B. Un índice recibido en el bloque 1102 puede corresponder a un índice de una entidad que realiza la metodología 1100, según lo mantenido por el Nodo B, al índice de un canal de control con el cual se comunica con el Nodo B la entidad que realiza la metodología 1100, y / o a cualquier otra información adecuada. En un ejemplo, un índice recibido en el bloque 1102 puede corresponder, además, a un índice de una ubicación asociada de recursos de ACK, asignada por el Nodo B.

La metodología 1100 puede entonces avanzar al bloque 1104, en el que la entidad que realiza la metodología 1100 intenta identificar un desplazamiento correspondiente al número de usuarios persistentes en el sistema, entre la información recibida en el bloque 1102. A continuación, en el bloque 1106, se determina si un desplazamiento de

ese tipo ha sido identificado o no. Si se identifica un desplazamiento, la entidad que realiza la metodología 1100 puede deducir que los recursos de ACK han sido asignados como un fondo de recursos compartidos, tanto para los usuarios programados como para los usuarios persistentes, de modo que los usuarios persistentes ocupen los recursos de índices más bajos en el fondo de recursos (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 600). En consecuencia, la metodología 1100 puede avanzar al bloque 1108, en el que la entidad que realiza la metodología 1100 configura la comunicación de los ACK para utilizar un conjunto de recursos de ACK en una ubicación correspondiente al índice recibido en el bloque 1102, más el desplazamiento recibido en el bloque 1104.

Por otro lado, si no se identifica ningún desplazamiento en el bloque 1106, la entidad que realiza la metodología 1100 puede deducir que los recursos de ACK han sido, o bien asignados en fondos de recursos individuales para usuarios programados y usuarios persistentes (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 500), o bien que los recursos de ACK para usuarios programados y persistentes han sido asignados en un fondo común de recursos, de tal manera que los usuarios programados ocupen recursos de índices más bajos (por ejemplo, según lo ilustrado por el diagrama 600). En cualquier caso, la metodología 1100 puede proceder hasta el bloque 1110, en el que la entidad que realiza la metodología 1100 configura la comunicación de los ACK para utilizar un conjunto de recursos de ACK correspondientes al índice recibido en el bloque 1102.

Haciendo referencia ahora a la Fig. 12, se proporciona un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de comunicación inalámbrica 1200 en el que pueden funcionar uno o más aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1200 es un sistema de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que incluye un sistema transmisor 1210 y un sistema receptor 1250. Sin embargo, debería apreciarse que el sistema transmisor 1210 y/o el sistema receptor 1250 también podrían aplicarse a un sistema de múltiples entradas y única salida, en el que, por ejemplo, múltiples antenas de transmisión (por ejemplo, en una estación base), pueden transmitir uno o más flujos de símbolos a un único dispositivo de antena (por ejemplo, una estación móvil). Además, debería apreciarse que aspectos del sistema transmisor 1210 y/o del sistema receptor 1250, descritos en el presente documento, podrían utilizarse en relación con un sistema de antenas de una única salida a una única entrada.

Según un aspecto, los datos de tráfico para varios flujos de datos se proporcionan en el sistema transmisor 1210 desde un origen de datos 1212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 1214. En un ejemplo, cada flujo de datos puede transmitirse luego mediante una respectiva antena de transmisión 1224. Además, el procesador de datos TX 1214 puede formatear, codificar y entrelazar datos de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación específico, seleccionado para cada respectivo flujo de datos, con el fin de proporcionar datos codificados. En un ejemplo, los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse después con datos piloto usando técnicas de OFDM. Los datos piloto pueden ser, por ejemplo, un patrón de datos conocidos que se procesa de manera conocida. Además, los datos piloto pueden usarse en el sistema receptor 1250 para estimar la respuesta de canal. De vuelta al sistema transmisor 1210, los datos piloto multiplexados y los datos codificados para cada flujo de datos pueden modularse (por ejemplo, correlacionarse con símbolos) en base a un esquema de modulación específico (por ejemplo, BPSK, QSPK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para cada respectivo flujo de datos, con el fin de proporcionar símbolos de modulación. En un ejemplo, la velocidad de transferencia de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden determinarse mediante instrucciones llevadas a cabo en, y/o proporcionadas por, el procesador 1230.

A continuación, los símbolos de modulación para todos los flujos de datos pueden proporcionarse a un procesador de TX 1220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). A continuación, el procesador de MIMO de TX 1220 puede proporcionar  $N_T$  flujos de símbolos de modulación a los  $N_T$  transceptores 1222a a 1222t. En un ejemplo, cada transceptor 1222 puede recibir y procesar un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas. A continuación, cada transceptor 1222 puede además acondicionar (por ejemplo, amplificar, filtrar y aumentar en frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para su transmisión por un canal de MIMO. Por consiguiente, las  $N_T$  señales moduladas desde los transceptores 1222a a 1222t pueden transmitirse entonces desde las  $N_T$  antenas 1224a a 1224t, respectivamente.

De acuerdo a otro aspecto, las señales moduladas transmitidas pueden recibirse en el sistema receptor 1250 mediante las  $N_R$  antenas 1252a a 1252r. La señal recibida desde cada antena 1252 puede a continuación proporcionarse a los transceptores 1254 respectivos. En un ejemplo, cada transceptor 1254 puede acondicionar (por ejemplo, filtrar, amplificar y reducir en frecuencia) una respectiva señal recibida, digitalizar la señal acondicionada para proporcionar muestras y, a continuación, procesar las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos". Un procesador de datos de RX de MIMO 1260 puede a continuación recibir y procesar los  $N_R$  flujos de símbolos recibidos desde los  $N_R$  transceptores 1254, basándose en una técnica específica de procesamiento receptor para proporcionar los  $N_T$  flujos de símbolos "detectados". En un ejemplo, cada flujo de símbolos detectado puede incluir símbolos que son estimaciones de los símbolos de modulación transmitidos para el flujo de datos correspondiente. A continuación, el procesador de RX 1260 puede procesar cada flujo de símbolos, al menos en parte, desmodulando, des-entrelazando y descodificando cada flujo de símbolos detectado para recuperar datos de tráfico para un flujo de datos correspondiente. Por lo tanto, el procesamiento por parte del procesador de RX 1260 puede ser complementario al realizado por el procesador de MIMO de TX 1220 y el procesador de datos de TX 1214 en el sistema transmisor 1210. El procesador de RX 1260 puede proporcionar además flujos de símbolos

procesados a un sumidero de datos 1264.

Según un aspecto, la estimación de respuesta de canal generada por el procesador de RX 1260 puede usarse para llevar a cabo un procesamiento de espacio/tiempo en el receptor, ajustar los niveles de potencia, cambiar las velocidades o los esquemas de modulación y/u otras acciones adecuadas. Adicionalmente, el procesador de RX 1260 puede estimar además características de canal tales como, por ejemplo, relaciones entre señal y ruido e interferencia (SNR) de los flujos de símbolos detectados. A continuación, el procesador de RX 1260 puede proporcionar características de canal estimadas a un procesador 12120. En un ejemplo, el procesador de RX 1260 y/o el procesador 12120 pueden obtener además una estimación de la SNR "operativa" para el sistema. A continuación, el procesador 12120 puede proporcionar información de estado de canal (CSI), que puede comprender información relacionada con el enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. Esta información puede incluir, por ejemplo, la SNR operativa. A continuación, la CSI puede ser procesada por un procesador de datos de TX 1218, modulada por un modulador 1280, acondicionada mediante los transceptores 1254a a 1554r y transmitida de vuelta al sistema transmisor 1210. Además, un origen de datos 1216 en el sistema receptor 1250 puede proporcionar datos adicionales que serán procesados por el procesador de datos de TX 1218.

De nuevo en el sistema transmisor 1210, las señales moduladas desde el sistema receptor 1250 pueden ser recibidas por las antenas 1224, acondicionadas por los transceptores 1222, desmoduladas por un demodulador 1240 y procesadas por un procesador de datos de RX 1242 para recuperar la CSI notificada por el sistema receptor 1250. En un ejemplo, la CSI notificada puede proporcionarse luego al procesador 1230 y usarse para determinar velocidades de transmisión de datos, así como esquemas de codificación y modulación que se usarán para uno o más flujos de datos. Los esquemas de codificación y modulación determinados pueden proporcionarse a continuación a los transceptores 1222 para su cuantización y/o uso en transmisiones posteriores hacia el sistema receptor 1250. Además y/o como alternativa, la CSI notificada puede ser utilizada por el procesador 1230 para generar varios controles para el procesador de datos de TX 1214 y el procesador de MIMO de TX 1220. En otro ejemplo, la CSI y/u otra información procesada por el procesador de datos de RX 1242 puede proporcionarse a un sumidero de datos 1244.

En un ejemplo, el procesador 1230 en el sistema transmisor 1210 y el procesador 1270 en el sistema receptor 1250 dirigen el funcionamiento en sus respectivos sistemas. Además, la memoria 1232 en el sistema transmisor 1210 y la memoria 1272 en el sistema receptor 1250 pueden proporcionar almacenamiento para códigos y datos de programa usados por los procesadores 1230 y 1270, respectivamente. Además, en el sistema receptor 1250, pueden usarse diversas técnicas de procesamiento para procesar las  $N_R$  señales recibidas, para detectar los  $N_T$  flujos de símbolos transmitidos.

Estas técnicas de procesamiento de receptor pueden incluir técnicas de procesamiento de receptor, espaciales y de espacio-tiempo, que también pueden denominarse técnicas de ecualización, y/o técnicas de procesamiento de receptor de "anulación/ecualización y cancelación de interferencias sucesivas", que también pueden denominarse técnicas de procesamiento de receptor de "cancelación de interferencias sucesivas" o "cancelación sucesiva".

La Fig. 13 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la asignación de recursos de acuse de recibo de enlace ascendente, de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1300 incluye una estación base o un punto de acceso 1302. Como se ilustra, el punto de acceso 1302 puede recibir una o más señales desde uno o más terminales de acceso 1304 y/o una pasarela de acceso (no mostrada) mediante una o más antenas receptoras (Rx) 1306 y transmitir a los uno o más terminales de acceso 1004 y/o a la pasarela de acceso, a través de una o más antenas de transmisión (Tx) 1308.

Además, el punto de acceso 1302 puede comprender un receptor 1310 que recibe información desde la(s) antena(s) de recepción 1306. En un ejemplo, el receptor 1310 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 1312 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados pueden ser analizados por un procesador 1314. El procesador 1314 puede estar acoplado a una memoria 1316, que puede almacenar información relacionada con grupos de códigos, asignaciones de terminal de acceso, tablas de consulta relacionadas con el mismo, secuencias únicas de aleatorización y/u otros tipos de información adecuados. En un ejemplo, el punto de acceso 1302 puede emplear el procesador 1314 para realizar las metodologías 1100, 800, 900, 1000 y/u otras metodologías similares y adecuadas. El punto de acceso 1302 también puede incluir un modulador 1318 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 1720 a través de una o más antenas de transmisión 1308.

La Fig. 14 es un diagrama de bloques de un sistema que coordina la identificación de recursos de acuse de recibo y la comunicación mediante los mismos, de acuerdo a diversos aspectos descritos en el presente documento. En un ejemplo, el sistema 1400 incluye un terminal o un equipo de usuario (UE) 1402. Como se ilustra, el UE 1402 puede recibir una o más señales desde uno o más Nodos B 1404 y transmitir a los uno o más Nodos B 1604 a través de una o más antenas 1408. Además, el UE 1402 puede comprender un receptor 1410 que recibe información desde la(s) antena(s) 1408. En un ejemplo, el receptor 1410 puede estar asociado de manera operativa a un demodulador (Demod) 1412 que desmodula la información recibida. A continuación, los símbolos desmodulados pueden ser analizados por un procesador 1414. El procesador 1414 puede estar acoplado a una memoria 1416, que puede

almacenar datos y/o códigos de programa relacionados con el UE 1402.

Además, el terminal móvil 1402 puede utilizar el procesador 1414 para llevar a cabo la metodología 1100 y/u otras metodologías similares y adecuadas. El UE 1402 puede incluir también un modulador 1418 que puede multiplexar una señal para su transmisión mediante un transmisor 1620 a través de la(s) antena(s) 1408.

La Fig. 15 ilustra un aparato 1500 que facilita la asignación de recursos para la comunicación de un acuse de recibo. Ha de apreciarse que el aparato 1500 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El aparato 1500 puede ser implementado en un nodo B (por ejemplo, el Nodo B 410) y / u otra entidad de red adecuada y puede incluir un módulo 1502 para la identificación de un terminal que ha de recibir una asignación de recursos persistente y un módulo 1504 para comunicar una asignación persistente integrada de recursos de comunicación y los correspondientes recursos de acuse de recibo.

La Fig. 16 ilustra un aparato 1600 que facilita la determinación de los recursos a utilizar para la comunicación de acuse de recibo de información de índice recibida. El aparato 1600 también se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos. El aparato 1600 puede implementarse en un UE (por ejemplo, el UE programado 430) y / u otra entidad de red adecuada, y puede incluir un módulo 1602 para la recepción de un índice como parte de una transmisión de control desde una estación base, un módulo 1604 para intentar identificar un desplazamiento proporcionado en la transmisión de control, y un módulo 1606 para la utilización de recursos de acuse de recibo, basado, al menos en parte, en el índice recibido y, si se identifica, el desplazamiento recibido.

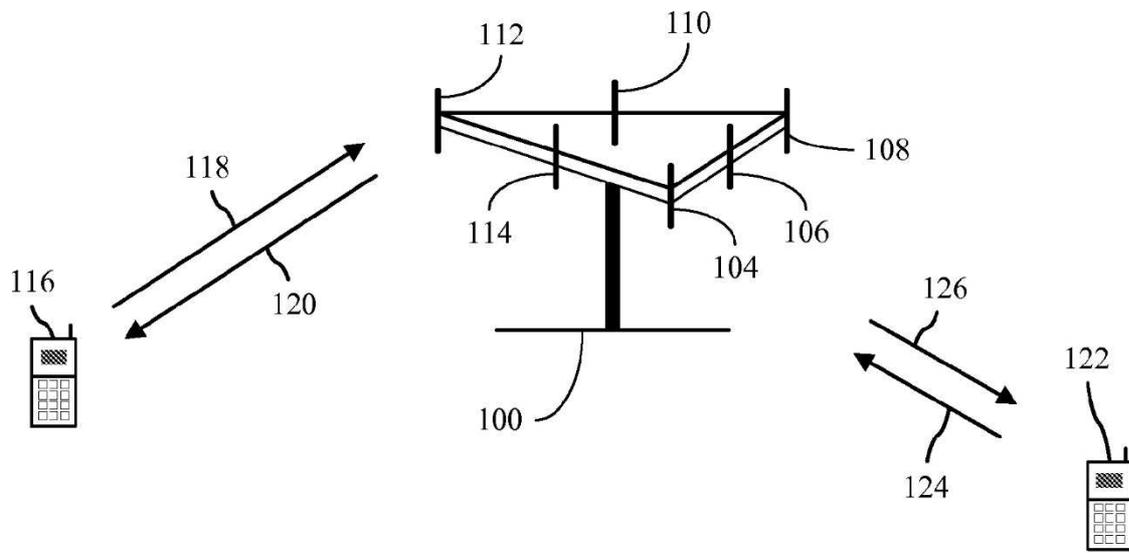
Ha de entenderse que los aspectos descritos en el presente documento pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, micro-código o cualquier combinación de los mismos. Cuando los sistemas y/o procedimientos se implementan en software, firmware, middleware o micro-código, código de programa o segmentos de código, pueden almacenarse en un medio legible por máquina, tal como un componente de almacenamiento. Un segmento de código puede representar un procedimiento, una función, un subprograma, un programa, una rutina, una subrutina, un módulo, un paquete de software, una clase o cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o sentencias de programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc., se pueden pasar, remitir o transmitir usando cualquier medio adecuado que incluya compartición de memoria, paso de mensajes, paso de testigos, transmisión por red, etc.

Para una implementación en software, las técnicas descritas en el presente documento pueden implementarse con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que lleven a cabo las funciones descritas en el presente documento. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse mediante procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o de manera externa al procesador, en cuyo caso puede acoplarse de manera comunicativa al procesador a través de varios medios, como se conoce en la técnica.

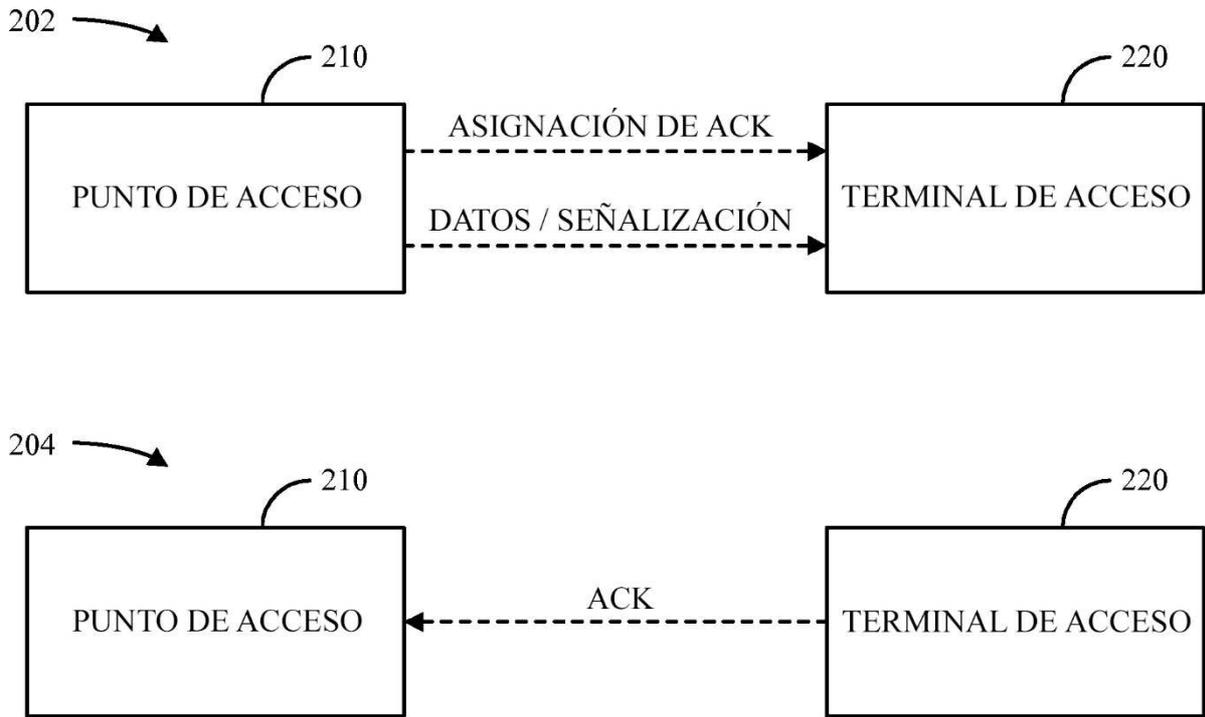
Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Evidentemente, no es posible describir cada combinación concebible de componentes o metodologías con el fin de describir los aspectos mencionados anteriormente, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de varios aspectos. Por consiguiente, los aspectos descritos pretenden abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que estén dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que el término "incluye" se usa 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. Adicionalmente, el término "o", como se usa en la descripción detallada o las reivindicaciones, debe considerarse un "o no exclusivo".

**REIVINDICACIONES**

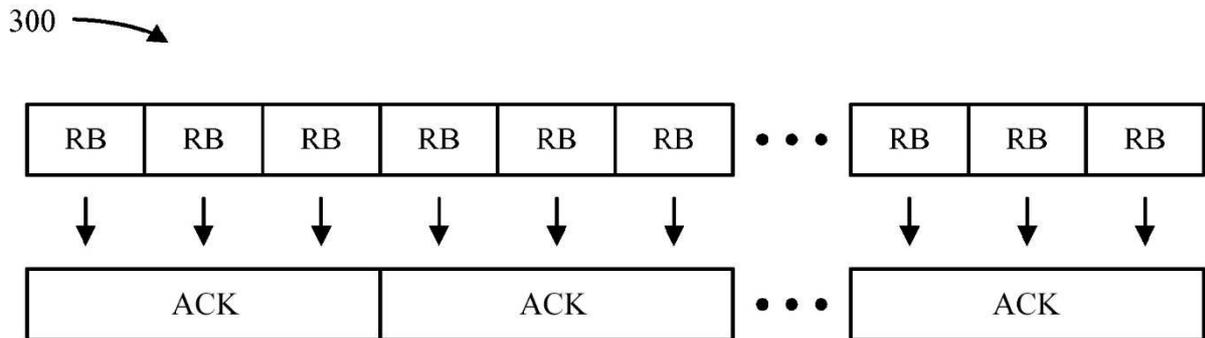
- 5 1. Un procedimiento para identificar recursos asignados de acuse de recibo para un equipo de usuario en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:  
 recibir (1102) un primer índice asignado al equipo de usuario entre la información recibida desde una estación base;  
 identificar (1104) un desplazamiento entre la información recibida desde la estación base; y  
 10 configurar (1108) la comunicación de acuses de recibo para utilizar los recursos de acuse de recibo de un fondo compartido de recursos de acuse de recibo (610; 710) que tiene un segundo índice correspondiente al primer índice, más el desplazamiento identificado.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el fondo indizado de los recursos de acuse de recibo (610; 710) comprende recursos para transmisiones de acuse de recibo en respuesta a comunicaciones programadas de enlace descendente y recursos para transmisiones de acuse de recibo en respuesta a comunicaciones de enlace descendente asignadas persistentemente.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el desplazamiento se determina en base a un cierto número de usuarios que tienen asignaciones de recursos persistentes.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la recepción (1102) comprende recibir información desde la estación base a través de uno o más canales de control.
- 25 5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que se recibe el primer índice para una asignación de recursos persistente.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer índice se corresponde con el índice de un canal de control utilizado para comunicaciones de enlace descendente programadas.
- 30 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer índice se recibe mediante señalización de Capa 2, enviada por un canal de control de enlace descendente.
8. Un medio legible por ordenador, que comprende código para hacer que un ordenador realice un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.
- 35 9. Un aparato (1600) que facilita la determinación de recursos de enlace ascendente de acuse de recibo (ACK) para un equipo de usuario, para la comunicación con una estación base, que comprende:  
 40 medios (1602) para recibir un primer índice asignado al equipo de usuario, entre la información recibida desde una estación base;  
 medios (1604) para la identificación de un desplazamiento entre la información recibida desde la estación base; y  
 medios (1606) para la determinación de los recursos de enlace ascendente de ACK, para la comunicación con la estación base, a partir de un fondo compartido de recursos de acuse de recibo (610; 710), en base a un segundo índice correspondiente al primer índice, más el desplazamiento identificado.
- 45 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que el fondo compartido de recursos de acuse de recibo (610; 710) comprende recursos de ACK de enlace ascendente para las transmisiones de acuse de recibo en respuesta a comunicaciones programadas de enlace descendente y recursos de ACK de enlace ascendente para transmisiones de acuse de recibo en respuesta a comunicaciones de enlace descendente asignadas persistentemente.
- 50 11. El aparato de la reivindicación 9, en el que el desplazamiento se determina en base a un cierto número de usuarios que tienen asignaciones de recursos persistentes.
- 55 12. El aparato de la reivindicación 9, en el que medios para recibir comprenden medios para recibir información desde la estación base a través de uno o más canales de control.
- 60 13. El aparato de la reivindicación 9, en el que el primer índice se recibe para una asignación de recursos persistente.
14. El aparato de la reivindicación 9, en el que el primer índice se corresponde con el índice de un canal de control utilizado para comunicaciones programadas de enlace descendente.
- 65 15. El aparato de la reivindicación 9, en el que el primer índice se recibe mediante señalización de Capa 2, enviada en un canal de control de enlace descendente.



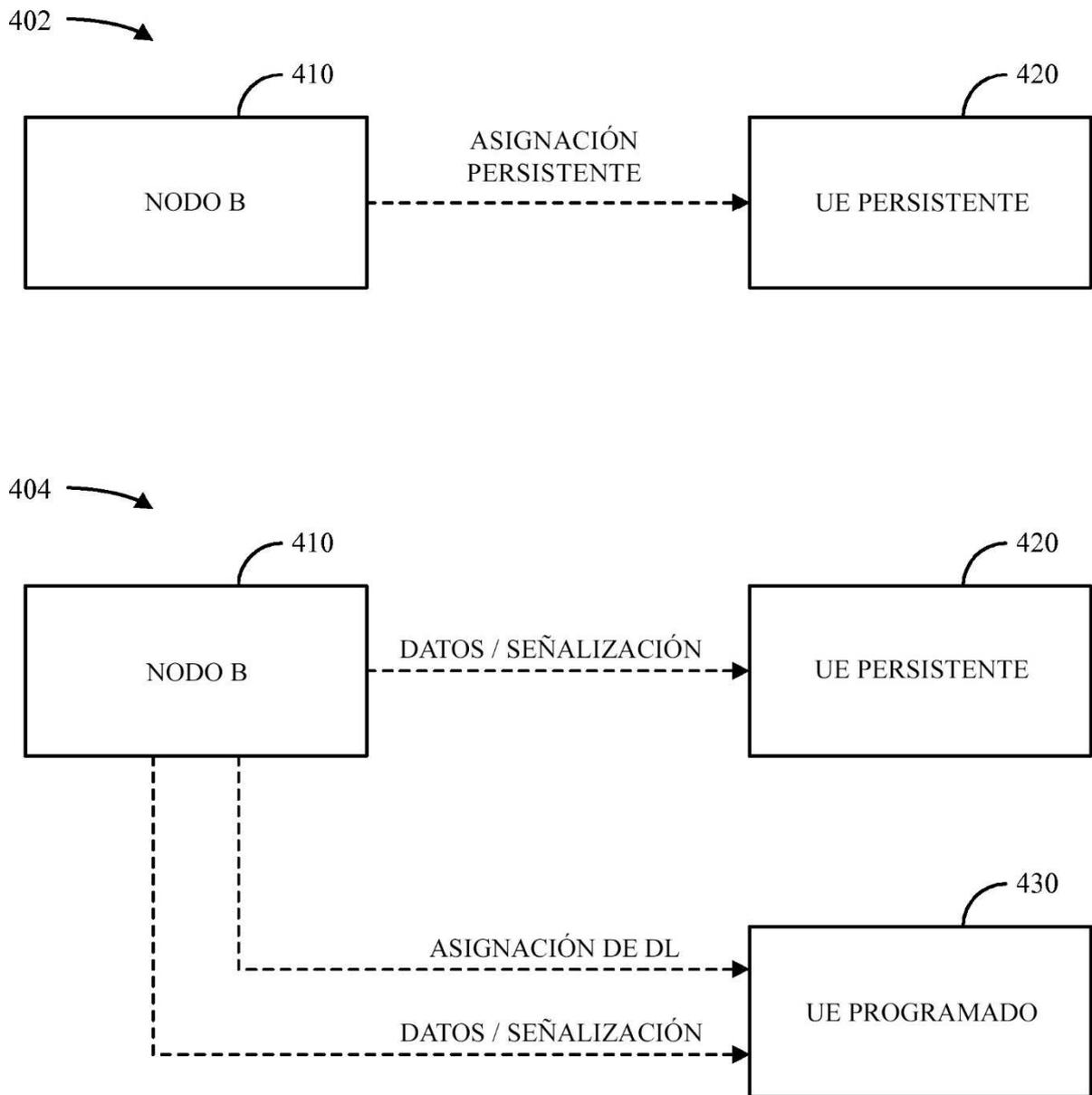
**FIG. 1**



**FIG. 2**

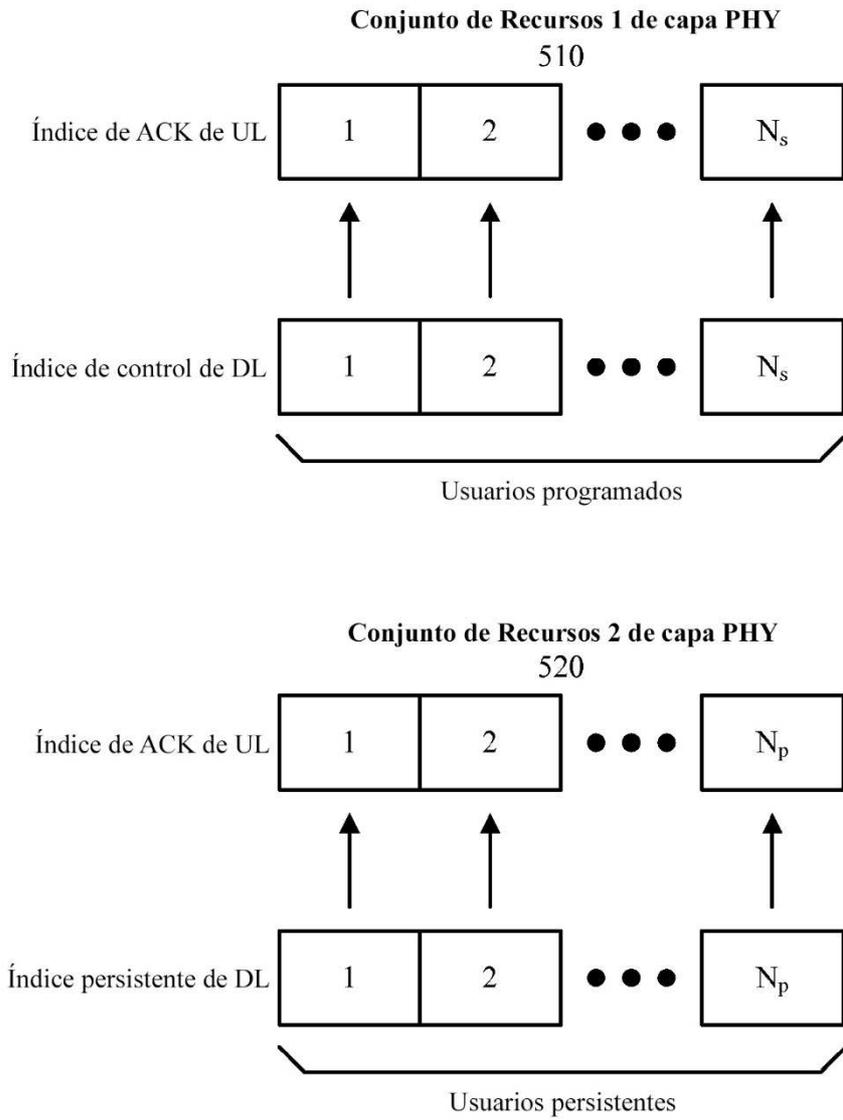


**FIG. 3**

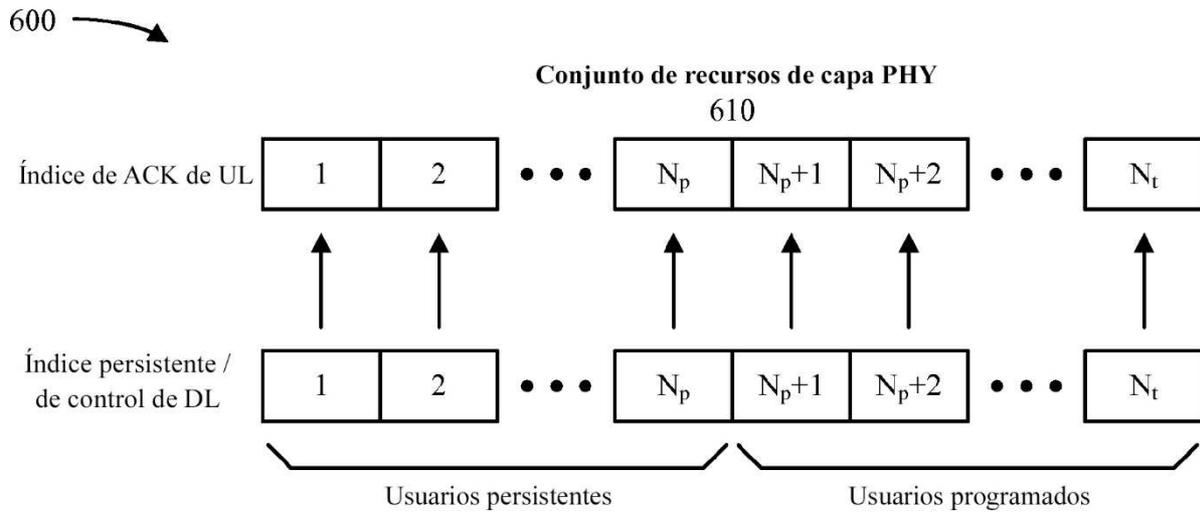


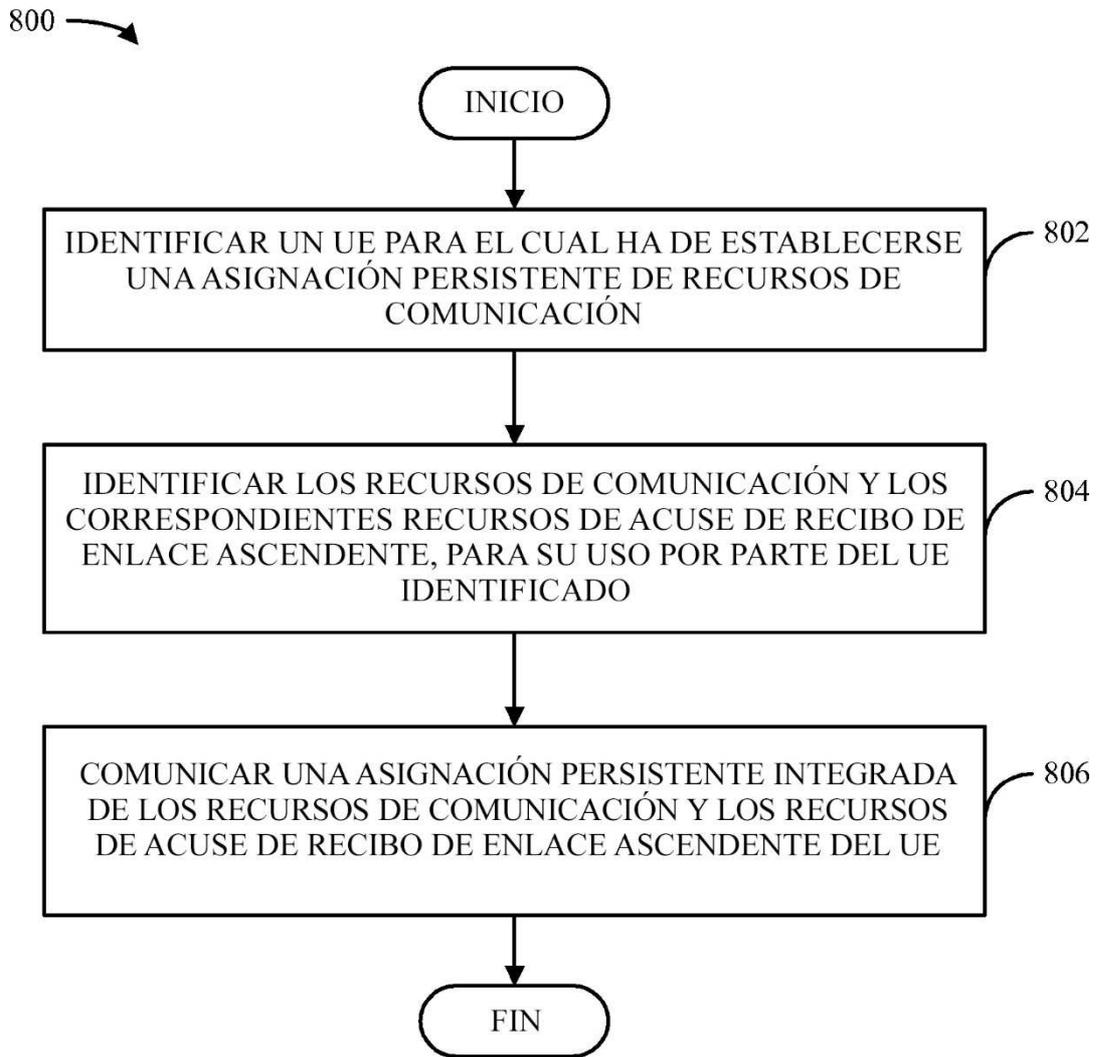
**FIG. 4**

500 

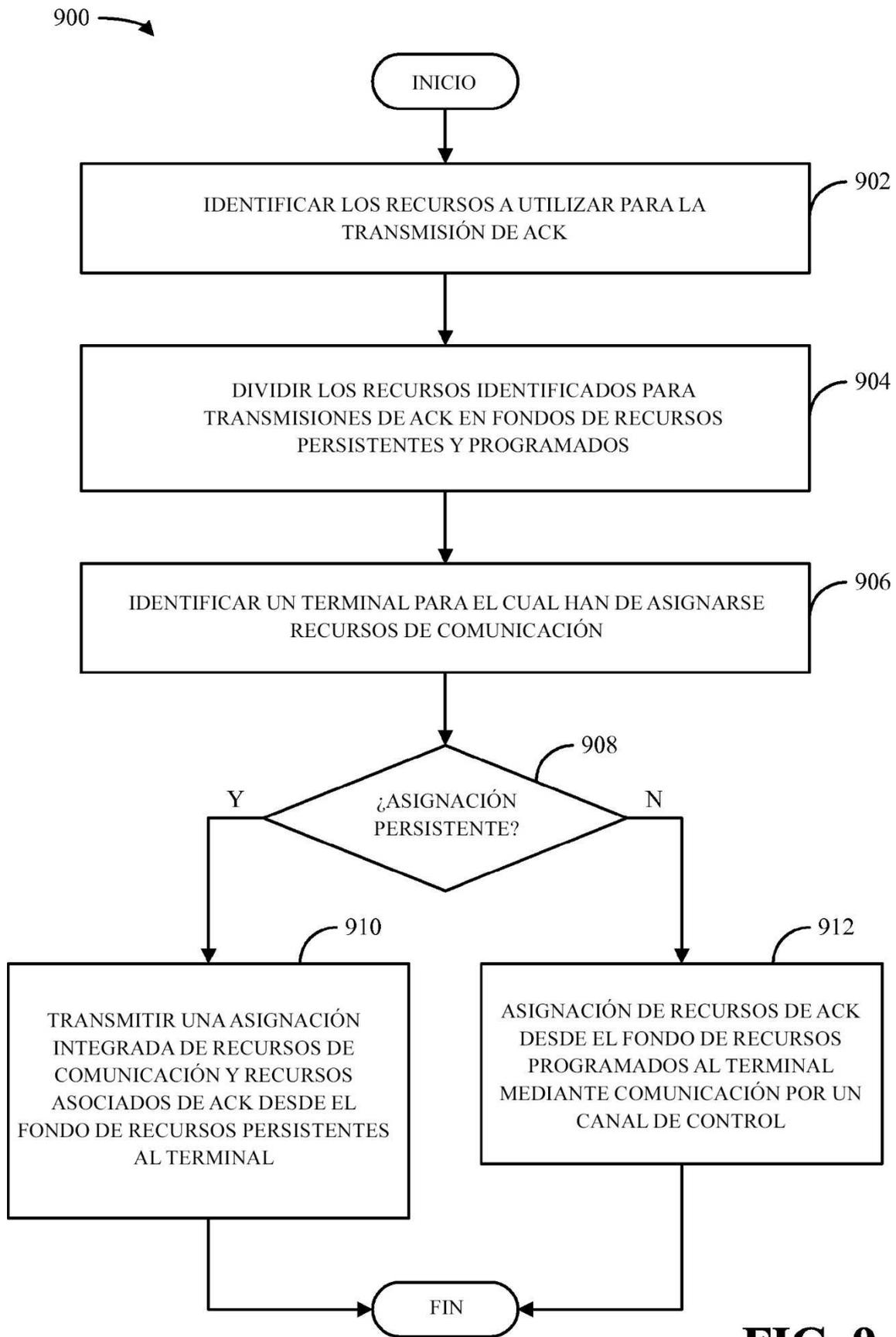


**FIG. 5**

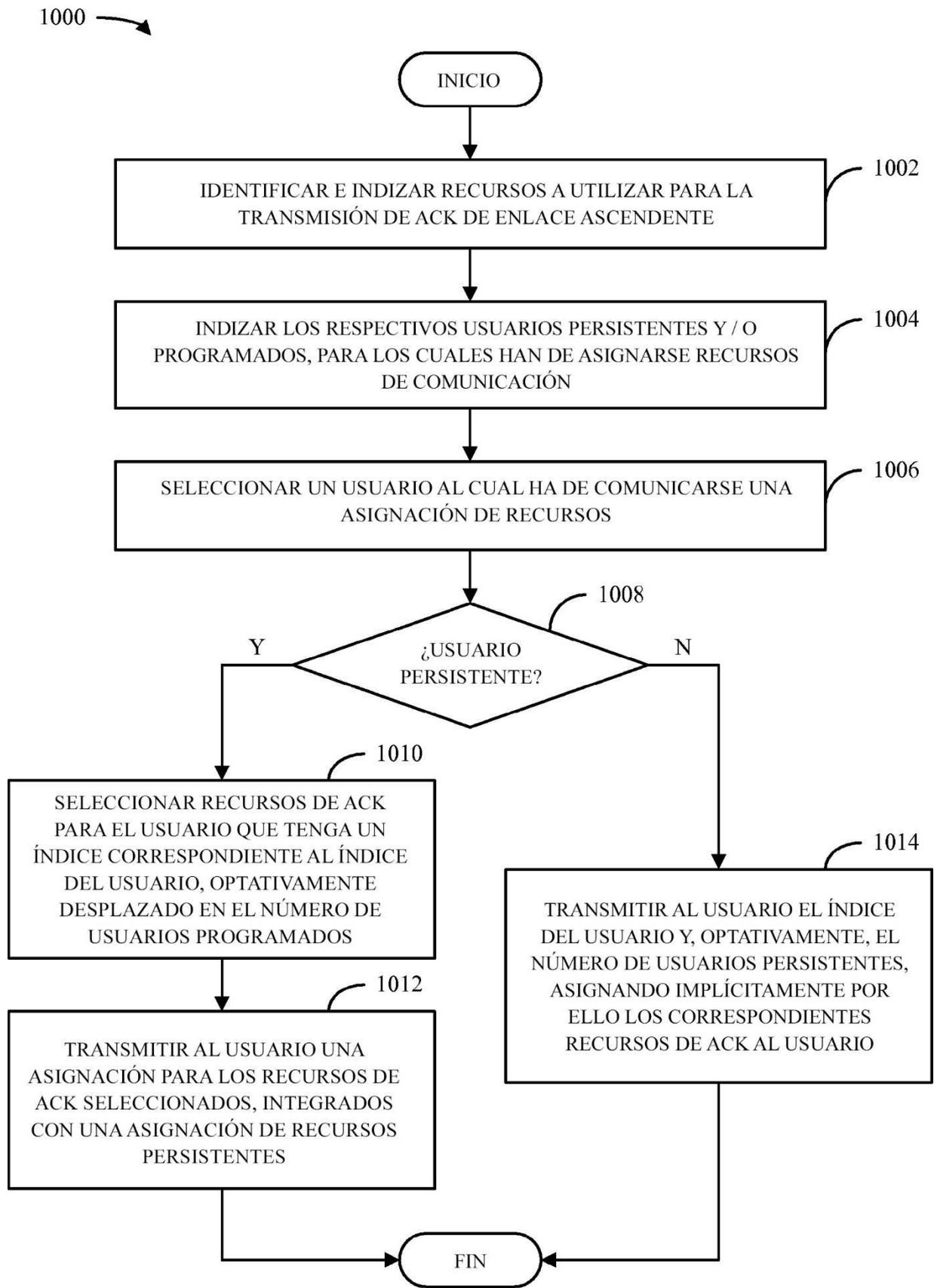




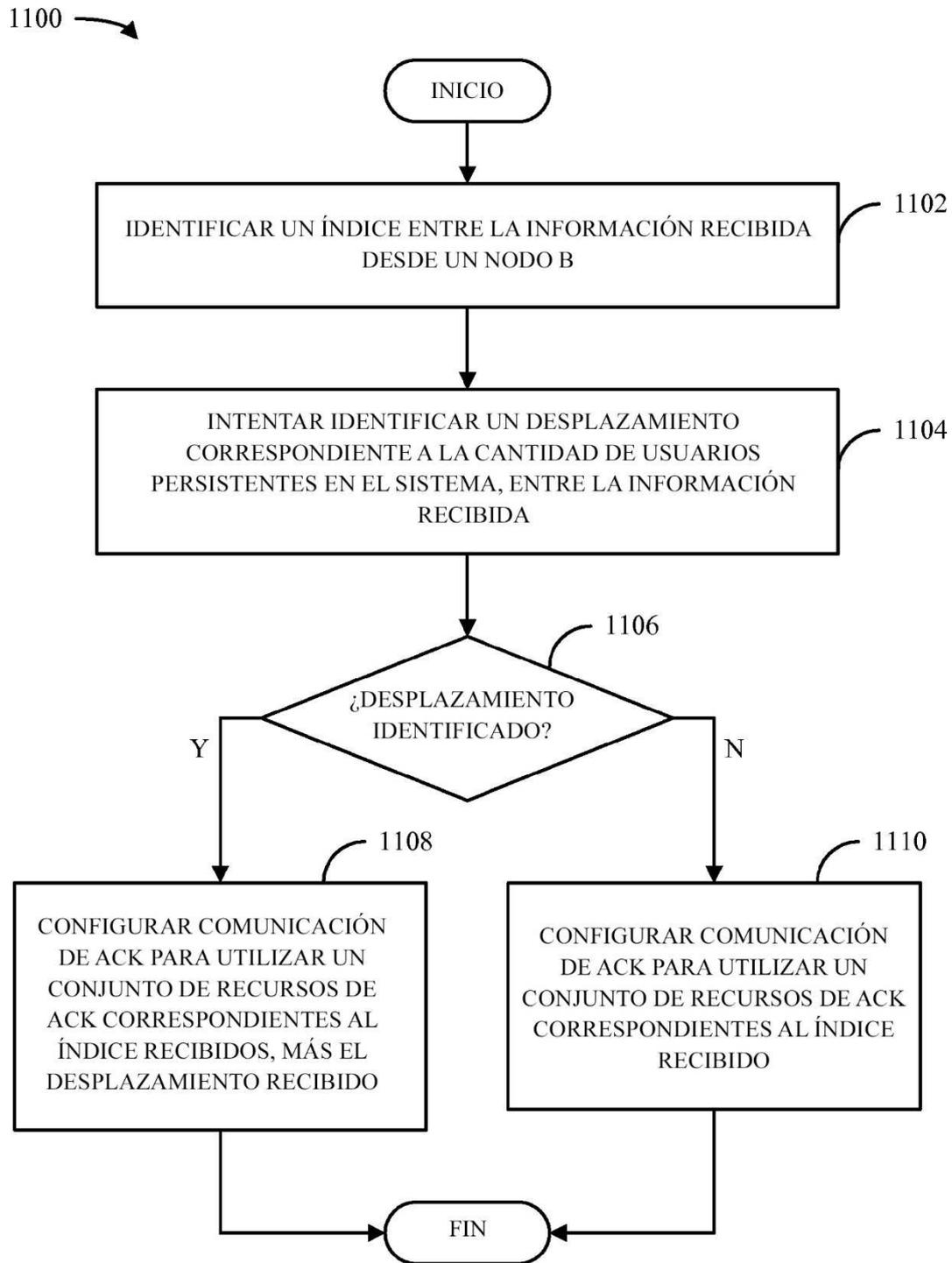
**FIG. 8**



**FIG. 9**



**FIG. 10**



**FIG. 11**

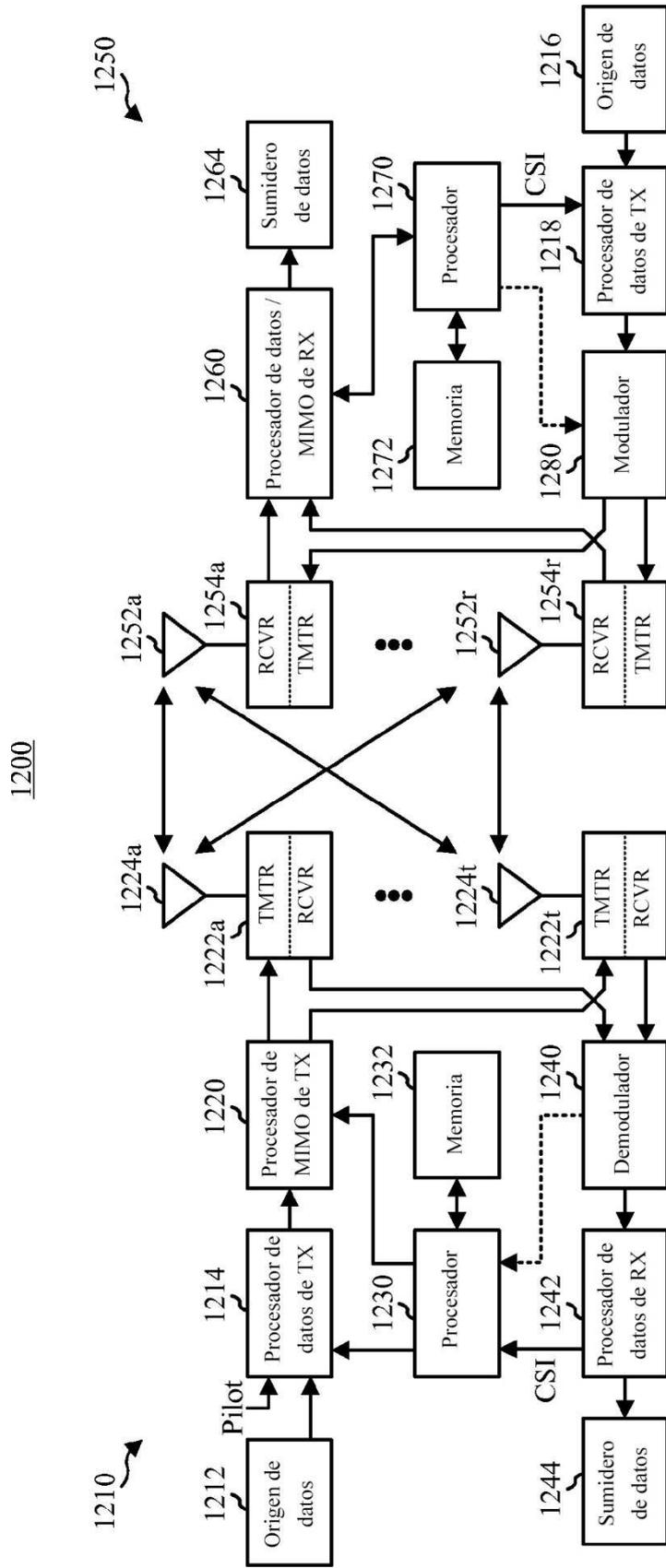
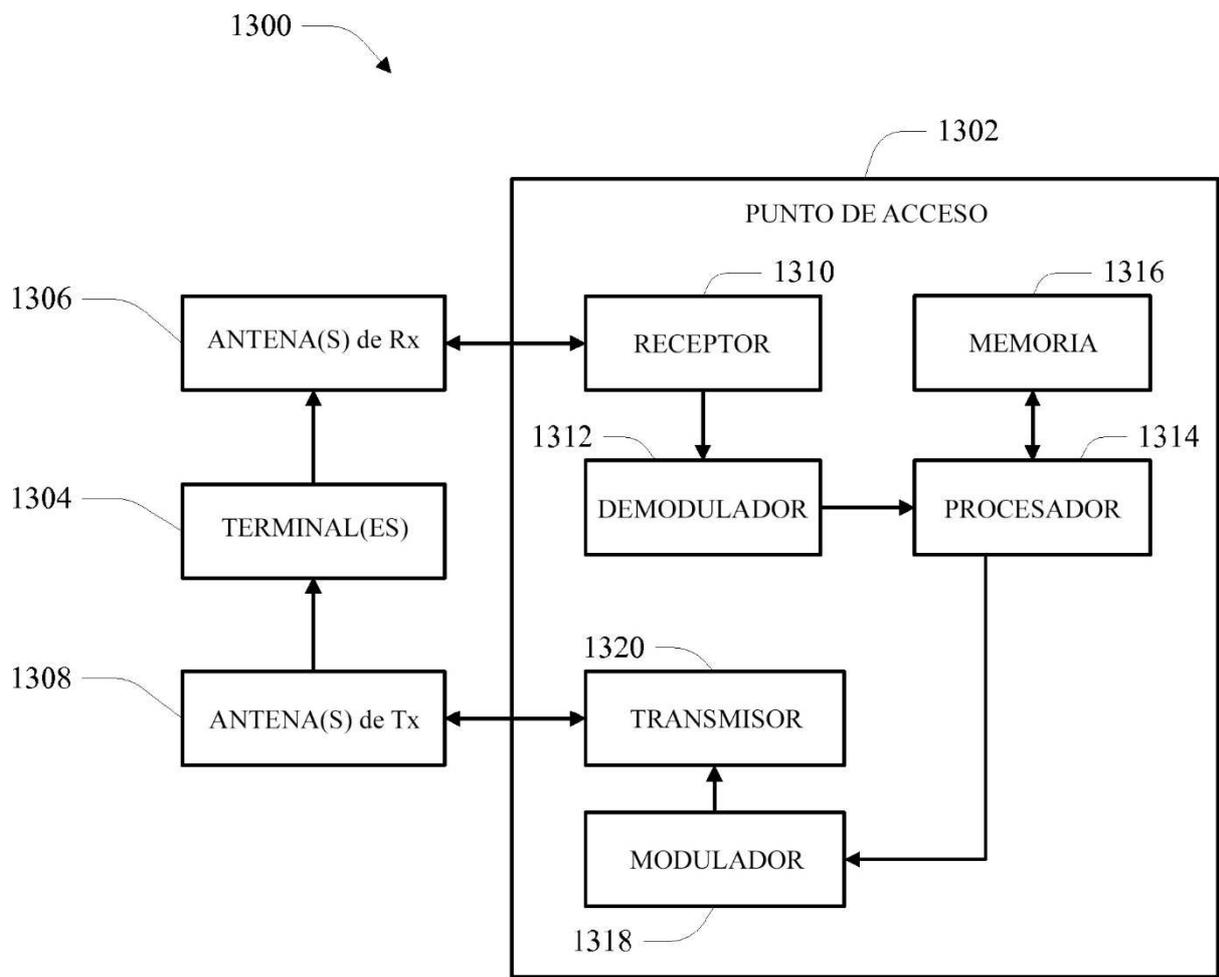
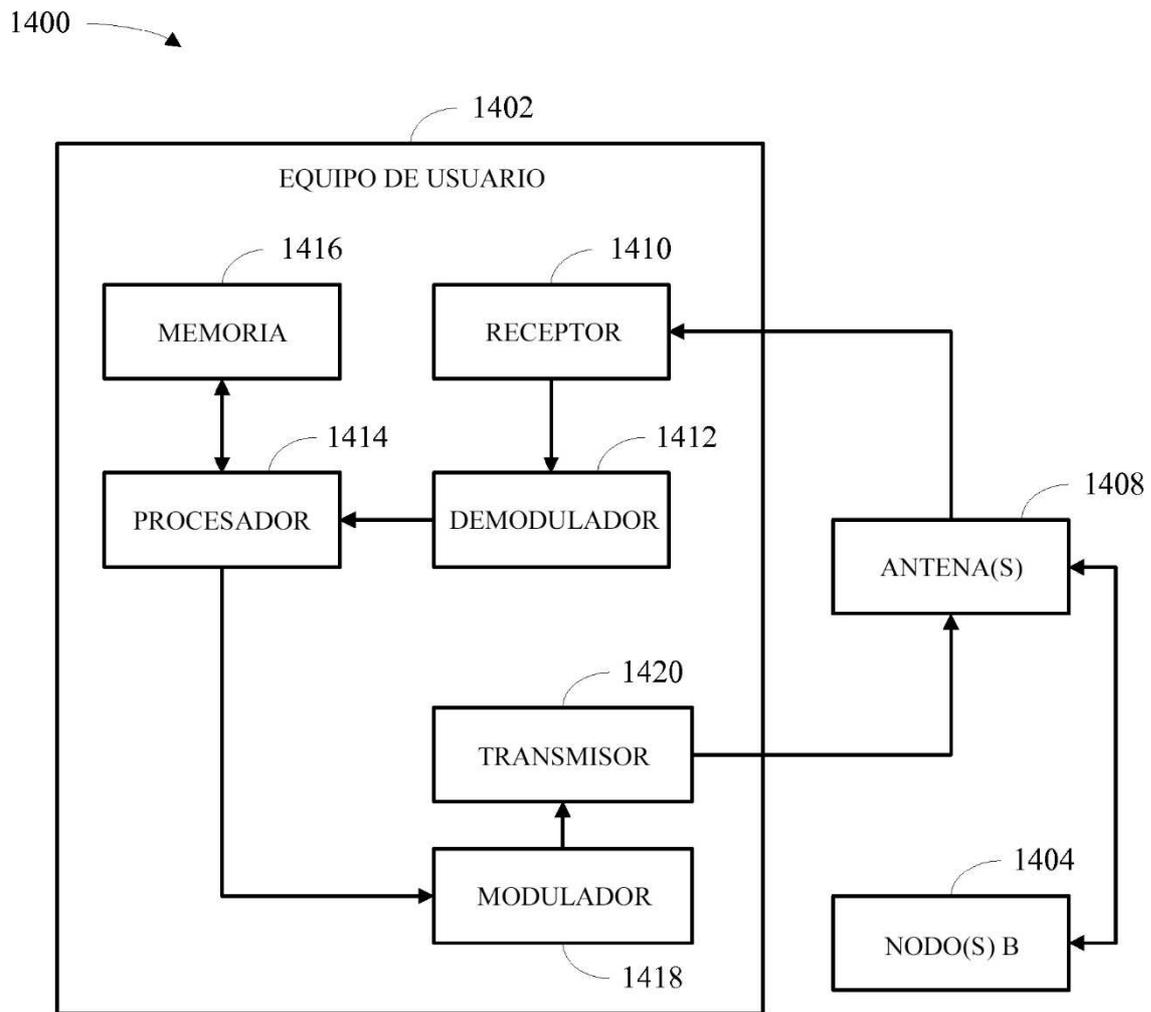


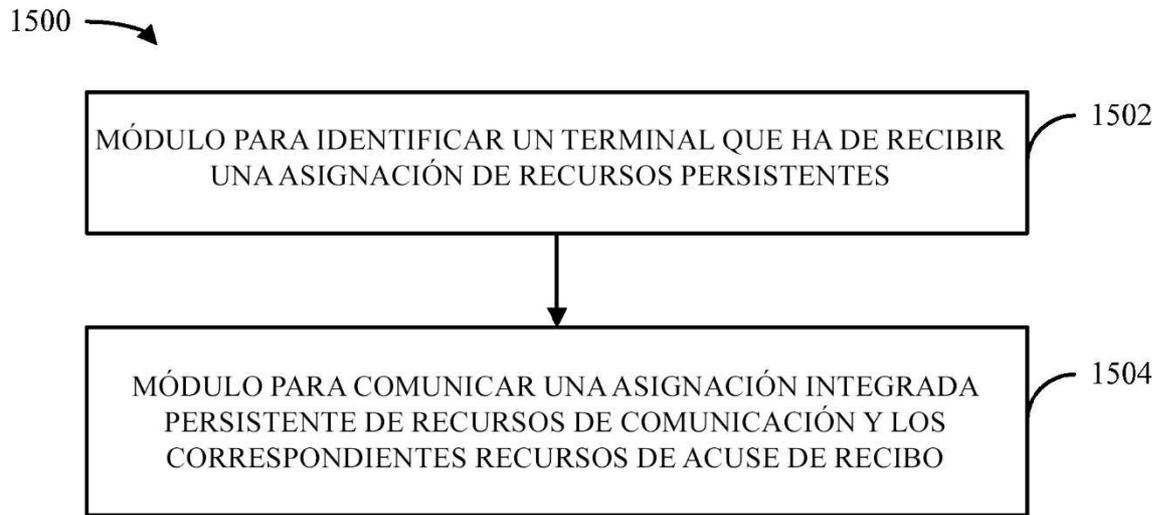
FIG. 12



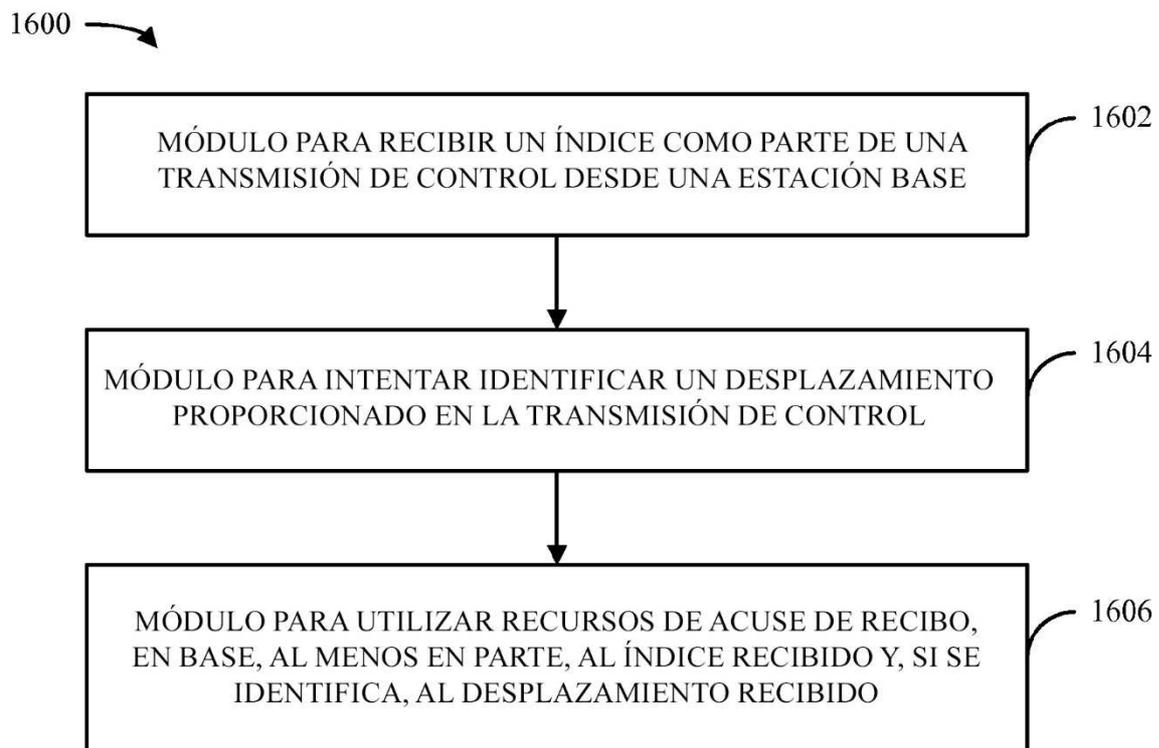
**FIG. 13**



**FIG. 14**



**FIG. 15**



**FIG. 16**