

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 177**

51 Int. Cl.:

H04W 72/14 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2008** **E 12163099 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019** **EP 2475212**

54 Título: **Señalización Flexible de Recursos en un Canal de Control**

30 Prioridad:

02.05.2007 US 915660 P
01.05.2008 US 113808

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.07.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FARAJIDANA, AMIR,;
MALLADI, DURGA PRASAD;
MONTOJO, JUAN y
CHEN, WANSHI

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 721 177 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

Señalización Flexible de Recursos en un Canal de Control

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos con n.º de serie 60/915.660, titulada "A METHOD AND APPARATUS FOR FLEXIBLE SIGNALLING OF RESOURCES ON THE CONTROL CHANNEL" ["UN PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA SEÑALIZACIÓN FLEXIBLE DE RECURSOS EN EL CANAL DE CONTROL"], que fue presentada el 2 de mayo de 2007.

ANTECEDENTES

I. Campo

[0002] La siguiente descripción se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, al empleo de señalización flexible de recursos en un canal de control en un sistema de comunicación inalámbrica.

II. Antecedentes

[0003] Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente extendidos para proporcionar diversos tipos de comunicación; por ejemplo, la voz y/o los datos pueden ser proporcionados mediante tales sistemas de comunicación inalámbrica. Un típico sistema de comunicación inalámbrica, o red, puede proporcionar a múltiples usuarios el acceso a uno o más recursos compartidos (por ejemplo, ancho de banda, potencia de transmisión, etc.). Por ejemplo, un sistema puede usar una variedad de técnicas de acceso múltiple, tales como el Multiplexado por División de Frecuencia (FDM), el Multiplexado por División del Tiempo (TDM), el Multiplexado por División de Código (CDM), el Multiplexado por División Ortogonal de la Frecuencia (OFDM) y otros.

[0004] En general, los sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple pueden dar soporte simultáneamente a la comunicación para múltiples terminales de acceso. Cada terminal de acceso puede comunicarse con una o más estaciones base mediante transmisiones por enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde estaciones base a terminales de acceso, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde terminales de acceso a estaciones base. Este enlace de comunicación puede ser establecido mediante un sistema de entrada única y salida única, entrada múltiple y salida única o de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO).

[0005] Los sistemas MIMO emplean comúnmente múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R antenas de recepción puede descomponerse en N_S canales independientes, que pueden denominarse canales espaciales, donde $N_S \leq \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. Además, los sistemas MIMO pueden proporcionar prestaciones mejoradas (por ejemplo, eficacia espectral aumentada, mayor caudal y/o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

[0006] Los sistemas MIMO pueden dar soporte a diversas técnicas de duplexado para dividir las comunicaciones de enlace directo e inverso por un medio físico común. Por ejemplo, los sistemas de duplexado por división de frecuencia (FDD) pueden utilizar regiones de frecuencias disímiles para las comunicaciones de enlace directo e inverso. Además, en los sistemas de duplexado por división del tiempo (TDD), las comunicaciones de enlace directo e inverso pueden emplear una región de frecuencia común, de modo que el principio de reciprocidad permita la estimación del canal de enlace directo a partir del canal de enlace inverso.

[0007] Los sistemas de comunicación inalámbrica a menudo emplean una o más estaciones base que proporcionan un área de cobertura. Una típica estación base puede transmitir múltiples flujos de datos para servicios de difusión, multidifusión y/o unidifusión, en donde un flujo de datos puede ser un flujo de datos que puede ser de interés de recepción independiente para un terminal de acceso. Un terminal de acceso dentro del área de cobertura de una tal estación base puede emplearse para recibir uno, más de uno, o todos los flujos de datos llevados por el flujo compuesto. Análogamente, un terminal de acceso puede transmitir datos a la estación base o a otro terminal de acceso.

[0008] Las estaciones base planifican usualmente transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente. Por ejemplo, una estación base puede adjudicar uno o más bloques de recursos a utilizar cuando se transfieren transmisiones de enlace descendente a un terminal de acceso específico. A modo de ilustración adicional, la estación base puede asignar uno o más bloques de recursos a emplear para enviar transmisiones de enlace ascendente desde un terminal de acceso dado a la estación base. Además, la estación base puede usar un esquema de señalización para notificar a los terminales de acceso con respecto a tales asignaciones de bloques de recursos. Sin embargo, los

esquemas convencionales de señalización, designados para indicar a un terminal de acceso específico que uno o más bloques de recursos, asociados a uno o más canales de enlace ascendente o enlace descendente, se adjudican a ese terminal de acceso específico, a menudo usan cantidades significativas de sobregasto y/o pueden ser inflexibles. Según un ejemplo, las técnicas comunes de señalización pueden usar una estructura de mapa de bits, donde un bit respectivo corresponde a cada bloque de recursos que puede ser adjudicado por una estación base a un terminal de acceso; así, cada bit puede indicar si el correspondiente bloque de recursos está o no adjudicado a un terminal de acceso dado. Cuando se usan en un entorno de comunicación de banda ancha que funciona sobre grandes anchos de banda (por ejemplo, un intervalo de frecuencias relativamente amplio, ...), el número de bits usados para señalar adjudicaciones de bloques de recursos a terminales de acceso puede tornarse muy grande. De ahí que, asociados a canales de enlace ascendente o enlace descendente se adjudican a ese terminal de acceso específico, a menudo usan cantidades significativas de sobregasto y/o pueden ser inflexibles. Según un ejemplo, las técnicas comunes de señalización pueden usar una estructura de mapa de bits, donde un bit respectivo corresponde a cada bloque de recursos que puede ser adjudicado por una estación base a un terminal de acceso; así, cada bit puede indicar si el correspondiente bloque de recursos está o no adjudicado a un terminal de acceso dado. Cuando se usan en un entorno de comunicación de banda ancha que funciona sobre grandes anchos de banda (por ejemplo, un intervalo de frecuencias relativamente amplio, ...), el número de bits usados para señalar adjudicaciones de bloques de recursos a terminales de acceso puede tornarse muy grande. De ahí que el uso de sobregasto significativo pueda obstaculizar el rendimiento global del sistema y/o hacer que tales técnicas de señalización sean poco prácticas o inviables.

[0009] El documento WO 2006/114710 A2 divulga un sistema de comunicaciones en el que la información de adjudicación se transmite de acuerdo con al menos una regla de adjudicación. La al menos una regla de adjudicación se define para asociar secuencias de conjuntos de recursos de transmisión con dispositivos de comunicaciones, y un dispositivo de comunicaciones supervisa la información de adjudicación de conjuntos de recursos de transmisión asociados con una regla de adjudicación. Los dispositivos de comunicaciones son informados de sus respectivas reglas de adjudicación. Los recursos de transmisión para los dispositivos de comunicaciones se adjudican en base al menos a dichas reglas de adjudicación.

RESUMEN

[0010] La invención se define en las reivindicaciones independientes. Toda aparición del término "realización" en la descripción se debe considerar como un "aspecto de la invención", estando la invención definida en las reivindicaciones adjuntas. Lo que sigue presenta un resumen simplificado de una o más realizaciones, con el fin de proporcionar una comprensión básica de tales realizaciones. Este resumen no es una visión global exhaustiva de todas las realizaciones contempladas, y tampoco está concebido para identificar elementos claves o críticos de todas las realizaciones, ni para delinear el alcance de alguna o de todas las realizaciones. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones de forma simplificada como un preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

[0011] De acuerdo con una o más realizaciones y la correspondiente revelación de las mismas, diversos aspectos son descritos con relación a la facilitación del empleo de la señalización flexible de asignaciones de bloques de recursos en un canal de control. Los bloques de recursos asociados a un canal de enlace ascendente o de enlace descendente pueden dividirse en una pluralidad de grupos, y las restricciones de señalización específicas de los grupos pueden ser utilizadas con cada uno de estos grupos. Por ejemplo, las restricciones de señalización específicas de los grupos pueden referirse a mínimas unidades de adjudicación de bloques de recursos, estructuras de señalización (por ejemplo, estructura de mapa de bits, estructura de adjudicación contigua, estructura basada en árbol, etc.) y similares, utilizadas para enviar indicaciones de asignación que adjudican bloques de recursos dentro de los respectivos grupos. Además, un terminal de acceso puede tener una comprensión común de las restricciones de señalización específicas de los grupos; de tal modo, una indicación de asignación recibida puede ser descifrada por el terminal de acceso utilizando las restricciones de señalización específicas de los grupos.

[0012] el aparato puede incluir un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

[0013] Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite utilizar un esquema flexible para señalar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para enviar información referida a restricciones de señalización específicas de los grupos, para una pluralidad de grupos de bloques de recursos. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para asignar bloques de recursos, desde al menos un grupo, a un terminal de acceso. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para enviar una indicación, correspondiente a los bloques de recursos asignados, al terminal de acceso, usando las restricciones de señalización específicas de los grupos.

[0014] Otro aspecto más se refiere a un producto de programa de ordenador que puede comprender un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir código para transferir información referida a restricciones de señalización específicas de los grupos, para una pluralidad de grupos de bloques de recursos. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para asignar bloques de recursos, desde al menos un grupo, a un

terminal de acceso. Además, el medio legible por ordenador puede incluir código para transmitir una indicación, correspondiente a los bloques de recursos asignados, al terminal de acceso, usando las restricciones de señalización específicas de los grupos.

5 **[0015]** De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en donde el procesador puede estar configurado para adjudicar bloques de recursos, desde uno o más grupos de bloques de recursos, a un terminal de acceso, en base, al menos en parte, a restricciones de señalización específicas de los grupos. Además, el procesador puede estar configurado para transferir una indicación de la adjudicación de bloques de recursos al terminal de acceso usando las restricciones de señalización específicas de los grupos, por un canal de control.

15 **[0016]** Según otros aspectos, se describe en la presente memoria un procedimiento que facilita obtener asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir información, referida a restricciones de señalización específicas de los grupos para una pluralidad de grupos de bloques de recursos desde una estación base. Además, el procedimiento puede comprender recibir un mensaje de asignación transferido desde la estación base utilizando las restricciones de señalización específicas de los grupos. Además, el procedimiento puede comprender determinar los bloques de recursos adjudicados descifrando el mensaje de asignación, en base a las restricciones de señalización específicas de los grupos.

20 **[0017]** Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede incluir una memoria que retiene instrucciones referidas a la obtención de un mensaje de asignación transferido desde una estación base, utilizando restricciones de señalización específicas de los grupos, mediante un canal de control, y a la determinación de los bloques de recursos asignados, desde uno o más grupos de bloques de recursos, analizando el mensaje de asignación con las restricciones de señalización específicas de los grupos. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

30 **[0018]** Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite emplear bloques de recursos asignados mediante un esquema de señalización flexible en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicación inalámbrica puede incluir medios para obtener información referida a restricciones de señalización específicas de los grupos, para más de un grupo de bloques de recursos desde una estación base. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para obtener una indicación de una asignación de uno o más bloques de recursos, entre uno o más de los grupos, comunicándose la indicación usando las restricciones de señalización específicas de los grupos. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para evaluar la indicación usando las restricciones de señalización específicas de los grupos para reconocer el bloque o bloques de recursos asignado(s).

40 **[0019]** Otro aspecto más se refiere a un producto de programa de ordenador que puede comprender un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir código para recibir información referida a restricciones de señalización específicas de los grupos, para más de un grupo de bloques de recursos desde una estación base, mediante un canal de difusión. El medio legible por ordenador también puede incluir código para recibir una indicación de una asignación de uno o más bloques de recursos, desde uno o más de los grupos, comunicándose la indicación usando las restricciones de señalización específicas de los grupos, mediante un canal de control. Además, el medio legible por ordenador puede incluir código para evaluar la indicación, usando las restricciones de señalización específicas de los grupos, para reconocer el, o los, bloque(s) de recursos asignado(s).

50 **[0020]** De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en donde el procesador puede estar configurado para recibir un mensaje de asignación transferido desde una estación base, usando restricciones de señalización específicas de los grupos, mediante un canal de control; y determinar los bloques de recursos asignados, entre uno o más grupos de bloques de recursos, analizando el mensaje de asignación con las restricciones de señalización específicas de los grupos.

55 **[0021]** Según aspectos relacionados, se describe en la presente memoria un procedimiento que facilita la asignación de bloques de recursos de un canal en un entorno de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir generar un mensaje de asignación de adjudicación de recursos, que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales se adjudican uno o más bloques de recursos a un terminal de acceso. Además, el procedimiento puede incluir transmitir el mensaje de asignación de adjudicación de recursos al terminal de acceso.

60 **[0022]** Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir una memoria que retiene instrucciones referidas a la generación de un mensaje de asignación de adjudicación de recursos, que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso, y al envío del mensaje de asignación de adjudicación de recursos al terminal de acceso. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

65 **[0023]** Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite señalar asignaciones

de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para producir un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso; y medios para transferir el mensaje de asignación al terminal de acceso.

5 [0024] Otro aspecto más se refiere a un producto de programa de ordenador que puede comprender un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir código para producir un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso. Además, el medio legible por ordenador puede incluir código para transferir el mensaje de asignación al terminal de acceso.

10 [0025] De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en donde el procesador puede estar configurado para generar un mensaje de asignación de adjudicación de recursos que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso y/o para transmitir el mensaje de asignación de adjudicación de recursos al terminal de acceso.

15 [0026] Según otros aspectos, se describe en la presente memoria un procedimiento que facilita la recepción de asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. El procedimiento puede incluir recibir un mensaje de asignación de adjudicación de recursos que incluye una indicación explícita de uno o más grupos de entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos. El procedimiento también puede incluir determinar dicho(s) bloque(s) de recursos asignado(s) descifrando el mensaje de asignación de adjudicación de recursos.

20 [0027] Otro aspecto más se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que puede incluir una memoria que retiene instrucciones referidas a la obtención de un mensaje de asignación de adjudicación de recursos que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, de entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos, y al reconocimiento de esos uno o más bloques de recursos, descifrando el mensaje de asignación de adjudicación de recursos. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender un procesador, acoplado a la memoria, configurado para ejecutar las instrucciones retenidas en la memoria.

25 [0028] Otro aspecto se refiere a un aparato de comunicaciones inalámbricas que permite emplear bloques de recursos adjudicados en un entorno de comunicación inalámbrica. El aparato de comunicaciones inalámbricas puede incluir medios para obtener un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, de entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos. Además, el aparato de comunicaciones inalámbricas puede comprender medios para evaluar el mensaje de asignación a fin de identificar esos uno o más bloques de recursos.

30 [0029] Otro aspecto más se refiere a un producto de programa de ordenador que puede comprender un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir código para obtener un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos de entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos. Además, el medio legible por ordenador puede comprender código para evaluar el mensaje de asignación a fin de identificar esos uno o más bloques de recursos asignados.

35 [0030] De acuerdo con otro aspecto, un aparato en un sistema de comunicación inalámbrica puede incluir un procesador, en donde el procesador puede estar configurado para recibir un mensaje de asignación de adjudicación de recursos que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, de entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos; y para determinar esos uno o más bloques de recursos asignados, descifrando el mensaje de asignación de adjudicación de recursos.

40 [0031] Para el logro de los fines precedentes, y los relacionados, dichas una o más realizaciones comprenden las características totalmente descritas a continuación en la presente memoria, y específicamente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos adjuntos exponen en detalle ciertos aspectos ilustrativos de dichas una o más realizaciones. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de apenas unas pocas de las diversas maneras en las cuales pueden emplearse los principios de diversas realizaciones, y las realizaciones descritas están concebidas para incluir todos dichos aspectos y sus equivalentes.

45 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

50 [0032]

60 La FIG. 1 es una ilustración de un sistema de comunicación inalámbrica según diversos aspectos expuestos en la presente memoria.

65 La FIG. 2 es una ilustración de un sistema de ejemplo que emplear señalización flexible de asignaciones de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 3 es una ilustración de un sistema de ejemplo que emplea señalización flexible, proveyendo restricciones almacenadas de señalización específicas de los grupos en un entorno de comunicación inalámbrica.

5 La FIG. 4 es una ilustración de una banda de ejemplo de frecuencia que está dividida en subbandas de acuerdo con diversos aspectos de la revelación del objeto.

Las FIG. 5-8 ilustran esquemas de señalización flexible de ejemplo de acuerdo con diversos aspectos de la revelación del objeto.

10 La FIG. 9 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita adjudicar bloques de recursos de un canal en un entorno de comunicación inalámbrica.

15 La FIG. 10 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita obtener asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 11 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita asignar bloques de recursos de un canal en un entorno de comunicación inalámbrica.

20 La FIG. 12 es una ilustración de una metodología de ejemplo que facilita recibir asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 13 es una ilustración de un terminal de acceso de ejemplo que obtiene y/o utiliza asignaciones de bloques de recursos en un sistema de comunicación inalámbrica.

25 La FIG. 14 es una ilustración de un sistema de ejemplo que facilita adjudicar bloques de recursos a uno o más terminales de acceso mediante el empleo de un esquema de señalización flexible en un entorno de comunicación inalámbrica.

30 La FIG. 15 es una ilustración de un entorno de ejemplo de red inalámbrica que puede utilizarse conjuntamente con los diversos sistemas y procedimientos descritos en la presente memoria.

La FIG. 16 es una ilustración de un sistema de ejemplo que permite utilizar un esquema flexible para señalar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica.

35 La FIG. 17 es una ilustración de un sistema de ejemplo que permite emplear bloques de recursos asignados mediante un esquema de señalización flexible en un entorno de comunicación inalámbrica.

La FIG. 18 es una ilustración de un sistema de ejemplo que permite señalar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica.

40 La FIG. 19 es una ilustración de un sistema de ejemplo que permite emplear bloques de recursos adjudicados en un entorno de comunicación inalámbrica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 **[0033]** Se describen ahora diversas realizaciones con referencia a los dibujos, en los cuales los números iguales de referencia se utilizan para referirse a elementos iguales en toda su extensión. En la siguiente descripción, con fines de explicación, numerosos detalles específicos son expuestos a fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de una o más realizaciones. Puede ser evidente, sin embargo, que tal(es) realización(es) puede(n) ser puesta(s) en
50 de práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques, a fin de facilitar la descripción de una o más realizaciones.

[0034] Según se usan en esta solicitud, los términos “componente”, “módulo”, “sistema” y similares están concebidos para referirse a una entidad relacionada con ordenadores, ya sea hardware, firmware, una combinación de hardware
55 y software, software, o software en ejecución. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no está limitado a ser, un proceso ejecutándose en un procesador, un procesador, un objeto, un módulo ejecutable, una hebra de ejecución, un programa y/o un ordenador. A modo de ilustración, tanto una aplicación ejecutándose en un dispositivo informático como el dispositivo informático puede ser un componente. Uno o más componentes pueden residir dentro de un proceso y/o hebra de ejecución, y un componente puede estar localizado en un ordenador y/o distribuido entre dos o
60 más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador, con diversas estructuras de datos almacenadas en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y/o remotos, tal como de acuerdo con una señal con uno o más paquetes de datos (por ejemplo, datos de un componente interactuando con otro componente en un sistema local, un sistema distribuido y/o a través de una red, tal como Internet, con otros sistemas por medio de la señal).

65 **[0035]** Las técnicas descritas en la presente memoria pueden utilizarse para diversos sistemas de comunicación

inalámbrica, tales como los de acceso múltiple por división de código (CDMA), de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia con portadora única (SC-FDMA), y otros sistemas. Los términos “sistema” y “red” se utilizan a menudo de manera intercambiable. Un sistema de CDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Acceso por Radio Terrestre Universal (UTRA), CDMA2000, etc. El UTRA incluye CDMA de banda ancha (W-CDMA) y otras variantes de CDMA. CDMA2000 abarca los estándares IS-2000, IS-95 e IS-856. Un sistema de TDMA puede implementar una tecnología de radio tal como el Sistema Global para las 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) de 3GPP es una versión venidera del UMTS que usa E-UTRA, que emplea OFDM en el enlace descendente y SC-FDMA en el enlace ascendente.

[0036] El acceso múltiple por división de frecuencia y portadora única (SC-FDMA) utiliza la modulación de portadora única y la equalización del dominio de frecuencia. SC-FDMA tiene prestaciones similares, y esencialmente la misma complejidad global, que las de un sistema de OFDMA. Una señal de SC-FDMA tiene una menor razón entre potencia máxima y media (PAPR) debido a su estructura inherente de portadora única. El SC-FDMA puede utilizarse, por ejemplo, en comunicaciones de enlace ascendente, donde una PAPR menor beneficia en gran medida a los terminales de acceso, en términos de eficacia de potencia de transmisión. En consecuencia, el SC-FDMA puede ser implementado como un esquema de acceso múltiple de enlace ascendente en la Evolución a Largo Plazo (LTE) de 3GPP, o el UTRA Evolucionado.

[0037] Además, diversas realizaciones son descritas en la presente memoria con relación a un terminal de acceso. Un terminal de acceso también puede denominarse sistema, unidad de abonado, estación de abonado, estación móvil, móvil, estación remota, terminal remoto, dispositivo móvil, terminal de usuario, terminal, dispositivo de comunicación inalámbrica, agente de usuario, dispositivo de usuario o equipo de usuario (UE). Un terminal de acceso puede ser un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), una estación del bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo de mano con capacidad de conexión inalámbrica, un dispositivo informático u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico. Además, diversas modificaciones están descritas en la presente memoria con relación a una estación base. Una estación base puede utilizarse para comunicarse con uno o más terminales de acceso, y también puede denominarse un punto de acceso, un Nodo B, un Nodo B Evolucionado (eNodoB) o con alguna otra terminología.

[0038] Además, diversos aspectos o características descritos en la presente memoria pueden implementarse como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación que use técnicas estándar de programación y/o ingeniería. El término “artículo de fabricación”, según se usa en la presente memoria, está concebido para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medio legible por ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero no están limitados a, dispositivos de almacenamiento magnético (por ejemplo, disco rígido, disquete, tiras magnéticas, etc.), discos ópticos (por ejemplo, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD), etc.), tarjetas inteligentes y dispositivos de memoria flash (por ejemplo, EPROM, tarjeta, barra, controlador de llave, etc.). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en la presente memoria pueden representar a uno o más dispositivos y / u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término “medio legible por máquina” puede incluir, sin estar limitado a, canales inalámbricos y varios otros medios capaces de almacenar, contener y/o transportar una o más instrucciones y/o datos.

[0039] Con referencia ahora a la **Fig. 1**, se ilustra un sistema 100 de comunicación inalámbrica, de acuerdo con diversas realizaciones presentadas en la presente memoria. El sistema 100 comprende una estación base 102 que puede incluir múltiples grupos de antenas. Por ejemplo, un grupo de antenas puede incluir las antenas 104 y 106, otro grupo de antenas puede incluir las antenas 108 y 110 y un grupo adicional puede incluir las antenas 112 y 114. Se ilustran dos antenas para cada grupo de antenas; sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo. La estación base 102 puede incluir adicionalmente una cadena transmisora y una cadena receptora, cada una de las cuales puede, a su vez, comprender una pluralidad de componentes asociados a la transmisión y recepción de señales (por ejemplo, procesadores, moduladores, multiplexores, demoduladores, demultiplexores, antenas, etc.), como apreciará el experto en la técnica.

[0040] La estación base 102 puede comunicarse con uno o más terminales de acceso, tal como el terminal 116 de acceso y el terminal 122 de acceso; sin embargo, ha de apreciarse que la estación base 102 puede comunicarse, esencialmente, con cualquier número de terminales de acceso similares a los terminales de acceso 116 y 122. Los terminales de acceso 116 y 122 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, portátiles, dispositivos de comunicación de mano, dispositivos informáticos de mano, radios por satélite, sistemas de localización global, Asistentes Digitales Personales y/o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación por el sistema 100 de comunicación inalámbrica. Según lo ilustrado, el terminal 116 de acceso está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal 116 de acceso por un enlace directo 118 y reciben información desde el terminal 116 de acceso por un enlace inverso 120. Además, el terminal 122 de acceso está en comunicación con las antenas 104 y 106, donde las antenas 104 y 106 transmiten información al terminal 122 de acceso por un enlace directo 124 y reciben información desde el terminal 122 de acceso por un enlace inverso 126.

En un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD), el enlace directo 118 puede utilizar una banda de frecuencia distinta a la usada por el enlace inverso 120, y el enlace directo 124 puede emplear una banda de frecuencia distinta a la empleada por el enlace inverso 126, por ejemplo. Además, en un sistema de duplexado por división del tiempo (TDD), el enlace directo 118 y el enlace inverso 120 pueden utilizar una banda de frecuencia común y el enlace directo 124 y el enlace inverso 126 pueden utilizar una banda de frecuencia común.

[0041] Cada grupo de antenas, y/o el área en la cual están designadas para comunicarse, puede denominarse un sector de la estación base 102. Por ejemplo, los grupos de antenas pueden diseñarse para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la estación base 102. En la comunicación por los enlaces directos 118 y 124, las antenas transmisoras de la estación base 102 pueden utilizar la formación de haces para mejorar la razón entre señal y ruido de los enlaces directos 118 y 124 para los terminales de acceso 116 y 122. Además, mientras la estación base 102 utiliza la formación de haces para transmitir a los terminales de acceso 116 y 122, dispersos aleatoriamente por una cobertura asociada, los terminales de acceso en células vecinas pueden estar sujetos a menos interferencia, en comparación con una estación base que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

[0042] El sistema 100 usa señalización flexible de recursos (por ejemplo, bloques de recursos), respectivamente adjudicados a los terminales de acceso 116 y 122. Por ejemplo, la estación base 102 puede utilizar este esquema de señalización flexible en un canal de control de enlace descendente, tal como un Canal de Control Físico de Enlace Descendente (PDCCH), para indicar la adjudicación de bloques de recursos asociados a canales de enlace descendente y/o enlace ascendente (por ejemplo, el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH), el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), etc.). En consecuencia, el esquema de señalización flexible descrito en la presente memoria puede utilizar un sobregasto reducido proporcionando a la vez a la estación base 102 (por ejemplo, un planificador asociado a la estación base 102 que decide qué bloque(s) de recursos adjudicar a qué terminal 116, 122, etc., de acceso) flexibilidad para mejorar las prestaciones, en comparación con las técnicas convencionales de señalización. Este esquema de señalización flexible puede ser empleado cuando el sistema 100 funciona sobre una gran banda de frecuencia (por ejemplo, asociada a LTE, E-UTRA y similares).

[0043] El esquema de señalización flexible puede utilizarse cuando el sistema 100 funciona en una modalidad de planificación dinámica. El esquema de señalización flexible usado por el sistema 100 puede emplear uno o más grupos de bloques de recursos. Además, cada grupo puede estar asociado a respectivas restricciones de señalización para los bloques de recursos que pertenecen a ese grupo dado. Las restricciones de señalización para distintos grupos de bloques de recursos pueden ser similares y/o distintas. A modo de ejemplo, allí donde dos grupos de bloques de recursos son utilizados por el sistema 100, un subconjunto de las restricciones de señalización, respectivamente referidas a cada uno de los grupos, puede ser el mismo, mientras que un resto de las restricciones de señalización, respectivamente referidas a cada uno de los grupos, puede ser distinto; sin embargo, también está contemplado que todas las restricciones de señalización puedan diferir, o puedan ser esencialmente similares para los dos grupos en un ejemplo de ese tipo.

[0044] Las agrupaciones de bloques de recursos, así como de las respectivas restricciones de señalización usadas para cada uno de los grupos de los bloques de recursos, pueden ser conocidas tanto por la estación base 102 como por los terminales de acceso 116 y 122. A modo de ilustración, la estación base 102 puede agrupar los bloques de recursos y/o aplicar restricciones de señalización a uno o más de los grupos de bloques de recursos. Así, siguiendo esta ilustración, la estación base 102 puede diseminar información referida a las agrupaciones y/o restricciones de señalización aplicadas a los terminales 116 y 112 de acceso. Por ejemplo, tal información puede ser enviada por un canal de difusión (por ejemplo, el Canal de Difusión (BCH), etc.). De acuerdo con otro ejemplo, información predeterminada, tal como los grupos de bloques de recursos y/o las restricciones de señalización asociadas a uno o más de los grupos de bloques de recursos, puede ser usada tanto por la estación base 102 como por los terminales de acceso 116 y 122; por tanto, no es necesario que la transferencia de tal información predeterminada sea efectuada por la estación base 102. Además, ha de apreciarse que la información predeterminada puede almacenarse en las respectivas memorias de la estación base 102 y los terminales de acceso 116 y 122. Además, está contemplado que la información predeterminada pueda almacenarse en la memoria de la estación base 102 y ser enviada a uno o más de los terminales de acceso 116 y 122, mediante el enlace descendente. Adicionalmente, por ejemplo, los grupos de bloques de recursos y/o las restricciones de señalización pueden ser determinados por la estación base 102 y/o los terminales de acceso 116 y 122 en base a una función prefijada.

[0045] Al ser conocidos los grupos de bloques de recursos y las restricciones de señalización, tanto por la estación base 102 como por los terminales de acceso 116 y 122, la estación base 102 puede generar y/o señalar asignaciones de bloques de recursos entre un terminal de acceso y otro. Así, por ejemplo, una asignación para un terminal de acceso dado (por ejemplo, el terminal 116 de acceso, el terminal 122 de acceso, etc.) puede especificar uno o más grupos y bloques de recursos dentro de uno o más grupos adjudicados a ese terminal de acceso dado. El uso de un tal esquema de señalización puede reducir el número de bits usados para notificar a los terminales de acceso 116 y 122 las adjudicaciones de bloques de recursos, proporcionando a la vez flexibilidad a la estación base 102 (por ejemplo, dado que distintos grupos pueden usar distintas restricciones de señalización, etc.).

[0046] Pasando ahora a la **Fig. 2**, se ilustra un sistema 200 que emplea señalización flexible de asignaciones de

recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 200 puede ser un sistema de comunicación inalámbrica basado en LTE y/o un sistema de comunicación inalámbrica basado en E-UTRA. Adicionalmente, o alternativamente, el sistema 200 puede proveer una estructura basada en OFDM para habilitar la comunicación mediante un enlace ascendente y un enlace descendente. El sistema 200 incluye una estación base 202 y un terminal de acceso 204; sin embargo, aunque no se muestra, ha de apreciarse que el sistema 200 puede incluir cualquier número de estaciones base, cada una de las cuales puede ser similar a la estación base 202, y/o cualquier número de terminales de acceso, cada uno de los cuales puede ser similar al terminal de acceso 204. La estación base 202 puede transferir información, señales, datos, instrucciones, comandos, bits, símbolos y similares al terminal de acceso 204, mediante un enlace descendente. Además, el terminal de acceso 204 puede enviar información, señales, datos, instrucciones, comandos, bits, símbolos, y así sucesivamente, a la estación base 202 mediante un enlace ascendente.

[0047] La estación base 202 puede incluir un segmentador de ancho de banda 206 que divida un ancho de banda total de frecuencia en una o más subbandas (por ejemplo, S subbandas, donde S puede ser esencialmente cualquier entero, S grupos, etc.). El ancho de banda total de frecuencia manipulado por el segmentador de ancho de banda 206 puede incluir R bloques de recursos, donde R puede ser esencialmente cualquier entero. El número total de bloques de recursos puede tener una gran gama dinámica (por ejemplo, en E-UTRA, etc.). Por ejemplo, la gama nominal para el número de bloques de recursos puede estar entre 6 y 100, lo que puede corresponder a 1,25 MHz y 20 MHz, respectivamente. Según otra ilustración, la gama para el número de bloques de recursos puede estar entre 6 y 170. Ha de apreciarse, sin embargo, que el asunto del objeto reivindicado no está limitado a las gamas precisadas.

[0048] Cada bloque de recursos es un recurso de tiempo / frecuencia. Además, está contemplado que el término bloque de recursos utilizado en la presente memoria puede referirse a un bloque de recursos virtuales (VRB), un bloque de recursos físicos (PRB), y así sucesivamente. Por ejemplo, una adjudicación de bloque de recursos virtuales puede ser señalizada por la estación base 202 al terminal de acceso 204 (por ejemplo, mediante el PDCCH, etc.), estando proporcionada una correlación entre bloques de recursos virtuales y bloques de recursos físicos en otra parte (por ejemplo, el S-BCH, etc.). De esta manera, un primer bloque de recursos virtuales no necesariamente corresponde a una primera ubicación (por ejemplo, el primer bloque de recursos físicos) en el ancho de banda de frecuencia usado por el sistema 200.

[0049] El segmentador del ancho de banda 206 divide el número total de bloques de recursos en uno o más grupos. A modo de ejemplo, el segmentador del ancho de banda 206 puede dividir el número total de bloques de recursos en dos o más grupos, cada uno de los cuales puede incluir un número igual de bloques de recursos. Siguiendo este ejemplo, los R bloques de recursos pueden separarse por el segmentador del ancho de banda 206 en S grupos, cada uno con un número igual de bloques de recursos y, por tanto, cada uno de los S grupos puede incluir R / S bloques de recursos. Según otra ilustración, el segmentador del ancho de banda 206 puede producir grupos que incluyen distintos números de bloques de recursos. A modo de un ejemplo adicional, el segmentador del ancho de banda 206 puede generar dos o más grupos que incluyen el mismo número de bloques de recursos y al menos un grupo disímil que incluye un número distinto de bloques de recursos, en comparación con los dos o más grupos con el mismo número de bloques de recursos. Además, las frecuencias asociadas a cada grupo producido por el segmentador del ancho de banda 206 no se solapan; así, un bloque de recursos dado está incluido en un grupo cuando dos o más grupos de bloques de recursos son generados por el segmentador del ancho de banda 206. Además, los grupos producidos por el segmentador del ancho de banda 206 admiten la planificación de subbandas, la planificación selectiva de frecuencias, y así sucesivamente. Además, las subbandas que resultan del uso del segmentador del ancho de banda 206 pueden carecer de relación con el Indicador de Calidad de Canal (CQI) que informa de la granularidad.

[0050] La estación base 202 puede incluir adicionalmente un inicializador de restricciones de señalización de grupo 208, que puede seleccionar restricciones de señalización específicas de grupo para indicar la adjudicación de bloques de recursos en cada grupo producido por el segmentador del ancho de banda 206. Adicionalmente, o alternativamente, el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 puede transmitir información referida a las restricciones de señalización específicas de grupo al terminal de acceso 204. Según una ilustración, el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 puede determinar y/o transferir información, mediante el enlace descendente, referida a un primer conjunto de restricciones de señalización, para ser usada conjuntamente con un primer grupo de bloques de recursos, un segundo conjunto de restricciones de señalización a utilizar con relación a un segundo grupo de bloques de recursos, y así sucesivamente. Además, por ejemplo, una o más restricciones de señalización, utilizadas con el primer grupo, pueden ser las mismas que una o más restricciones de señalización usadas con el segundo grupo. Adicionalmente, o alternativamente, una o más restricciones de señalización usadas con el primer grupo pueden diferir de una o más restricciones de señalización empleadas con el segundo grupo.

[0051] Cualquier tipo de restricción de señalización específica de grupos puede ser producida por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208. Por ejemplo, una restricción de señalización controlada por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 puede referirse a una unidad mínima de adjudicación de bloques de recursos a utilizar en un grupo dado (por ejemplo, la mínima unidad de adjudicación puede ser de M bloque(s) de recursos, donde M puede ser esencialmente cualquier entero, etc.); de este modo, las diferencias en las unidades mínimas de adjudicación de bloques de recursos pueden producir granularidades distintas para grupos disímiles de bloques de recursos, que pueden habilitar la planificación en base a la demanda de aplicaciones (por ejemplo, voz,

vídeo, mensajería, etc.). A modo de ilustración adicional, una restricción de señalización implementada por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 puede ser una estructura de señalización utilizada para un grupo específico. Según un ejemplo, la estructura de señalización para un grupo puede ser una estructura de mapa de bits, una estructura de adjudicación continua (por ejemplo, punto inicial y número de bloques de recursos, punto inicial y punto final, etc.), una estructura basada en árboles (por ejemplo, árbol binario, árbol no binario tal como una unión de árboles, etc.), y así sucesivamente. Ha de apreciarse, sin embargo, que el asunto del objeto reivindicado no está limitado a los ejemplos citados anteriormente de restricciones de señalización que pueden ser adjudicadas por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 entre un grupo y otro.

5
10 **[0052]** Además, la estación base 202 puede incluir un planificador 210 que asigna uno o más bloques de recursos en uno o más grupos para que sean usados por el terminal de acceso 204 (y/o uno o más terminales distintos cualesquiera de acceso (no mostrados)). El planificador 210 puede señalar tal asignación al terminal de acceso 204 empleando las restricciones de señalización asociadas a cada grupo, según lo estipulado por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208. A modo de ilustración allí donde se usan dos grupos de bloques de recursos, el planificador 210 puede adjudicar uno o más bloques de recursos del primer grupo y/o uno o más bloques de recursos del segundo grupo, para que sean usados por el terminal de acceso 204. Además, el planificador 210 puede utilizar restricciones de señalización asociadas al primer grupo para señalar la adjudicación de uno o más bloques de recursos del primer grupo y/o restricciones de señalización asociadas al segundo grupo para señalar la adjudicación de uno o más bloques de recursos del segundo grupo. Sin embargo, el asunto del objeto reivindicado no está limitado a la ilustración precitada.

15
20 **[0053]** El terminal de acceso 204 puede incluir adicionalmente un monitor de restricciones de señalización 212 y un evaluador de asignaciones 214. El monitor de restricciones de señalización 212 (y/o el terminal de acceso 204) puede obtener información referida al número de grupos de bloques de recursos producidos por el segmentador del ancho de banda 206. Además, el monitor de restricciones de señalización 212 puede recibir información referida a restricciones de señalización a utilizar conjuntamente con cada uno de los grupos de bloques de recursos. Así, el monitor de restricciones de señalización 212 puede obtener información referida a las restricciones de señalización de S grupos (por ejemplo, restricciones 216 de señalización del grupo 1,..., restricciones 218 de señalización del grupo S) enviadas por el inicializador 208 de restricciones de señalizaciones de grupos de la estación base 202. Por ejemplo, el monitor de restricciones de señalización 212 puede recibir tal información referida a restricciones de señalización mediante un canal de difusión (por ejemplo, el Canal de Difusión dinámico (BCH), etc.).

25
30 **[0054]** Además, las restricciones de señalización específica de grupo 216-218, determinadas por el monitor de restricciones de señalización 212, pueden ser provistas por el evaluador de asignaciones 214 para descifrar mensajes de asignación recibidos (por ejemplo, mensajes de asignación de adjudicación de recursos, etc.) según son enviados por la estación base 202 (por ejemplo, mediante el planificador 210, etc.). Por ejemplo, el evaluador de asignaciones 214 puede evaluar un mensaje de asignación común que adjudica uno o más bloques de recursos en uno o más grupos al terminal de acceso 204. Además, en base a tal evaluación, el terminal de acceso 204 puede recibir datos mediante el enlace descendente (por ejemplo, enviados por el PDSCH, etc.) y/o transmitir datos mediante el enlace ascendente (por ejemplo, por el PUSCH, etc.).

35
40 **[0055]** Según un ejemplo, la indicación de bloques de recursos (por ejemplo, el mensaje de asignación, el mensaje de asignación de adjudicación de recursos, etc.) puede ser enviada por la estación base 202 (por ejemplo, por el planificador 210, etc.) por el PDCCH. Además, la indicación de bloques de recursos puede ser dependiente del ancho de banda del sistema (por ejemplo, para anchos de banda bajos se puede usar una estructura de mapa de bits y una adjudicación mínima de un bloque de recursos, para grandes anchos de banda puede proveerse una adjudicación mínima de dos bloques de recursos y otras restricciones de señalización para reducir el sobregasto de señalización, etc.). Las restricciones de señalización (por ejemplo, restricciones de planificación, etc.) pueden estar basadas en grupos, según lo determinado por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208, donde un grupo se refiere a un conjunto de bloques de recursos (por ejemplo, según lo producido por el segmentador del ancho de banda 206, etc.). Por lo tanto, al terminal de acceso 204 y/o a uno o más terminales de acceso distintos cualquiera puede(n) adjudicárseles recursos en múltiples grupos, posiblemente, con algunas restricciones en cada grupo. Las restricciones en distintos grupos pueden ser distintas y/o las mismas. Los ejemplos de restricciones en cada grupo pueden ser el uso de una estructura basada en árboles, una estructura de recursos virtuales contiguos, una estructura de mapa de bits, y así sucesivamente. El soporte de recursos (físicos) contiguos puede ser adecuado para concesiones de enlace ascendente y también pueden permitir asignaciones de enlace descendente. Las asignaciones de enlace descendente pueden ser más flexibles que los recursos solamente contiguos. Por ejemplo, pueden ser usadas restricciones basadas en grupos, enunciadas anteriormente con la posibilidad de tener estructuras contiguas, de mapas de bits o basadas en árboles. Además, el valor de M (por ejemplo, el número de bloques de recursos en una adjudicación mínima) puede señalizarse mediante un BCH dinámico.

45
50
55
60 **[0056]** Con referencia ahora a la **Fig. 3**, se ilustra un sistema 300 que emplea señalización flexible proveyendo restricciones almacenadas de señalización específica para grupos, en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 300 incluye la estación base 202 y el terminal de acceso 204. Además, aunque no se muestra, el sistema 300 puede incluir cualquier número de estaciones base distintas, similares a la estación base 202, y/o cualquier número de terminales de acceso distintas, similares al terminal de acceso 204. Además, según lo descrito anteriormente, la

estación base 202 puede incluir el planificador 210 y el terminal de acceso 204 puede incluir el evaluador de asignaciones 214.

5 **[0057]** Además, la estación base 202 puede comprender la memoria 302, que puede retener restricciones de señalización referidas a S grupos de bloques de recursos. Así, la memoria 302 puede incluir las restricciones de señalización 304 del grupo 1,..., las restricciones de señalización 306 del grupo S. Las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo pueden ser empleadas por el planificador 210 al generar, transferir, etc., los mensajes de asignación. Por ejemplo, cuando el planificador 210 adjudica uno o más bloques de recursos en el grupo 1 al terminal de acceso 204, las restricciones 304 de señalización del grupo 1 (por ejemplo, estructura de señalización
10 específica, unidad específica de adjudicación de bloque mínimo de recursos, etc.) pueden ser utilizadas para comunicar tal adjudicación.

15 **[0058]** Además, el terminal de acceso 204 también puede incluir la memoria 308, que puede retener restricciones de señalización referidas a los S grupos de bloques de recursos utilizados por la estación base 202. La memoria 308 puede incluir las restricciones 310 de señalización del grupo 1,..., las restricciones de señalización 312 del grupo S. El evaluador de asignaciones 214 puede utilizar las restricciones 310-312 de señalización específicas de grupo, retenidas en la memoria 308, para descifrar los mensajes de asignación recibidos, obtenidos de la estación base 202. A continuación, el terminal de acceso 204 puede utilizar el, o los, bloque(s) de recursos adjudicado(s) indicado(s) en los mensajes de asignación recibidos para enviar y/o recibir datos.
20

[0059] Ha de apreciarse que las restricciones de señalización 304-306 almacenadas en la memoria 302 de la estación base 202 pueden ser esencialmente similares a las restricciones 310-312 de señalización retenidas en la memoria 308 del terminal de acceso 204. Además, la memoria 308 del terminal de acceso 204 puede incluir adicionalmente distintas restricciones de señalización específicas de grupo, utilizadas por una o más estaciones base distintas (no mostradas). Estas distintas restricciones de señalización específicas de grupo pueden ser usadas si el terminal de acceso 204 obtiene un mensaje de asignación desde tal(es) estación(es) base distinta(s).
25

[0060] Según una ilustración, las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo pueden ser almacenadas en la memoria 302 de la estación base 202. Además, la estación base 202 puede comunicar información asociada a las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo al terminal de acceso 204, y el terminal de acceso 204 puede retener esta información obtenida en la memoria 308 como las restricciones de señalización 310-312 específicas de grupo. Por ejemplo, tal información puede ser enviada por el inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 de la Fig. 2; sin embargo, el asunto del objeto reivindicado no está limitado por ello. De acuerdo con otro ejemplo, las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo pueden transferirse al terminal de acceso 204 en casi cualquier momento (por ejemplo, después de desplazarse el terminal de acceso 204 en las proximidades de la estación base 202, tras iniciarse la comunicación entre la estación base 202 y el terminal de acceso 204, después de generar y/o modificar la estación base 202 uno o más de las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo, etc.). Además, por ejemplo, cuando el terminal de acceso 204 abandona la cercanía geográfica de la estación base 202 y experimenta la comunicación interrumpida con la misma, la memoria 308 puede continuar reteniendo las restricciones de señalización 310-312 específicas de grupo, asociadas a la estación base 202 (aunque pueden utilizarse distintas restricciones de señalización específicas de grupo para analizar los mensajes de asignación recibidos, obtenidos desde una estación base distinta).
30
35
40

[0061] A consecuencia de otro ejemplo (no mostrado), la memoria 302 y/o la memoria 308 puede incluir instrucciones que permiten la generación de las respectivas restricciones de señalización 304-306, y 310-312, específicas de grupo. Por ejemplo, las instrucciones pueden proporcionarse (por ejemplo, por uno o más procesadores asociado(s) a la estación base 202 y/o el terminal de acceso 204) para producir las restricciones de señalización específicas de grupo, como una función de un cierto número de terminales de acceso (incluyendo el terminal de acceso 204) con los cuales se comunica la estación base 202, los tipos de aplicación(es) efectuándose (por ejemplo, voz, flujo de video, mensajería de textos, correo electrónico, exploración de la Red, etc.), la hora, el ancho de banda disponible, el tráfico, la Calidad de Servicio (QoS), el número total de bits a utilizar para comunicar asignaciones de bloques de recursos, y así sucesivamente; sin embargo, ha de apreciarse que el asunto del objeto reivindicado no está limitado a los ejemplos precitados. A modo de ilustración, la memoria 302 de la estación base 202 puede incluir las instrucciones precedentes y, por tanto, pueden obtenerse las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo de las mismas. Además, la estación base 202 puede a continuación transferir información, referida a las restricciones de señalización 304-306 específicas de grupo, al terminal de acceso 204, que puede retener tal información en la memoria 308. Alternativamente, tanto la estación base 202 como el terminal de acceso 204 pueden determinar restricciones de señalización específicas de grupo, en base a las instrucciones precitadas que pueden ser almacenadas en las respectivas memorias 302 y 308.
45
50
55
60

[0062] Con referencia ahora a la Fig. 4, se ilustra una banda de frecuencia 400 de ejemplo que está dividida en subbandas, según diversos aspectos. La banda de frecuencia 400 puede dividirse en S subbandas; según se muestra, S es igual a tres (por ejemplo, la subbanda 402, la subbanda 404 y la subbanda 406), y sin embargo cada estación base puede utilizar esencialmente cualquier valor de S. Además, la banda de frecuencia 400 incluye R bloques de recursos. Según se ilustra, cada una de las subbandas 402-406 incluye un número igual de bloques de recursos (por ejemplo, R/S), pero se contempla que puedan utilizarse subbandas de distintos tamaños.
65

[0063] Según una ilustración, el valor de S puede ser señalizado por una estación base (por ejemplo, transmitido al, o a los, terminales de acceso a los que sirve la estación base). Adicionalmente, o alternativamente, la estación base puede proporcionar esta información para cada asignación. En un aspecto, el valor de S puede proporcionarse una vez, y puede ser mantenido por el terminal de acceso mientras el terminal de acceso use esa estación base para la comunicación. La estación base también puede proporcionar un punto de partida para cada subbanda 402-406. El punto de partida puede ser distinto para cada subbanda y cada estación base en una red puede usar distintos valores de S. Además, el valor de S puede modificarse dinámicamente.

[0064] Además, según se muestra, cada subbanda 402-406 puede usar una respectiva estructura basada en árboles (por ejemplo, la estructura basada en árboles 408, la estructura basada en árboles 410 y la estructura basada en árboles 412) para señalar las asignaciones de bloques de recursos. Así, cada subbanda 402-406 puede ser proporcionada en un respectivo formato de subárbol. En otro aspecto, el valor, o los valores, S de la(s) estación(es) base vecina(s) puede(n) ser recibido(s) y mantenido(s) por un terminal de acceso.

[0065] Con referencia a las **Fig. 5-8**, se ilustran esquemas de señalización flexible de ejemplo, de acuerdo con diversos aspectos de la revelación del objeto. Con fines de simplicidad en la explicación, cada uno de los ejemplos ilustra una banda de frecuencia que incluye 24 bloques de recursos; sin embargo, se contempla que pueda ser incluido cualquier número de bloques de recursos en una banda de frecuencia utilizada con relación al asunto del objeto reivindicado. Además, los ejemplos ilustran diversas agrupaciones de estos 24 bloques de recursos y restricciones de señalización que pueden utilizarse para cada una de estas agrupaciones. Ha de apreciarse que las Fig. 5-8 se proporcionan con fines ilustrativos y que el asunto del objeto revelado no está limitado al alcance de estos ejemplos. Los expertos en la técnica deberán apreciar cómo estos ejemplos pueden extenderse a sistemas que incluyen distintas bandas de frecuencia, agrupaciones de bloques de recursos en tales bandas de frecuencia, restricciones de señalización (por ejemplo, unidades mínimas de adjudicación, estructuras de señalización, etc.), asignaciones de unidades de adjudicación, y similares.

[0066] Pasando ahora a la **Fig. 5**, se ilustra un esquema de ejemplo 500 de señalización flexible aplicado a una banda de frecuencia 502 que incluye 24 bloques de recursos. Los 24 bloques de recursos de la banda de frecuencia 502 están divididos en tres grupos: grupo 1 504 que incluye 12 bloques de recursos, grupo 2 506 que incluye 6 bloques de recursos y grupo 3 508 que incluye 6 bloques de recursos. A cada grupo 504-508 se le adjudican las respectivas restricciones de señalización. Más específicamente, una estructura de señalización y puede asignarse una mínima unidad de adjudicación de bloques de recursos a cada grupo 504-508. Según se muestra, cada uno de los grupos 504-508 emplea una estructura de señalización de mapa de bits; así, si cada unidad de adjudicación está o no adjudicada a un terminal de acceso puede indicarse mediante los respectivos bits que puedan transferirse (por ejemplo, cada unidad de adjudicación en los grupos 504-508 está asociada a un bit correspondiente, etc.). Además, cada grupo 504-508 tiene una granularidad distinta que puede admitir una planificación diferencial basada en demandas de aplicaciones (por ejemplo, a las aplicaciones de voz pueden adjudicarse menos bloques de recursos en comparación con las aplicaciones de flujos de video, etc.). Según se ilustra, una unidad mínima de adjudicación en el grupo 1 504 es de cuatro bloques de recursos, una unidad mínima de adjudicación en el grupo 2 506 es de dos bloques de recursos, y una unidad mínima de adjudicación en el grupo 3 508 es de un bloque de recursos.

[0067] Además, los bloques de recursos de la banda de frecuencia 502 pueden asignarse a uno o más terminales de acceso, de acuerdo con las restricciones de señalización. Según se muestra, un subconjunto de los bloques de recursos puede ser adjudicado a un terminal 1 de acceso (AT 1). Debido a la naturaleza flexible de la estructura de señalización de mapa de bits, uno o más bloques de recursos diversos, de uno o más grupos, puede(n) ser asignado(s) al AT 1. Así, dos unidades de adjudicación del grupo 1 504 (por ejemplo, cada una correspondiente a cuatro bloques de recursos), dos unidades de adjudicación del grupo 2 506 (por ejemplo, cada una correspondiente a dos bloques de recursos) y tres unidades de adjudicación del grupo 3 508 (por ejemplo, cada una correspondiente a un bloque de recursos) pueden asignarse al AT 1. Además, tal asignación puede ser señalizada al AT 1. Dado que las estructuras de mapa de bits son usadas en el esquema de ejemplo 500, una o más unidades de adjudicación pueden ser asignadas al AT 1 (o a cualquier terminal de acceso distinto) desde cualquier ubicación dentro de cualquier grupo (por ejemplo, una primera unidad de adjudicación en un grupo específico asignado a un terminal de acceso dado puede ser adyacente y/o no adyacente a una segunda unidad de adjudicación dentro de ese grupo específico, etc.).

[0068] En un enfoque convencional de mapas de bits (por ejemplo, a falta de múltiples grupos de bloques de recursos con restricciones de señalización específicas de grupo, etc.), un cierto número de bits usados para indicar la adjudicación de bloques de recursos puede ser igual a un cierto número de bloques de recursos; de este modo, según una ilustración donde 24 bloques de recursos se usan para un esquema convencional de mapas de bits, 24 bits pueden usarse para señalar asignaciones. De aquí, un cierto número de bits usados para señalar asignaciones de bloques de recursos se correlaciona directamente con los aumentos del ancho de banda (por ejemplo, los esquemas convencionales de mapas de bits pueden usar 6 bits para indicar la adjudicación de bloques de recursos para un ancho de banda de 1,08 MHz, 25 bits para un ancho de banda de 4,5 MHz, 50 bits para 9 MHz, 100 bits para 18 MHz, 170 bits para 25,5 MHz, etc.).

[0069] Una estructura de señalización de mapas de bits puede proporcionar flexibilidad a un planificador. Por

ejemplo, se puede proporcionar flexibilidad para la planificación de enlace descendente, que usa una onda de OFDM, pero que, sin embargo, puede carecer de planificación del enlace ascendente, que puede usar una onda portadora única localizada, en un entorno de LTE. Según otra ilustración, la flexibilidad puede ser proporcionada para ambas planificaciones de enlace ascendente y de enlace descendente, donde las ondas de OFDM se utilizan tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente. Sin embargo, un número total de bits permitidos en el PDCCH puede ser bastante pequeño (por ejemplo, menos de 50 bits, etc.), dado que este canal puede diseñarse para requisitos de cobertura restrictivos. Por tanto, si bien las técnicas convencionales de mapas de bits pueden ser flexibles, el sobregasto asociado del PDCCH puede ser inaceptable para grandes anchos de banda.

[0070] Lo que sigue describe aspectos adicionales de enfoques comunes de mapas de bits; sin embargo, ha de apreciarse que el asunto del objeto reivindicado no está limitado a los ejemplos e ilustraciones siguientes. Para la operación de gran ancho de banda, el enfoque de mapa de bits puede modificarse cambiando la mínima unidad de adjudicación. Un enfoque de ese tipo puede reducir el sobregasto asociado al esquema de señalización de mapa de bits. Por ejemplo, se puede cambiar la adjudicación mínima, de 12 tonos a $M \cdot 12$ tonos. Un enfoque de ese tipo puede reducir el sobregasto asociado al enfoque de mapa de bits, en un factor de M . Sin embargo, según aumenta M , el sobregasto de relleno aumenta para paquetes pequeños. Además, el uso de 12 tonos para una unidad mínima de adjudicación puede basarse en paquetes cortos para servicios de tiempo real (RT) tales como el Protocolo de Voz por Internet (VoIP), etc. Desde este punto de vista, cambiar la adjudicación mínima a $M \cdot 12$ tonos puede tener un impacto directo en la capacidad de VoIP y en las prestaciones del sistema, con una mezcla de tráfico del mejor esfuerzo (BE) y de tiempo real. Según otra ilustración, para una operación de gran ancho de banda, el enfoque de mapa de bits puede modificarse con una adjudicación mínima variable, con usuarios de RT adjudicados en incrementos de un bloque de recursos, y usuarios de BE adjudicados en incrementos de M bloques de recursos. Así, puede suponerse que el número de bloques de recursos adjudicados a los usuarios de RT es igual a N_r y el número de bloques de recursos adjudicados a los usuarios de BE es igual a $N_b = N - N_r$. El número total de bits usados en el PDCCH puede, por tanto, ser igual a $N_r + \text{cota superior}(N_b/M) = N_r \cdot (1 - (1/M)) + (N/M)$. Siguiendo el ejemplo precitado, cuando 25 bloques de recursos, en total, se adjudican a usuarios de RT, pueden usarse 11 bits para la señalización en el PDCCH cuando $M = 4$ y pueden usarse 10 bits para la señalización cuando $M = 6$. Además, cuando 50 bloques de recursos, en total, se adjudican a usuarios, incluyendo 12 bloques de recursos adjudicados a usuarios de RT, 22 bits pueden utilizarse para la señalización en el PDCCH cuando $M = 4$ y 19 bits pueden utilizarse para la señalización cuando $M = 6$. Además, cuando 100 bloques de recursos en total se adjudican a usuarios, incluyendo 25 bloques de recursos adjudicados a usuarios de RT, se usan 44 bits para la señalización en el PDCCH cuando $M = 4$ y se usan 38 bits para la señalización cuando $M = 6$. Por tanto, para un gran ancho de banda, el número de bits puede ser bastante significativo; de ese modo, un enfoque de ese tipo puede fracasar en la provisión de un sobregasto aceptable. Además, la capacidad de VoIP puede verse directamente afectada, debido a la restricción de usar a lo sumo N_r bloques de recursos y sobregasto de relleno si se usan algunos de los N_b bloques de recursos. En consecuencia, el esquema 500 puede abordar una o más de las deficiencias precitadas de las técnicas convencionales.

[0071] Con referencia a la **Fig. 6**, se ilustra otro esquema de ejemplo 600 de señalización flexible utilizada con una banda de frecuencia 602 que incluye 24 bloques de recursos. Los bloques de recursos de la banda de frecuencia 602 están separados en cuatro grupos (por ejemplo, el grupo 1 604, el grupo 2 606, el grupo 3 608 y el grupo 4 610), cada uno de los cuales incluye 6 bloques de recursos. Las restricciones de señalización de cada grupo 604-610 puede ser significativamente similar; esto es, una unidad mínima de adjudicación de bloques de recursos puede ser un bloque de recursos para cada grupo 604-610. Además, se puede utilizar una estructura de adjudicación contigua para cada grupo 604-610, donde la adjudicación dentro de cada grupo 604-610 para un terminal de acceso puede ser un número continuo de bloques de recursos. Así, tres unidades de adjudicación contiguas pueden ser asignadas al AT 1 desde el grupo 1604, dos unidades de adjudicación contiguas pueden ser asignadas al AT 1 desde el grupo 2 606, dos unidades de adjudicación contiguas pueden ser asignadas al AT 1 desde el grupo 3 608 y cuatro unidades de adjudicación contiguas pueden ser asignadas al AT 1 desde el grupo 4 610.

[0072] La señalización de la adjudicación contigua de una adjudicación de bloques de recursos puede llevarse a cabo indicando un punto de inicio y un número de bloques de recursos. Por ejemplo, para una banda de frecuencia con un grupo (en lugar de los cuatro grupos 604-610 según lo ilustrado), el número total de bits necesarios para la señalización puede ser igual a $\text{cota superior}(\log_2(N \cdot (N+1)/2))$. Así, siguiendo este ejemplo, pueden utilizarse 5 bits para indicar la adjudicación de bloques de recursos para un ancho de banda de 1,08 MHz, al registrar un punto de inicio y un número de bloques de recursos asignados, pueden utilizarse 9 bits para un ancho de banda de 4,5 MHz, pueden utilizarse 11 bits para un ancho de banda de 9 MHz, pueden utilizarse 13 bits para un ancho de banda de 18 MHz, pueden utilizarse 14 bits para un ancho de banda de 25,5 MHz, y así sucesivamente. De este modo, según aumenta el ancho de banda, puede resultar una reducción significativa en el número de bits usados para la adjudicación de bloques de recursos, usando el enfoque del punto de inicio y el número de bloques de recursos, en comparación con el uso del enfoque convencional de mapa de bits descrito anteriormente.

[0073] A diferencia del ejemplo precitado que describe el uso de un grupo dentro de una banda de frecuencia, el esquema flexible de señalización 600 usa la adjudicación contigua por subbanda (por ejemplo, por grupo) para una pluralidad de subbandas (por ejemplo, una pluralidad de grupos). Así, en esta estructura, tanto el punto de inicio como el número de bloques de recursos están señalizados por subbanda. Además, el número de bits (N_b) usado puede determinarse de la manera siguiente:

$$x = \frac{R}{S \cdot M}$$

$$N_b = \text{cota superior} \left(\log_2 \left(\left[\frac{x \cdot (x+1)}{2} \right]^S - 1 \right) \right)$$

A modo de ilustración, puede utilizarse una unidad mínima de adjudicación (M) de un bloque de recursos. En consecuencia, allí donde se emplean cinco subbandas (S), pueden utilizarse 20 bits para señalar asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 4,5 MHz, 30 bits pueden utilizarse para señalar asignaciones para un ancho de banda de 9 MHz, 40 bits pueden ser utilizados para señalar asignaciones para un ancho de banda de 18 MHz, y así sucesivamente. Además, cambiar la unidad mínima de adjudicación a dos bloques de recursos, manteniendo a la vez las cinco subbandas, puede dar como resultado el uso de 20 bits para señalar asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 9 MHz, 30 bits para señalar asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 18 MHz, y similares.

[0074] Con referencia a la **Fig. 7**, se ilustra otro esquema de ejemplo 700 de señalización flexible empleado con una banda de frecuencia 702 que incluye 24 bloques de recursos. Los bloques de recursos de la banda de frecuencia 702 están separados en tres grupos (por ejemplo, el grupo 1 704, el grupo 2 706 y el grupo 3 708). El grupo 1 704 incluye 12 bloques de recursos, el grupo 2 706 incluye 6 bloques de recursos y el grupo 3 708 incluye 6 bloques de recursos. Además, la unidad mínima de adjudicación en el grupo 1 704 es de dos bloques de recursos, mientras que la unidad mínima de adjudicación es de un bloque de recursos tanto en el grupo 2 706 como en el grupo 3 708. Además, una estructura basada en árboles por grupo es utilizada en el esquema flexible 700 de señalización. Así, la estructura basada en árboles 710 puede utilizarse para el grupo 1704, la estructura 712 basada en árboles puede utilizarse para el grupo 2 706 y la estructura basada en árboles 714 puede utilizarse para el grupo 3 708. Además, puede seleccionarse un nodo específico dentro de una o más de las estructuras basadas en árboles 710-714 para el AT 1 y, por tanto, pueden asignarse las correspondientes unidades de adjudicación al AT 1. En consecuencia, las selecciones de nodos ilustradas producen cuatro unidades de adjudicación desde el grupo 1 704, dos unidades de adjudicación desde el grupo 2 706 y cuatro unidades de adjudicación desde el grupo 3 708, para ser asignadas al AT 1.

[0075] El esquema 700 de señalización se refiere a un ejemplo de una adjudicación basada en árboles por subbanda, donde los nodos de árboles de bloques de recursos son señalizados por subbanda. Según una ilustración donde un número igual de bloques de recursos están incluidos en cada subbanda (en lugar de los grupos 704-708 de distintos tamaños ilustrados), el número de bits usados para la señalización puede ser determinado según lo siguiente:

$$x = \frac{R}{S \cdot M}$$

$$N_b = \text{cota superior}(\log_2((2 \cdot x)^S)-1)$$

A modo de ilustración, puede usarse una unidad mínima de adjudicación (M) de un bloque de recursos. En consecuencia, allí donde se emplean cinco subbandas (S) y un respectivo árbol binario se usa conjuntamente con cada una de las cinco subbandas (por ejemplo, a diferencia de árboles M-arios, uniones de árboles, etc.), pueden utilizarse 17 bits para señalar las asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 4,5 MHz, 22 bits pueden utilizarse para señalar las asignaciones para un ancho de banda de 9 MHz, 27 bits pueden utilizarse para señalar asignaciones para un ancho de banda de 18 MHz, y así sucesivamente. Además, la alteración de la unidad mínima de adjudicación en dos bloques de recursos, manteniendo a la vez las cinco subbandas, asociada cada una a un respectivo árbol binario, puede dar como resultado usar 17 bits para la señalización de asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 9 MHz, 22 bits para la señalización de asignaciones de bloques de recursos para un ancho de banda de 18 MHz, y similares. Por ejemplo, la estructura de señalización basada en árboles usada para múltiples grupos de bloques de recursos puede permitir reducir el sobregasto del PDCCH, reteniendo a la vez la capacidad de señalar bloques de recursos no contiguos. Ha de apreciarse que puede utilizarse cualquier tipo de estructuras basadas en árboles (por ejemplo, binarias, no binarias, etc.) en tanto que una estación base y un terminal de acceso tengan una comprensión común de las estructuras.

[0076] Con referencia ahora a la **Fig. 8**, se ilustra un esquema de ejemplo adicional 800 de señalización flexible, utilizado con una banda 802 de frecuencia. La banda 802 de frecuencia incluye 24 bloques de recursos que están separados en tres grupos (por ejemplo, el grupo 1804, el grupo 2 806 y el grupo 3 808). El grupo 1 804 incluye 12 bloques de recursos, el grupo 2 806 incluye 6 bloques de recursos y el grupo 3 808 incluye 6 bloques de recursos. Además, una unidad mínima de adjudicación dentro del grupo 1 804 es de dos bloques de recursos, mientras que se utiliza una unidad mínima de adjudicación de un bloque de recursos para el grupo 2 806 y el grupo 3 808. Además, se ilustra una mezcla de estructuras de señalización; a saber, se utiliza una estructura de señalización de mapa de bits para el grupo 1 804, se utiliza una primera estructura de señalización basada en árboles 810 para el grupo 2 806 y se

utiliza una primera estructura de señalización basada en árboles 812 para el grupo 3 808. Así, según se ilustra, pueden asignarse cuatro unidades de adjudicación al AT 1, en forma de mapa de bits, desde el grupo 1 804, dos unidades de adjudicación desde el grupo 2 806 pueden ser asignadas al AT 1 en base a una selección de nodo a partir de la primera estructura de señalización basada en árboles 810, y pueden asignarse cuatro unidades de adjudicación desde el grupo 3 808 al AT 1 en base a una selección de nodo a partir de la primera estructura de señalización basada en árboles 812.

[0077] Según un ejemplo, la señalización de bloques de recursos para las asignaciones de enlace descendente puede usar una estructura de señalización basada en árboles, mientras que la señalización de bloques de recursos para asignaciones de enlace ascendente puede utilizar una estructura de señalización de adjudicación contigua. Para las asignaciones de enlace descendente, los valores de (S,M) pueden indicarse en el S-BCH. Además, los nodos de árboles de bloques de recursos pueden ser indicados en el PDCCH. Además, para asignaciones de enlace ascendente, S puede ser igual a 1 en un entorno basado en LTE (por ejemplo, debido a la única onda utilizada para el enlace ascendente). Además, el punto de partida del bloque de recursos y el número de bloques de recursos pueden indicarse en el PDCCH. A continuación, un terminal de acceso puede descodificar el PDCCH e interpretar los bits codificados de acuerdo con (S,M) para asignaciones de enlace descendente.

[0078] Con referencia a las **Fig. 9-12**, se ilustran las metodologías referidas a la utilización de esquemas flexibles de señalización en un canal de control en un entorno de comunicación inalámbrica. Si bien, con fines de simplicidad en la explicación, las metodologías son mostradas y descritas como una serie de actos, ha de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos pueden, según una o más realizaciones, ocurrir en distintos órdenes y/o simultáneamente con otros actos que los mostrados y descritos en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría, alternativamente, se representa como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, pueden no requerirse todos los actos ilustrados para implementar una metodología de acuerdo con una o más realizaciones.

[0079] Con referencia a la **Fig. 9**, se ilustra una metodología 900 que facilita adjudicar bloques de recursos de un canal en un entorno de comunicación inalámbrica. En 902, la información referida a restricciones de señalización específicas de grupo, para una pluralidad de grupos de bloques de recursos, puede transmitirse mediante un enlace descendente. Por ejemplo, puede utilizarse una banda de frecuencia que incluye cualquier número total de bloques de recursos disponibles (por ejemplo, R bloques de recursos, donde R puede ser esencialmente cualquier entero, etc.). Además, los bloques de recursos pueden estar asociados a un canal de enlace ascendente (por ejemplo, el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), etc.) y/o a un canal de enlace descendente (por ejemplo, el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH), etc.). El número total de bloques de recursos disponibles en la banda de frecuencia puede ser dividido entre la pluralidad de grupos (por ejemplo, subbandas, etc.). Cada uno de los bloques de recursos disponibles está incluido en uno entre la pluralidad de grupos (por ejemplo, un bloque de recursos puede no estar incluido en más de un grupo, etc.). A modo de ejemplo, el número de grupos entre el cual puede ser dividido el número total de bloques de recursos disponibles puede determinarse (por ejemplo, en base a instrucciones prefijadas, el número y/o tipo de terminal(es) de acceso servida(s), las aplicaciones realizadas, una propiedad específica de la estación base, el tiempo, etc.). Según otra ilustración, el número de grupos puede estar predeterminado (por ejemplo, retenido en memoria, etc.). Además, el número total de bloques de recursos disponibles puede dividirse entre los grupos de cualquier manera (por ejemplo, la división de bloques de recursos entre los grupos puede estar prefijada, dinámicamente determinada en base a instrucciones prefijadas, el número y/o tipo de terminal(es) de acceso servido(s), las aplicaciones realizadas, una propiedad específica de la estación base, el tiempo, etc.); por ejemplo, números iguales de bloques de recursos pueden ser incluidos en más de uno de, o en todos, los grupos, y/o un número distinto de bloques de recursos puede incluirse en más de uno, o en todos los grupos. Por ejemplo, la información referida al número de grupos y/o a la división de los bloques de recursos entre la pluralidad de grupos puede ser enviada a uno o más terminales de acceso en la proximidad (por ejemplo, señalizada mediante el Canal de Difusión (BCH) dinámico, etc.).

[0080] Además, pueden seleccionarse las restricciones de señalización específicas de grupo para cada uno entre la pluralidad de grupos. Cada grupo puede tener un conjunto de correspondientes restricciones de señalización para indicar la adjudicación de bloques de recursos en ese grupo específico. Por ejemplo, una restricción de señalización específica de grupos puede ser una mínima unidad de adjudicación de bloques de recursos a ser utilizada en un grupo dado (por ejemplo, la mínima unidad de adjudicación puede tener M bloque(s) de recursos, donde M puede ser esencialmente cualquier entero, etc.). Otra restricción de señalización específica del grupo puede ser una estructura de señalización usada para un grupo específico. Las estructuras de señalización de ejemplo pueden ser una estructura de mapa de bits, una estructura de adjudicación contigua, una estructura basada en árboles, y así sucesivamente. A modo de ilustración, un primer grupo que incluye un primer número de bloques de recursos puede estar asociado a una primera unidad mínima de adjudicación y a una primera estructura de señalización, un segundo grupo que incluye un segundo número de bloques de recursos puede estar asociado a una segunda unidad mínima de adjudicación y a una segunda estructura de señalización, y así sucesivamente; el número primero y segundo de bloques de recursos pueden ser el mismo o distintos, la unidad mínima de adjudicación primera y segunda pueden ser las mismas o distintas, y/o la estructura de señalización primera y segunda pueden ser las mismas o distintas. Además, las restricciones de señalización específicas del grupo pueden incluir información referida a la selección del grupo de

bloques de recursos (por ejemplo, bloques de recursos escogidos para ser incluidos en el grupo, el grupo de bloques de recursos que pueden indicarse explícitamente, una o más restricciones diferentes de señalización pueden ser utilizadas dentro del grupo, etc.). Además, la información referida a las restricciones de señalización específicas del grupo, asociadas a cada uno de los grupos, puede enviarse a los terminales de acceso en las proximidades (por ejemplo, por el BCH dinámico, etc.); así, una comprensión común de las restricciones de señalización específicas de los grupos puede adquirirse dentro del entorno de comunicación inalámbrica. Alternativamente, se contempla que los terminales de acceso en las proximidades pueden determinar, como una función de las instrucciones, y/o extraer desde las respectivas memorias, tales restricciones de señalización específicas de los grupos.

5 [0081] En 904, los bloques de recursos pueden ser asignados desde uno o más de los grupos a un terminal de acceso. La asignación es generada de acuerdo con las restricciones de señalización específicas de los grupos, para cada grupo (por ejemplo, adjudicar bloques de recursos adyacentes en un grupo que usa una estructura de señalización de adjudicación contigua, asignar una o más unidades mínimas de adjudicación en un grupo, etc.). Además, la planificación selectiva de la frecuencia puede llevarse a cabo asignando bloques de recursos de uno o más grupos. Según un ejemplo, un grupo específico, desde el cual uno o más bloques de recursos se adjudican al terminal de acceso, puede ser una función de la aplicación que está siendo realizada (por ejemplo, voz, datos de flujo, mensajería, etc.), el número de terminales de acceso servidos, y así sucesivamente.

10 [0082] En 906, los bloques de recursos asignados pueden ser señalizados al terminal de acceso usando las restricciones de señalización específicas de los grupos. Por ejemplo, las asignaciones de bloques de recursos pueden indicarse mediante un canal de control (por ejemplo, el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), etc.). Utilizando la pluralidad de grupos, cada uno con restricciones de señalización específicas de los grupos, puede reducirse el número de bits usados para señalar las asignaciones de bloques de recursos, proporcionando a la vez flexibilidad para planificar / asignar uno o más bloques de recursos a terminales de acceso. Además, los datos comunicados mediante los bloques de recursos asignados pueden ser transmitidos a y/o recibidos desde el terminal de acceso.

15 [0083] Pasando ahora a la **Fig. 10**, se ilustra una metodología 1000 que facilita la obtención de asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. En 1002, la información referida a restricciones de señalización específicas de los grupos, para una pluralidad de grupos de bloques de recursos, puede ser recibida desde una estación base. Los bloques de recursos pueden estar asociados a un canal de enlace ascendente (por ejemplo, el Canal Físico Compartido de Enlace Ascendente (PUSCH), etc.) y/o un canal de enlace descendente (por ejemplo, el Canal Físico Compartido de Enlace Descendente (PDSCH), etc.). Por ejemplo, la información puede referirse a una unidad mínima de adjudicación de bloques de recursos a utilizar en un grupo dado (por ejemplo, la unidad mínima de adjudicación puede ser de M bloque(s) de recursos, donde M puede ser esencialmente cualquier entero, etc.). Adicionalmente, o alternativamente, la información puede referirse a una estructura de señalización usada para un grupo específico (por ejemplo, una estructura de mapa de bits, una estructura de adjudicación contigua, una estructura basada en árboles, etc.). Además, la información puede referirse a un número de bloques de recursos, un número de bloques de recursos en cada grupo, bloques de recursos específicos seleccionados para ser incluidos en cada grupo, y así sucesivamente. La información, por ejemplo, puede ser recibida mediante un canal de difusión. Al recibir esta información, las restricciones de señalización específicas de los grupos pueden almacenarse en memoria. También se contempla que la información diversa referida a diversas restricciones de señalización específicas de los grupos, enviada por una estación base distinta (o más de una estación base), pueda ser obtenida y/o retenida en la memoria.

20 [0084] En 1004, puede recibirse un mensaje de asignación transferido desde la estación base, utilizando las restricciones de señalización específicas de los grupos. El mensaje de asignación puede obtenerse mediante un canal de control (por ejemplo, el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), etc.). En 1006, los bloques de recursos adjudicados pueden determinarse descifrando el mensaje de asignación, en base a las restricciones de señalización específicas de los grupos. Por ejemplo, los bloques de recursos adjudicados pueden ser un subconjunto de los bloques de recursos totales disponibles. Además, los bloques de recursos adjudicados pueden ser de uno o más de la pluralidad de grupos. Además, al descifrar el mensaje de asignación, los bloques de recursos adjudicados pueden utilizarse para enviar datos (por ejemplo, si se refieren a un canal de enlace ascendente, etc.) o para recibir datos (por ejemplo, si se refieren a un canal de enlace descendente, etc.).

25 [0085] Con referencia a la **Fig. 11**, se ilustra una metodología 1100 que facilita asignar bloques de recursos de un canal en un entorno de comunicación inalámbrica. En 1102, puede generarse un mensaje de asignación de adjudicación de mensajes, que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, desde los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso. Por ejemplo, la señalización de esos uno o más bloques de recursos adjudicados puede efectuarse utilizando respectivas restricciones de señalización específicas de los grupos, para cada uno de esos uno o más grupos. Lo siguiente describe aspectos adicionales asociados a la generación del mensaje de asignación de adjudicación de recursos. En las adjudicaciones de recursos de tipo 1, un

30 tamaño de mapa de bits de $\lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ indica a un terminal de acceso planificado el, o los, bloque(s) de recursos físicos (PRB) (por ejemplo, bloques de recursos, etc.) entre el conjunto de los PRB, de uno entre P subconjuntos de bloques de recursos. Además, P es el tamaño del grupo de bloques de recursos asociado al ancho de banda del sistema. La

parte de mapa de bits usada para direccionar los PRB en un grupo seleccionado de bloques de recursos (RBG) tiene tamaño N_{RB}^{TIPO1} y puede ser definida como:

$N_{RB}^{TIPO1} = \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$, donde $\lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ es el tamaño global del mapa de bits y $\lceil \log_2(P) \rceil$ es el número mínimo de bits necesarios para seleccionar uno de los P subconjuntos de RBG. Además, se usa un bit adicional para indicar si los PRB direccionables del subconjunto seleccionado de RBG están justificados a la izquierda o justificados a la derecha (por ejemplo, desplazados a derecha), donde el desplazamiento se usa para la total direccionabilidad granular del bloque de recursos de todos los PRB en una portadora, dado que el número de los PRB en un subconjunto de RBG es mayor que la parte de direccionamiento del PRB del mapa de bits, según lo indicado por $N_{RB}^{TIPO1} < \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$. Cada bit en la parte de direccionamiento del PRB del mapa de bits direcciona un único PRB direccionable en el subconjunto seleccionado de RBG, a partir del PRB direccionable más a la izquierda. En 1104, puede transmitirse el mensaje de asignación de adjudicación de recursos al terminal de acceso.

[0086] Con referencia ahora a la **Fig. 12**, se ilustra una metodología 1200 que facilita recibir asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. En 1202, puede recibirse un mensaje de asignación de adjudicación de recursos que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos. A modo de ilustración, el mensaje de asignación de adjudicación de recursos puede transferirse desde una estación base utilizando restricciones de señalización específicas de los grupos. En 1204, dicho(s) bloque(s) de recursos asignados puede(n) determinarse descifrando el mensaje de asignación de adjudicación de recursos. Por ejemplo, en las adjudicaciones de recursos de tipo 1, un tamaño de mapa de bits de $\lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ indica uno o más bloques de recursos físicos (PRB) (por ejemplo, bloques de recursos, etc.) entre un conjunto de PRB, de uno entre P subconjuntos de bloques de recursos que pueden ser asignados. Además, P es el tamaño del grupo de bloques de recursos asociado al ancho de banda del sistema. La parte del mapa de bits usada para direccionar los PRB en un subconjunto seleccionado de grupos de bloques de recursos (RBG) tiene tamaño N_{RB}^{TIPO1} y puede ser definida como: $N_{RB}^{TIPO1} = \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$, donde $\lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ es el tamaño global del mapa de bits y $\lceil \log_2(P) \rceil$ es el número mínimo de bits necesarios para seleccionar uno de los P subconjuntos de RBG. Además, un bit adicional se usa para indicar si los PRB direccionables del subconjunto seleccionado de RBG están justificados a izquierda o justificados a derecha (por ejemplo, desplazados a derecha), donde el desplazamiento se usa para la total direccionabilidad granular del bloque de recursos de todos los PRB en una portadora, dado que el número de los PRB en un subconjunto de RBG es mayor que la parte de direccionamiento del PRB del mapa de bits, según lo indicado por $N_{RB}^{TIPO1} < \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$. Cada bit en la parte de direccionamiento del PRB del mapa de bits direcciona un único PRB direccionable en el subconjunto seleccionado de RBG, a partir del PRB direccionable más a la izquierda.

[0087] Se apreciará que, de acuerdo con uno o más aspectos descritos en la presente memoria, pueden hacerse deducciones con respecto al empleo de la señalización flexible de bloques de recursos. Según se usa en la presente memoria, el término "deducir" o "deducción" se refiere en general al proceso de razonamiento acerca de, o de deducción, de estados del sistema, entorno y/o usuario a partir de un conjunto de observaciones, según lo capturado mediante sucesos y/o datos. La deducción puede emplearse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidad sobre los estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución probabilística sobre estados de interés, en base a una consideración de datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas empleadas para componer sucesos de mayor nivel a partir de un conjunto de sucesos y/o datos. Tal deducción da como resultado la construcción de nuevos sucesos o acciones a partir de un conjunto de sucesos observados y/o datos de sucesos almacenados, ya sea que los sucesos estén o no correlacionados en estrecha proximidad temporal, y que los sucesos y datos provengan o no de una o varias fuentes de sucesos y datos.

[0088] Según un ejemplo, uno de los procedimientos presentados anteriormente puede incluir hacer deducciones referidas a determinar restricciones de señalización a usar para un grupo dado de bloques de recursos. A modo de ilustración adicional, puede hacerse una deducción referida a la determinación de restricciones de señalización usadas por una estación base para enviar asignaciones de bloques de recursos por un canal de control de enlace descendente. Se apreciará que los ejemplos precedentes son de naturaleza ilustrativa y no están concebidos para limitar el número de deducciones que pueden ser hechas, o la forma en que tales deducciones son hechas conjuntamente con las diversas realizaciones y/o procedimientos descritos en la presente memoria.

[0089] La **Fig. 13** es una ilustración de un terminal de acceso 1300 que obtiene y/o utiliza asignaciones de bloques de recursos en un sistema de comunicación inalámbrica. El terminal de acceso 1300 comprende un receptor 1302 que recibe una señal desde, por ejemplo, una antena de recepción (no mostrada), y realiza acciones habituales sobre la misma (por ejemplo, filtra, amplifica, reduce la frecuencia, etc.) señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. El receptor 1302 puede ser, por ejemplo, un receptor de MMSE, y puede comprender un demodulador 1304 que puede demodular los símbolos recibidos y suministrarlos a un procesador 1306 para la estimación de canal. El procesador 1306 puede ser un procesador dedicado a analizar información recibida por el receptor 1302 y/o a generar información para su transmisión por un transmisor 1316, un procesador que controla uno o más componentes del terminal de acceso 1300, y/o un procesador que tanto analiza información recibida por el receptor 1302, como genera información para su transmisión por el transmisor 1316, como controla uno o más componentes del terminal de acceso 1300.

[0090] El terminal de acceso 1300 puede comprender adicionalmente la memoria 1308, que está operativamente acoplada al procesador 1306, y que puede almacenar datos a transmitir, datos recibidos y cualquier otra información adecuada referida a la realización de las diversas acciones y funciones expuestas en la presente memoria. Por ejemplo, la memoria 1308 puede almacenar restricciones de señalización específicas de los grupos, empleadas por una o más estaciones base. La memoria 1308 puede almacenar adicionalmente protocolos y/o algoritmos asociados a la identificación de restricciones de señalización usadas para comunicar asignaciones de bloques de recursos, y/o emplear tales restricciones de señalización para analizar los mensajes de asignación recibidos.

[0091] Se apreciará que el almacén de datos (por ejemplo, la memoria 1308) descrito en la presente memoria puede ser memoria bien volátil o bien no volátil, o puede incluir memoria tanto volátil como no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, 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 limitación, la RAM está disponible en muchas formas, tal como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), DRAM de Synchlink (SLDRAM) y RAM de Rambus directo (DR-RAM). La memoria 1308 de los sistemas y procedimientos objetos está concebida para comprender, sin estar limitada a, estos y otros tipos adecuados de memoria.

[0092] El receptor 1302 está adicionalmente acoplado operativamente a un monitor de restricciones de señalización 1310 y/o un evaluador de asignación 1312, que puede ser esencialmente similar al monitor de restricciones de señalización 212 de la Fig. 2 y al evaluador de asignaciones 214 de la Fig. 2, respectivamente. El monitor 310 de restricciones de señalización puede recibir y/o evaluar información recibida desde una o más estaciones base para lograr una comprensión de las restricciones de señalización específicas de los grupos, respectivamente recibidas por cada una de esas una o más estaciones base. Por ejemplo, el monitor de restricciones de señalización 1310 puede obtener tal información mediante un canal de difusión. A modo de ilustración, al determinar las restricciones de señalización específicas de los grupos, el monitor de restricciones de señalización 1310 puede permitir el almacenamiento de las restricciones de señalización específicas de los grupos en la memoria 1308. Además, el evaluador de asignaciones 1312 puede usar las restricciones de señalización específicas de los grupos para analizar los mensajes recibidos de asignación de bloques de recursos. Así, el evaluador de asignaciones 1312 puede reconocer el, o los, bloque(s) de recursos adjudicado(s) al terminal de acceso 1300 y, por tanto, el terminal de acceso 1300 puede transmitir y/o recibir datos proveyendo este, o estos, bloque(s) de recursos adjudicado(s). El terminal de acceso 1300 comprende, adicionalmente, un modulador 1314 y un transmisor 1316 que transmite la señal, por ejemplo, a una estación base, a otro terminal de acceso, etc. Aunque se ilustran por separado del procesador 1306, ha de apreciarse que el monitor de restricciones de señalización 1310, el evaluador de asignaciones 1312 y/o el modulador 1314 pueden ser parte del procesador 1306, o de un cierto número de procesadores (no mostrados).

[0093] La Fig. 14 es una ilustración de un sistema 1400 que facilita la adjudicación de bloques de recursos a uno o más terminales de acceso, mediante el empleo de un esquema de señalización flexible en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 1400 comprende una estación base 1402 (por ejemplo, punto de acceso, etc.) con un receptor 1410 que recibe una o más señales desde uno o más terminales de acceso 1404, a través de una pluralidad de antenas de recepción 1406, y un transmisor 1422 que transmite a dicho(s) terminal(es) de acceso 1404 a través de una antena 1408 de transmisión. El receptor 1410 puede recibir información desde las antenas de recepción 1406 y está operativamente asociado a un demodulador 1412 que demodula la información recibida. Los símbolos demodulados son analizados por un procesador 1414 que puede ser similar al procesador descrito anteriormente con respecto a la Fig. 13, y que está acoplado a una memoria 1416 que almacena datos a transmitir, o recibidos desde el, o los, terminal(es) de acceso 1404 (o una estación base distinta (no mostrada)) y/o cualquier otra información adecuada referida a la realización de las diversas acciones y funciones expuestas en la presente memoria. El procesador 1414 está adicionalmente acoplado a un inicializador 1418 de restricciones de señalización específicas de los grupos, que implementa restricciones de señalización específicas de los grupos y/o envía información asociada a tales restricciones de señalización específicas de los grupos al, o a los, terminal(es) de acceso 1404. El inicializador 1418 de restricciones de señalización específicas de los grupos puede estar operativamente acoplado a un planificador 1420 que asigna el, o los, respectivo(s) bloque(s) de recursos, entre uno o más grupos, a uno o más terminales de acceso 1404, usando las restricciones de señalización específicas de los grupos. Las indicaciones pueden enviarse al, o a los, terminal(es) de acceso 1404 por el planificador 1420, empleando las restricciones de señalización específicas de los grupos. Se contempla que el inicializador de restricciones de señalización de grupo 1418 puede ser esencialmente similar al inicializador de restricciones de señalización de grupo 208 de la FIG. 2 y/o que el planificador 1420 puede ser esencialmente similar al planificador 210 de la FIG. 2. Además, el inicializador de restricciones de señalización de grupo 1418, y/o el planificador 1420, pueden proporcionar información a transmitir a un modulador 1422. El modulador 1422 puede multiplexar una trama para su transmisión por un transmisor 1426, a través de las antenas 1408, al, o a los, terminal(es) de acceso 1404. Aunque se ilustran por separado del procesador 1414, ha de apreciarse que el inicializador de restricciones de señalización de grupo 1418, el planificador 1420 y/o el modulador 1422 pueden ser parte del procesador 1414, o de un cierto número de procesadores (no mostrados).

[0094] La Fig. 15 muestra un sistema de ejemplo de comunicación inalámbrica 1500. El sistema de comunicación

5 inalámbrica 1500 ilustra una estación base 1510 y un terminal de acceso 1550, con fines de brevedad. Sin embargo, ha de apreciarse que el sistema 1500 puede incluir más de una estación base y/o más de un terminal de acceso, en donde las estaciones base y/o los terminales de acceso adicionales pueden ser esencialmente similares, o distintos, a la estación base 1510 de ejemplo y al terminal de acceso 1550 descritos más adelante. Además, ha de apreciarse que la estación base 1510 y/o el terminal de acceso 1550 pueden emplear los sistemas (**Fig. 1-3, 13-14 y 16-19**) y/o los procedimientos (**Fig. 9-10**) descritos en la presente memoria para facilitar la comunicación inalámbrica entre los mismos.

10 **[0095]** En la estación base 1510, los datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos son proporcionados desde un origen 1512 de datos a un procesador 1514 de datos de transmisión (TX). Según un ejemplo, cada flujo de datos puede ser transmitido por una respectiva antena. El procesador 1514 de datos de TX formatea, codifica e intercala el flujo de datos de tráfico en base a un esquema de codificación específico seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar datos codificados.

15 **[0096]** Los datos codificados para cada flujo de datos pueden ser multiplexados con datos piloto usando técnicas de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM). Adicionalmente, o alternativamente, los símbolos piloto pueden ser multiplexados por división de frecuencia (FDM), multiplexados por división del tiempo (TDM) o multiplexados por división de código (CDM). Los datos piloto son habitualmente un patrón de datos conocido que es procesado de manera conocida y que puede usarse en el terminal de acceso 1550 para estimar la respuesta de canal.
 20 Los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos pueden ser modulados (por ejemplo, correlacionados con símbolos) en base a un esquema de modulación específico (por ejemplo, modulación binaria por desplazamiento de fase (BPSK), modulación por desplazamiento de fase de cuadratura (QPSK), modulación por desplazamiento de fase M (M-PSK), modulación de amplitud de cuadratura M (M-QAM), etc.) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos pueden ser determinadas por instrucciones realizadas o proporcionadas por el procesador 1530.

30 **[0097]** Los símbolos de modulación para los flujos de datos pueden ser proporcionados por un procesador MIMO de TX 1520, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador MIMO de TX 1520 proporciona luego N_T flujos de símbolos de modulación a N_T transmisores (TMTR) 1522a a 1522t. En diversas realizaciones, el procesador MIMO de TX 1520 aplica pesos de formación de haces a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la cual se está transmitiendo el símbolo.

35 **[0098]** Cada transmisor 1522 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos para proporcionar una o más señales analógicas, y acondiciona adicionalmente (por ejemplo, amplifica, filtra y aumenta la frecuencia) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión por el canal MIMO. Además, N_T señales moduladas desde los transmisores 1522a a 1522t son transmitidas desde N_T antenas 1524a a 1524t, respectivamente.

40 **[0099]** En el terminal de acceso 1550, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_R antenas 1552a a 1552r, y la señal recibida desde cada antena 1552 es suministrada a un respectivo receptor (RCVR) 1554a a 1554r. Cada receptor 1554 acondiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y reduce la frecuencia) una respectiva señal, digitaliza la señal acondicionada para proporcionar muestras y procesa adicionalmente las muestras para proporcionar un correspondiente flujo de símbolos "recibidos".

45 **[0100]** Un procesador de datos de recepción (RX) 1560 puede recibir y procesar los N_R flujos de símbolos recibidos desde N_R receptores 1554, en base a una específica técnica de procesamiento del receptor, para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 1560 puede demodular, desintercalar y descodificar cada flujo de símbolos detectados para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 1560 es complementario al realizado por el procesador MIMO de TX 1520 y el procesador 1514 de datos en la estación base 1510.

50 **[0101]** Un procesador 1570 puede determinar periódicamente qué tecnología disponible utilizar según lo expuesto anteriormente. Además, el procesador 1570 puede formular un mensaje de enlace inverso que comprende una parte de índice matricial y una parte de valor de rango.

55 **[0102]** El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o al flujo de datos recibidos. El mensaje de enlace inverso puede ser procesado por un procesador 1538 de datos de TX, que también recibe datos de tráfico para un cierto número de flujos de datos desde un origen de datos 1536, modulado por un modulador 1580, acondicionado por los transmisores 1554a a 1554r y retransmitido de vuelta a la estación base 1510.

60 **[0103]** En la estación base 1510, las señales moduladas del terminal de acceso 1550 son recibidas por las antenas 1524, acondicionadas por los receptores 1522, demoduladas por un demodulador 1540 y procesadas por un procesador de datos de RX 1542, para extraer el mensaje de enlace inverso transmitido por el terminal de acceso 1550. Además, el procesador 1530 puede procesar el mensaje extraído para determinar qué matriz de precodificación usar para determinar los pesos de formación de haces.
 65

[0104] Los procesadores 1530 y 1570 pueden dirigir (por ejemplo, controlar, coordinar, gestionar, etc.) el funcionamiento en la estación base 1510 y el terminal de acceso 1550, respectivamente. Los respectivos procesadores 1530 y 1570 pueden asociarse a las memorias 1532 y 1572 que almacenan códigos de programa y datos. Los procesadores 1530 y 1570 también pueden realizar cálculos para obtener estimaciones de respuesta de frecuencia e impulso, para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

[0105] En un aspecto, los canales lógicos se clasifican en Canales de Control y Canales de Tráfico. Los Canales de Control Lógico pueden incluir un Canal de Control de Difusión (BCCH), que es un canal de enlace descendente para difundir información de control del sistema. Además, los Canales de Control Lógico pueden incluir un Canal de Control de Paginación (PCCH), que es un canal de enlace descendente que transfiere información de paginación. Además, los Canales de Control Lógico pueden comprender un Canal de Control de Multidifusión (MCCH), que es un canal de enlace descendente de Punto a Multipunto, usado para transmitir información de planificación y de control del Servicio de Difusión y Multidifusión Multimedia (MBMS), para uno o varios MTCH. En general, después de establecer una conexión de Control de Recursos Radio (RRC), este canal es usado solamente por los UE que reciben el MBMS (por ejemplo, los antiguos MCCH + MSCH). Adicionalmente, los Canales de Control Lógico pueden incluir un Canal de Control Dedicado (DCCH), que es un canal bidireccional de Punto a Punto que transmite información de control dedicada y que puede ser usado por los UE con una conexión de RRC. En un aspecto, los Canales de Tráfico Lógico pueden comprender un Canal de Tráfico Dedicado (DTCH), que es un canal bidireccional de Punto a Punto dedicado a un UE para la transferencia de información de usuario. Además, los Canales de Tráfico Lógico pueden incluir un Canal de Tráfico de Multidifusión (MTCH) para un canal de enlace descendente de Punto a Multipunto para transmitir datos de tráfico.

[0106] En un aspecto, los Canales de Transporte son clasificados en Enlace Descendente y Enlace Ascendente. Los Canales de Transporte de enlace descendente comprenden un Canal de Difusión (BCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Descendente (DL-SDCH) y un Canal de Paginación (PCH). El PCH puede permitir ahorro de energía del UE (por ejemplo, el ciclo de Recepción Discontinua (DRX) puede ser indicado por la red al UE, etc.) al ser difundido por una célula entera y correlarse con recursos de la capa Física (PHY) que pueden utilizarse para otros canales de control / tráfico. Los Canales de Transporte de enlace ascendente pueden comprender un Canal de Acceso Aleatorio (RACH), un Canal de Solicitud (REQCH), un Canal de Datos Compartidos de Enlace Ascendente (UL-SDCH) y una pluralidad de canales de la capa PHY.

[0107] Los canales de capa PHY pueden incluir un conjunto de canales de enlace descendente y de canales de enlace ascendente. Por ejemplo, los canales de capa PHY de enlace descendente pueden incluir: Canal Piloto Común (CPICH); Canal de Sincronización (SCH); Canal de Control Común (CCCH); Canal de Control de Enlace Descendente Compartido (SDCCH); Canal de Control de Multidifusión (MCCH); Canal de Asignación de Enlace Ascendente Compartido (SUACH); Canal de Acuse de Recibo (ACKCH); Canal de Datos Compartido Físico de Enlace Descendente (DL-PSDCH); Canal de Control de Potencia de Enlace Ascendente (UPCCH); Canal Indicador de Paginación (PICH); y/o Canal Indicador de Carga (LICH). A modo de ilustración adicional, los canales de capa PHY de enlace ascendente pueden incluir: Canal Físico de Acceso Aleatorio (PRACH); Canal Indicador de Calidad de Canal (CQICH); Canal de Acuse de Recibo (ACKCH); Canal Indicador de Subconjuntos de Antenas (ASICH); Canal de Solicitud Compartido (SREQCH); Canal Físico de Datos Compartido de Enlace Ascendente (UL-PSDCH); y/o Canal Piloto de Banda Ancha (BPICH).

[0108] Ha de entenderse que las realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser implementadas en hardware, software, firmware, middleware, microcódigo, o cualquier combinación de los mismos. Para una implementación en hardware, las unidades de procesamiento pueden ser implementadas dentro de uno o más circuitos integrados específicos de la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices programables de puertas (FPGA), procesadores, controladores, microcontroladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en la presente memoria, o una combinación de los mismos.

[0109] Cuando las realizaciones se implementan en software, firmware, middleware o microcódigo, 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 estar acoplado a otro segmento de código, o un circuito de hardware, pasando y/o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenido de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc. pueden ser pasados, remitidos o transmitidos usando cualquier medio adecuado, incluyendo la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión por red, etc.

[0110] Para una implementación en software, las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser implementadas con módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realizan las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ejecutarse por procesadores. La unidad de memoria puede implementarse dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar comunicativamente acoplada al procesador mediante diversos medios, según se conoce en la

técnica.

[0111] Con referencia a la **Fig. 16**, se ilustra un sistema 1600 que permite utilizar un esquema flexible para señalar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el sistema 1600 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación base. Ha de apreciarse que el sistema 1600 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de lo anterior (por ejemplo, firmware). El sistema 1600 incluye una agrupación lógica de componentes 1602 que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1602 puede incluir un componente eléctrico para enviar información referida a restricciones de señalización específicas de grupo, para una pluralidad de grupos de los bloques 1604 de recursos. Por ejemplo, la información puede ser transferida por un canal de difusión (por ejemplo, un Canal de Difusión (BCH) dinámico, etc.). Además, la información puede referirse a unidades mínimas de adjudicación específicas de grupo, estructuras de señalización específicas de grupo, números de grupos, números de bloques de recursos dentro de los respectivos grupos, y así sucesivamente. Además, la agrupación lógica 1602 puede incluir un componente eléctrico para asignar bloques de recursos, desde al menos un grupo, a un terminal 1606 de acceso. Además, la agrupación lógica 1602 puede comprender un componente eléctrico para enviar una indicación correspondiente a los bloques de recursos asignados al terminal de acceso, usando las restricciones de señalización 1608 específicas de grupo. Por ejemplo, la indicación puede transferirse por un canal de control (por ejemplo, el Canal Físico de Control de Enlace Descendente (PDCCH), etc.). Adicionalmente, el sistema 1600 puede incluir una memoria 1610 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1604, 1606 y 1608. Si bien se muestran como externos a la memoria 1610, ha de entenderse que uno o más componentes eléctricos 1604, 1606 y 1608 pueden existir dentro de la memoria 1610.

[0112] Pasando a la **Fig. 17**, se ilustra un sistema 1700 que permite emplear bloques de recursos asignados mediante un esquema de señalización flexible, en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 1700 puede residir dentro de un terminal de acceso, por ejemplo. Según se ilustra, el sistema 1700 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1700 incluye una agrupación lógica de componentes eléctricos 1702 que pueden actuar conjuntamente. La agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para obtener información referida a restricciones de señalización específicas de grupo, para más de un grupo de bloques de recursos desde una estación base 1704. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para obtener una indicación de una asignación de uno o más bloques de recursos, entre uno o más de los grupos, donde la indicación puede comunicarse usando las restricciones 1706 de señalización específicas de grupo. Además, la agrupación lógica 1702 puede incluir un componente eléctrico para evaluar la indicación, usando las restricciones de señalización específicas de grupo, para reconocer el, o los, bloque(s) 1708 de recursos asignado(s). Adicionalmente, el sistema 1700 puede incluir una memoria 1710 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1704, 1706 y 1708. Si bien se muestran como externos a la memoria 1710, ha de entenderse que los componentes eléctricos 1704, 1706 y 1708 pueden existir dentro de la memoria 1710.

[0113] Con referencia a la **Fig. 18**, se ilustra un sistema 1800 que permite señalar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el sistema 1800 puede residir, al menos parcialmente, dentro de una estación base. Ha de apreciarse que el sistema 1800 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software, o combinaciones de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1800 incluye una agrupación lógica de componentes eléctricos 1802 que pueden actuar conjuntamente. Por ejemplo, la agrupación lógica 1802 puede incluir un componente eléctrico que produce un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, entre los cuales uno o más bloques de recursos se adjudican a un terminal de acceso 1804. Además, la agrupación lógica 1802 puede incluir un componente eléctrico para transferir el mensaje de asignación al terminal de acceso 1806. Adicionalmente, el sistema 1800 puede incluir una memoria 1808 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1804 y 1806. Si bien se muestran como externos a la memoria 1808, ha de entenderse que uno o más de los componentes eléctricos 1804 y 1806 pueden existir dentro de la memoria 1808.

[0114] Pasando a la **Fig. 19**, se ilustra un sistema 1900 que permite emplear bloques de recursos adjudicados en un entorno de comunicación inalámbrica. El sistema 1900 puede residir dentro de un terminal de acceso, por ejemplo. Según se ilustra, el sistema 1900 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software, o una combinación de los mismos (por ejemplo, firmware). El sistema 1900 incluye una agrupación lógica de componentes eléctricos 1902 que pueden actuar conjuntamente. La agrupación lógica 1902 puede incluir un componente eléctrico para obtener un mensaje de asignación que incluye una indicación explícita de uno o más grupos, entre los cuales se asignan uno o más bloques de recursos 1904. Además, la agrupación lógica 1902 puede incluir un componente eléctrico para evaluar el mensaje de asignación, a fin de identificar dicho(s) bloque(s) 1906 de recursos asignado(s). Adicionalmente, el sistema 1900 puede incluir una memoria 1908 que retiene instrucciones para ejecutar funciones asociadas a los componentes eléctricos 1904 y 1906. Si bien se muestran como externos a la memoria 1908, ha de entenderse que los componentes eléctricos 1904 y 1906 pueden existir dentro de la memoria 1908.

[0115] Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de una o más realizaciones. Por supuesto, no es posible

- describir toda combinación concebible de componentes o metodología con fines de descripción de las realizaciones precitadas, pero alguien medianamente experto en la técnica puede reconocer que son posibles muchas combinaciones y permutaciones adicionales de las diversas realizaciones. Además, en la medida en que se usa el término “incluye”, bien en la descripción detallada o bien en las reivindicaciones, tal término está concebido para ser inclusivo, de manera similar al término “comprende”, según se interpreta “comprende” cuando se emplea como una palabra transitiva en una reivindicación.
- 5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de determinación de asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:

 determinar una estructura de señalización para determinar bloques de recursos físicos adjudicados, estando los bloques de recursos físicos adjudicados dentro de una pluralidad de grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) de un conjunto de bloques de recursos físicos;

10 recibir una indicación de una asignación asociada con los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) y los bloques de recursos físicos; y

 determinar los bloques de recursos físicos adjudicados en los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) en base a la indicación recibida y la estructura de señalización determinada, en el que la estructura de señalización es un mapa de bits con un tamaño basado en un tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la indicación indica explícitamente un conjunto de grupos de bloques de recursos, siendo los bloques de recursos físicos adjudicados cada uno de los bloques de recursos físicos en el conjunto de grupos de bloques de recursos.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además determinar los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) en los que se pueden adjudicar los bloques de recursos físicos.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que la indicación de asignación indica un conjunto de bloques de recursos físicos dentro de un subconjunto de los grupos de bloques de recursos determinados (804, 806, 808) en los que se pueden adjudicar los bloques de recursos físicos.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los bloques de recursos físicos adjudicados están asociados con un canal físico compartido de enlace descendente.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de la estructura de señalización comprende recibir una indicación de la estructura de señalización.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos está asociado con un ancho de banda del sistema.
- 45 8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un tamaño de la indicación recibida es una función del tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos y un ancho de banda del sistema.
- 50 9. Un aparato para determinar asignaciones de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:

 medios para determinar una estructura de señalización para determinar bloques de recursos físicos adjudicados, estando los bloques de recursos físicos adjudicados dentro de una pluralidad de grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) de un conjunto de bloques de recursos físicos;

45 medios para recibir una indicación de una asignación asociada con los grupos de bloques de recursos y los bloques de recursos físicos; y

 medios para determinar los bloques de recursos físicos adjudicados en los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) en base a la indicación recibida y la estructura de señalización determinada, en el que la estructura de señalización es un mapa de bits con un tamaño basado en un tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos.
- 55 10. El aparato de la reivindicación 9, en el que la indicación indica explícitamente un conjunto de grupos de bloques de recursos, siendo los bloques de recursos físicos adjudicados cada uno de los bloques de recursos físicos en el conjunto de grupos de bloques de recursos.
- 60 11. El aparato de la reivindicación 9, que comprende además medios para determinar los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) en los que se pueden adjudicar los bloques de recursos físicos.
- 65 12. El aparato de la reivindicación 11, en el que la indicación de asignación indica un conjunto de bloques de recursos físicos dentro de un subconjunto de los grupos de bloques de recursos determinados (804, 806, 808) en los que se pueden adjudicar los bloques de recursos físicos.
13. El aparato de la reivindicación 9, en el que los bloques de recursos físicos adjudicados están asociados con un canal físico compartido de enlace descendente.

14. El aparato de la reivindicación 9, en el que el medio para determinar la estructura de señalización recibe una indicación de la estructura de señalización.
- 5 15. Un procedimiento de adjudicación de bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 10 transmitir una indicación de una estructura de señalización para determinar bloques de recursos físicos adjudicados, estando los bloques de recursos físicos adjudicados dentro de una pluralidad de grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) de un conjunto de bloques de recursos físicos;
- 15 construir una indicación de una asignación asociada con los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) y los bloques de recursos físicos para indicar a través de la estructura de señalización indicada, en el que la estructura de señalización es un mapa de bits con un tamaño basado en un tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos, los bloques de recursos físicos adjudicados en los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808); y
- transmitir la indicación de una asignación.
16. Un aparato para adjudicar bloques de recursos en un entorno de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 20 medios para transmitir una indicación de una estructura de señalización para determinar bloques de recursos físicos adjudicados, estando los bloques de recursos físicos adjudicados dentro de una pluralidad de grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) de un conjunto de bloques de recursos físicos;
- 25 medios para construir una indicación de una asignación asociada con los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808) y los bloques de recursos físicos para indicar a través de la estructura de señalización indicada, en el que la estructura de señalización es un mapa de bits con un tamaño basado en un tamaño de cada uno de los grupos de bloques de recursos, los bloques de recursos físicos adjudicados en los grupos de bloques de recursos (804, 806, 808); y
- medios para transmitir la indicación de una asignación.
17. Un programa informático que comprende instrucciones de programa que son ejecutables por ordenador para implementar el procedimiento de una de las reivindicaciones 1 a 8 o 15.
- 30

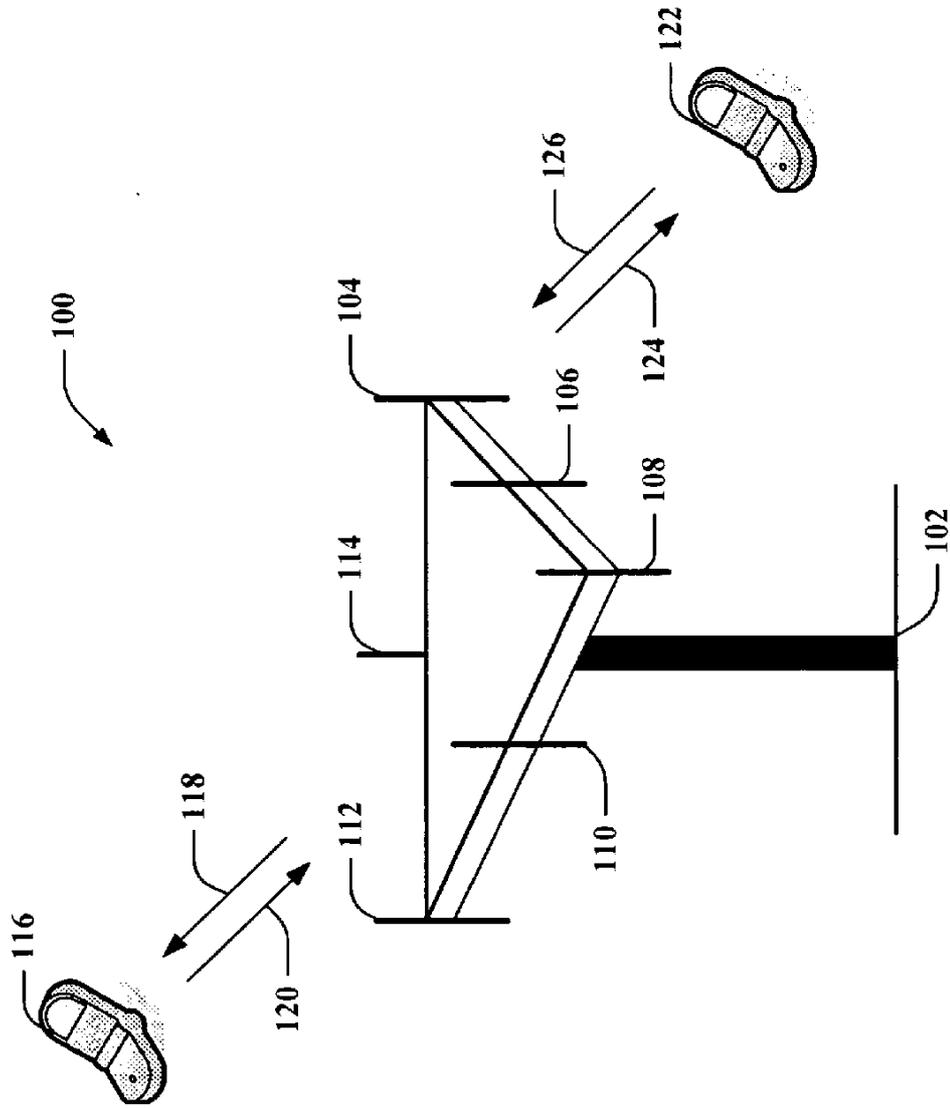


FIG. 1

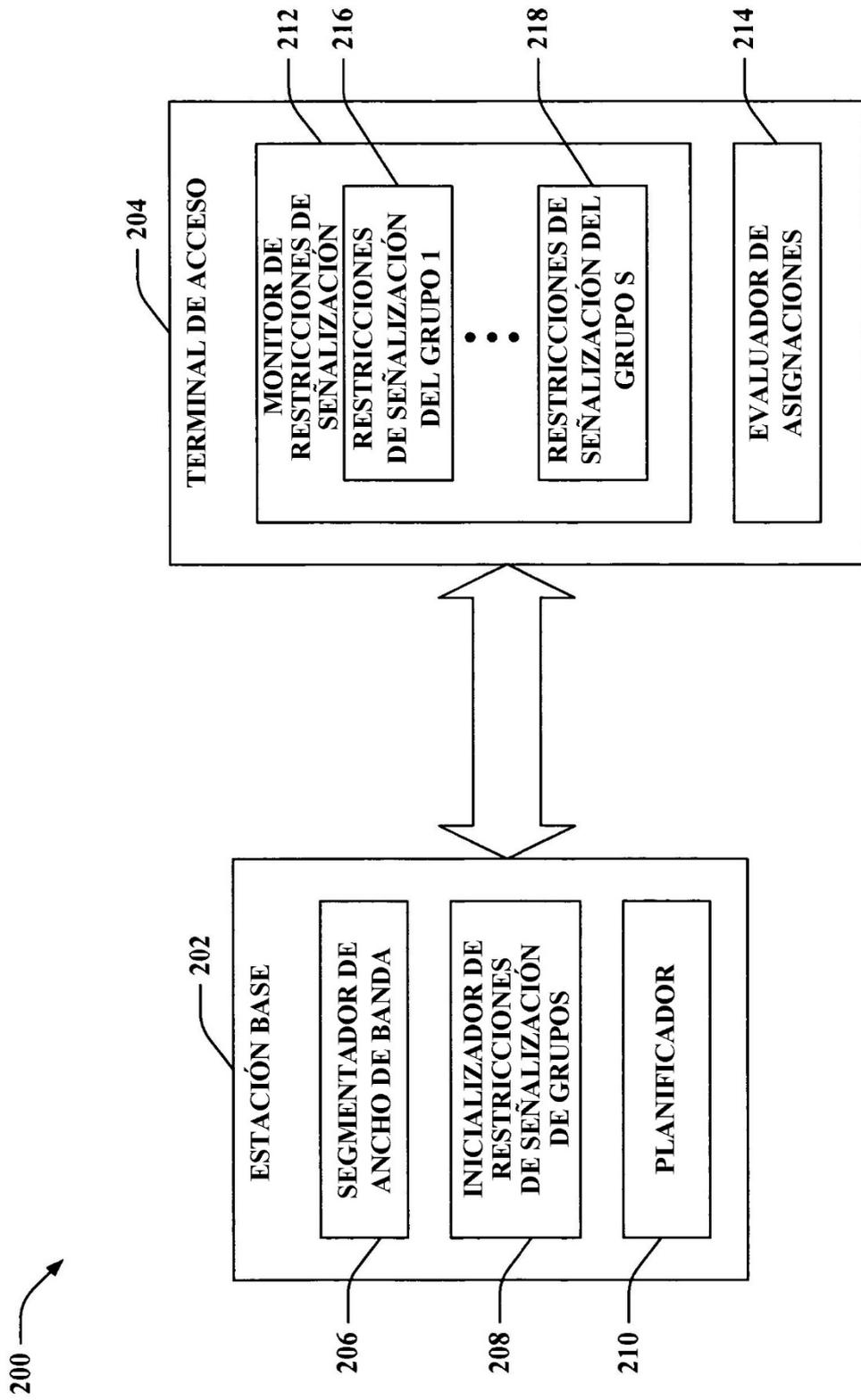


FIG. 2

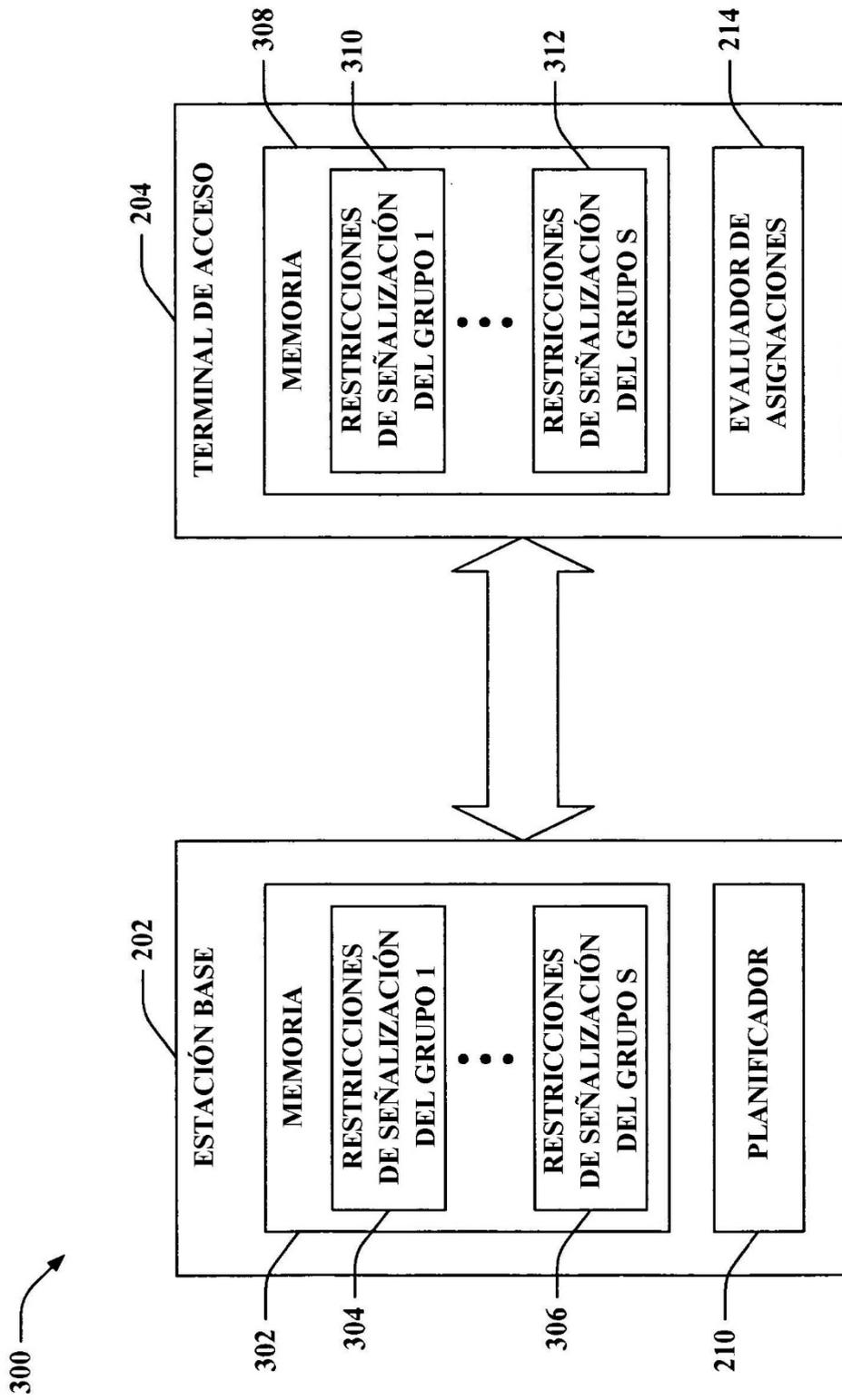


FIG. 3

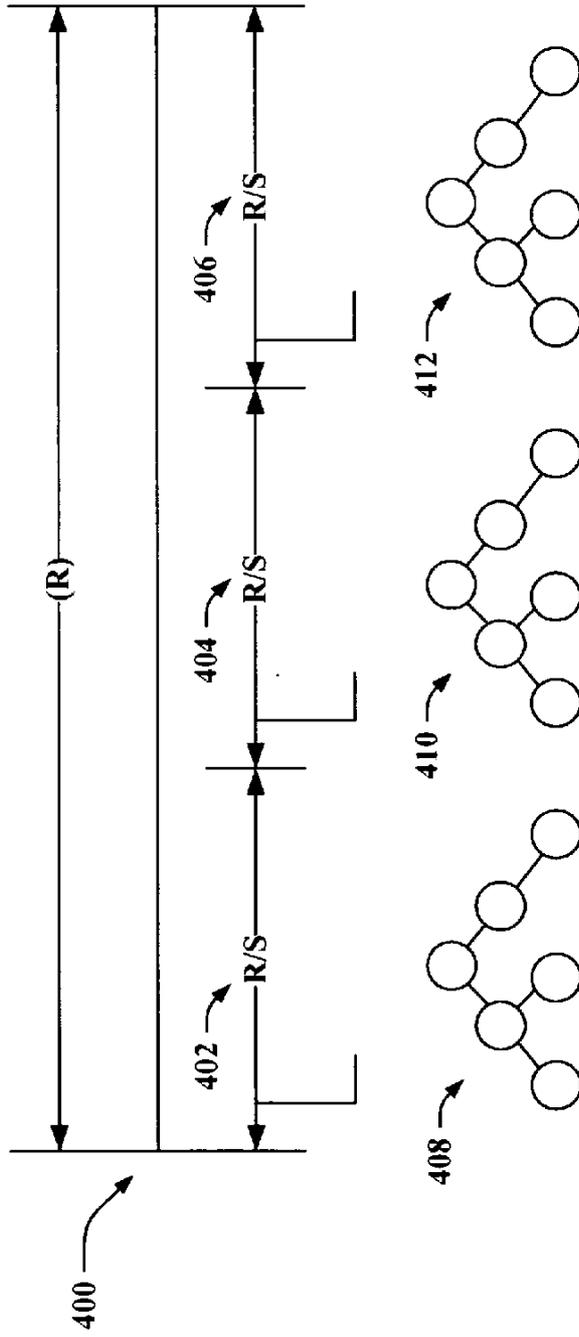


FIG. 4

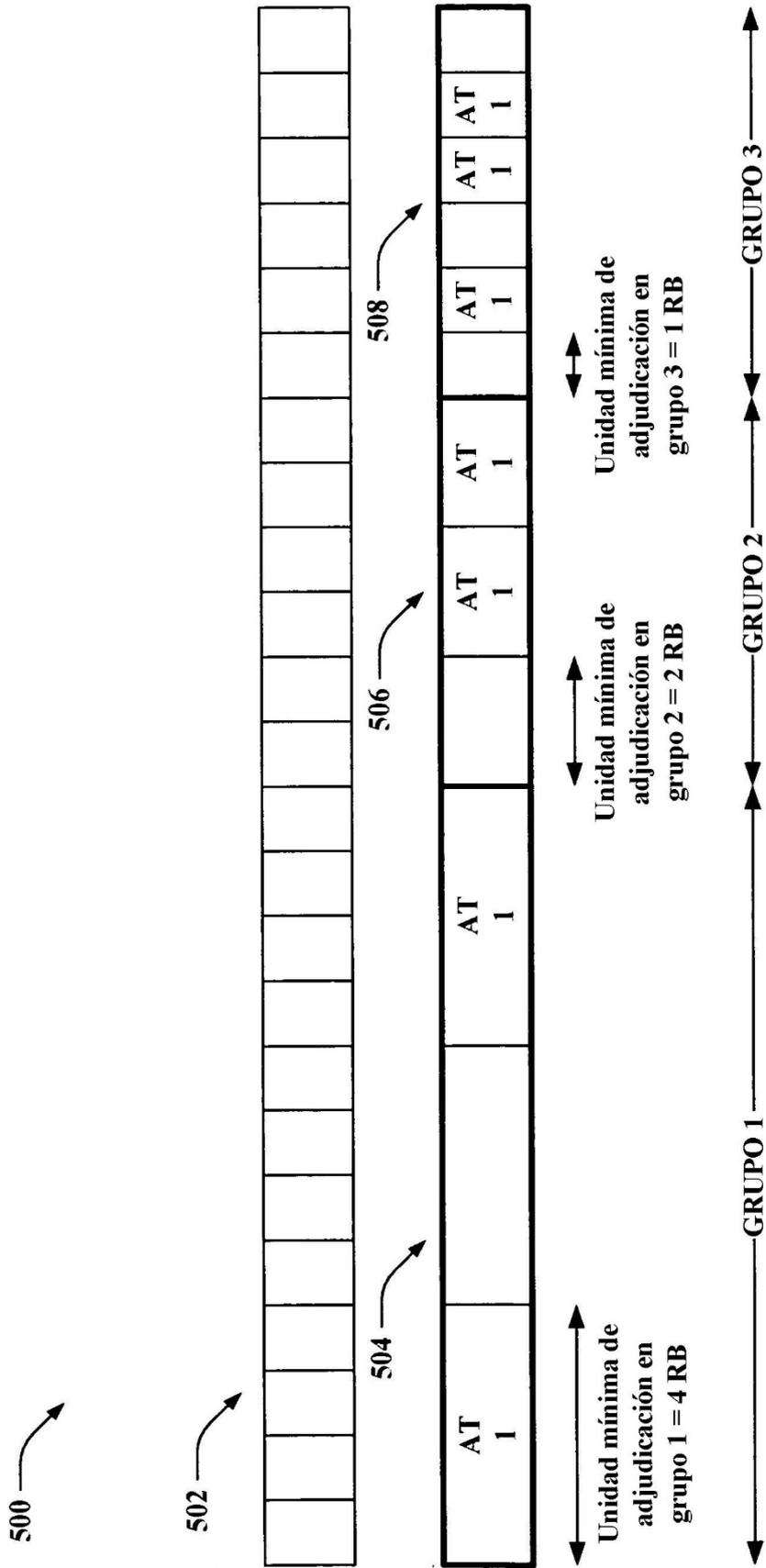


FIG. 5

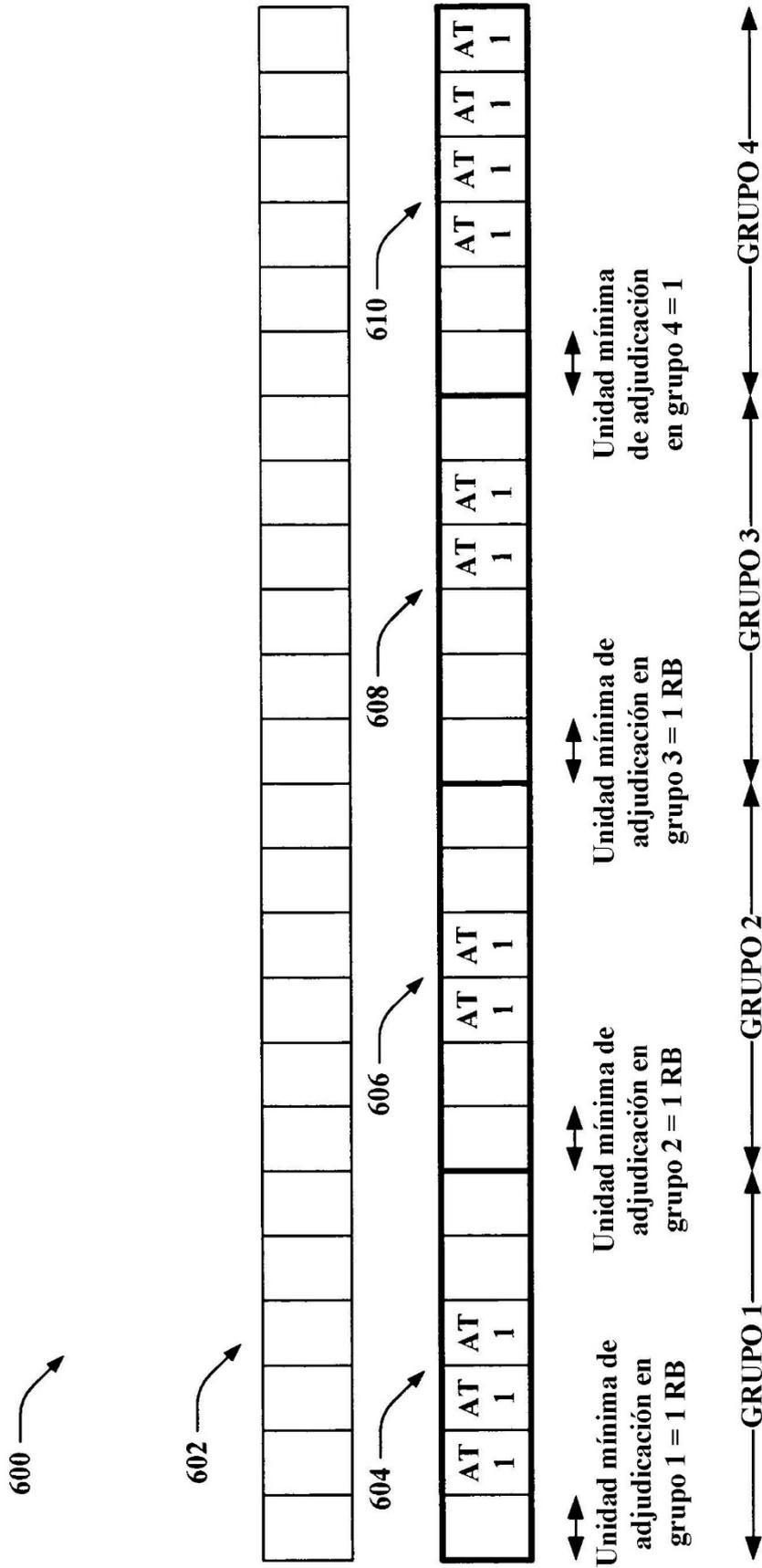


FIG. 6

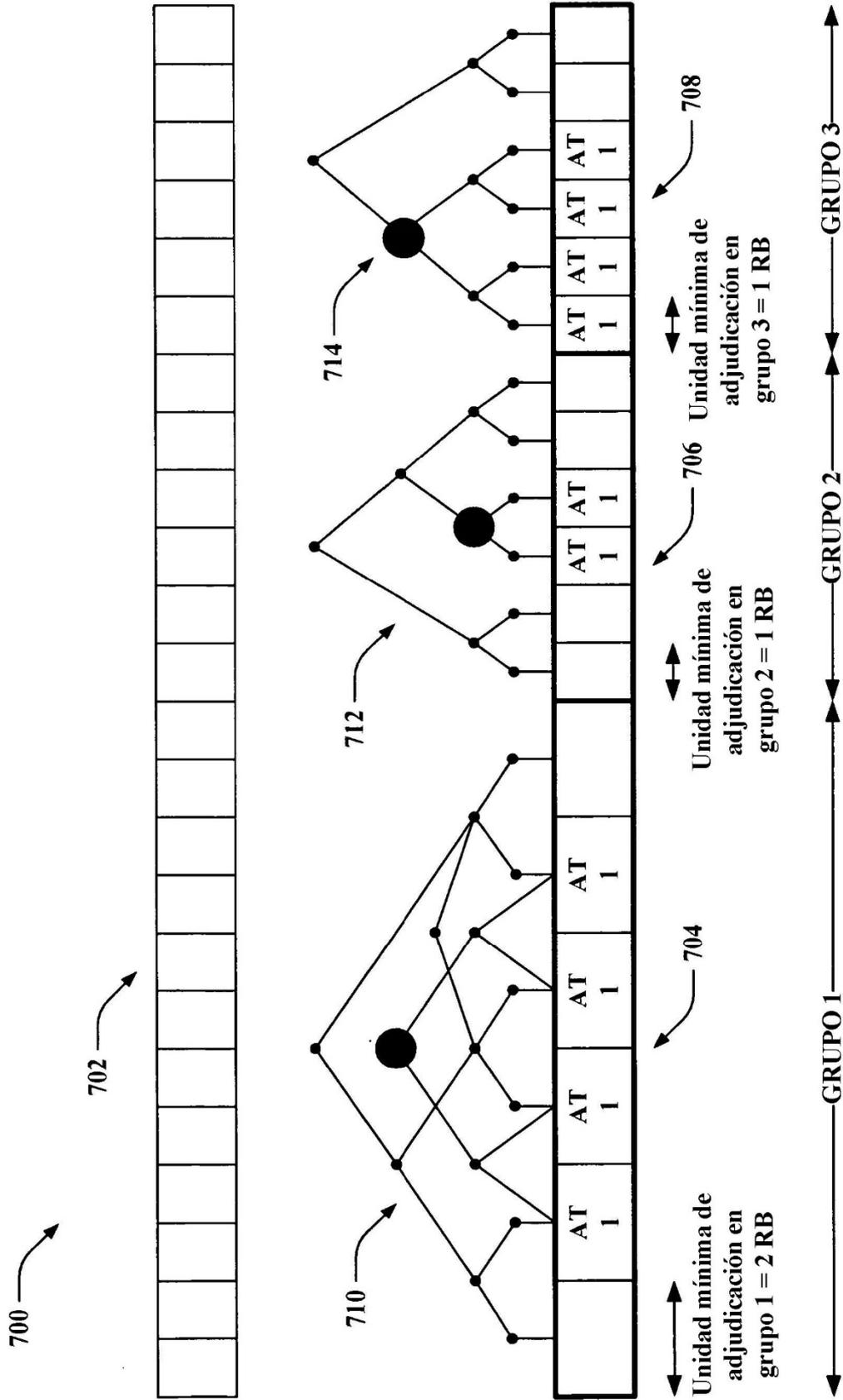


FIG. 7

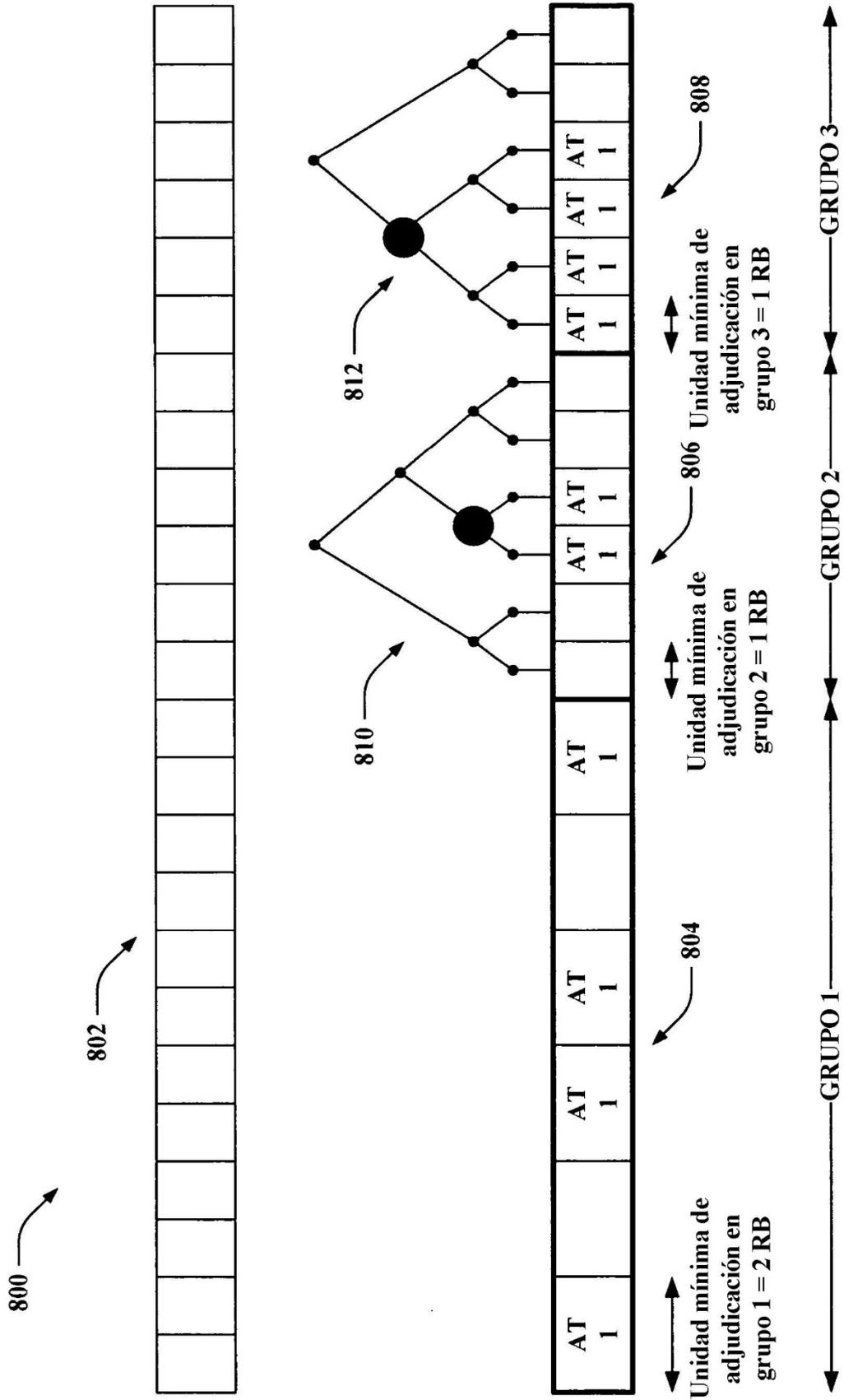


FIG. 8

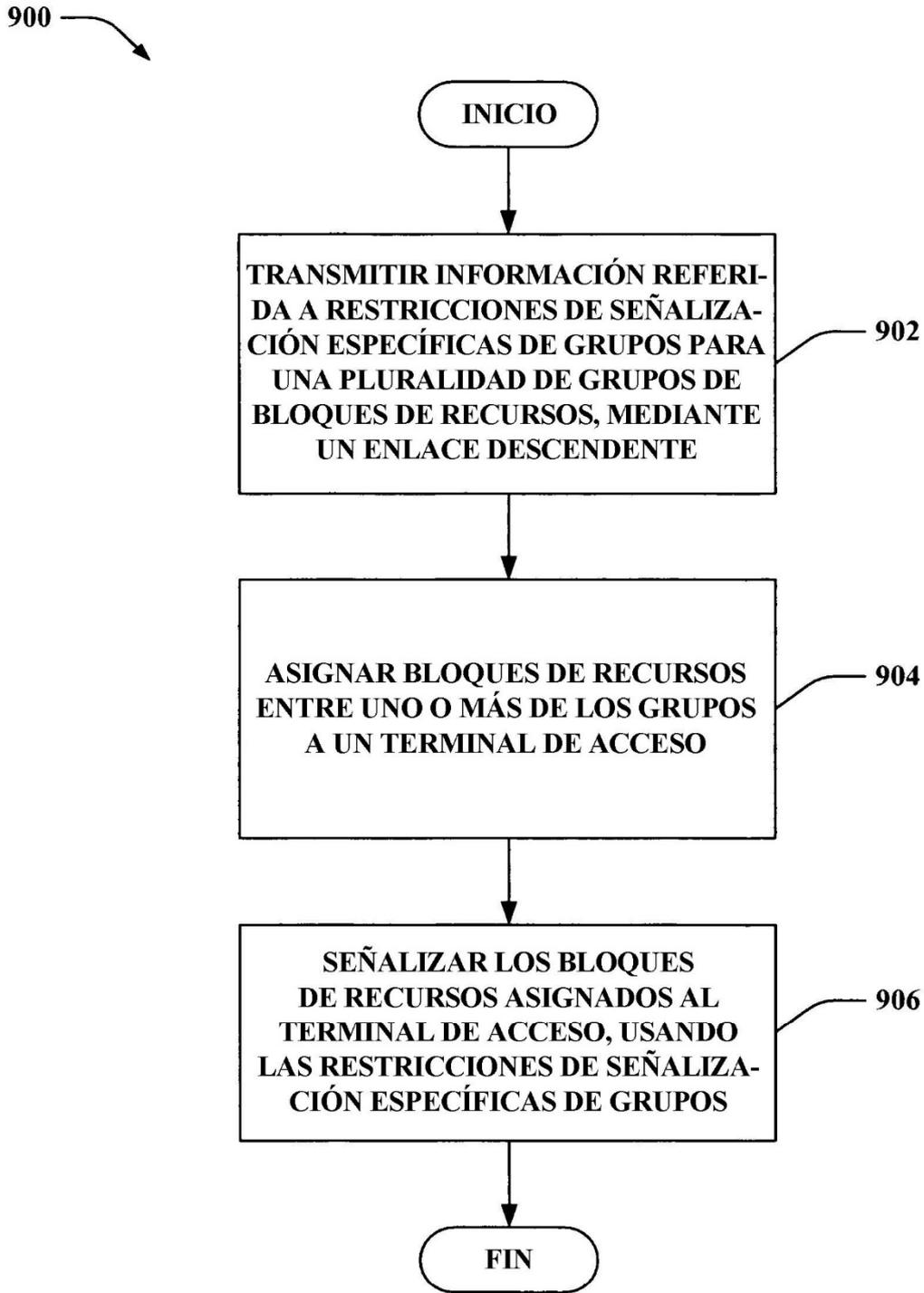


FIG. 9

1000

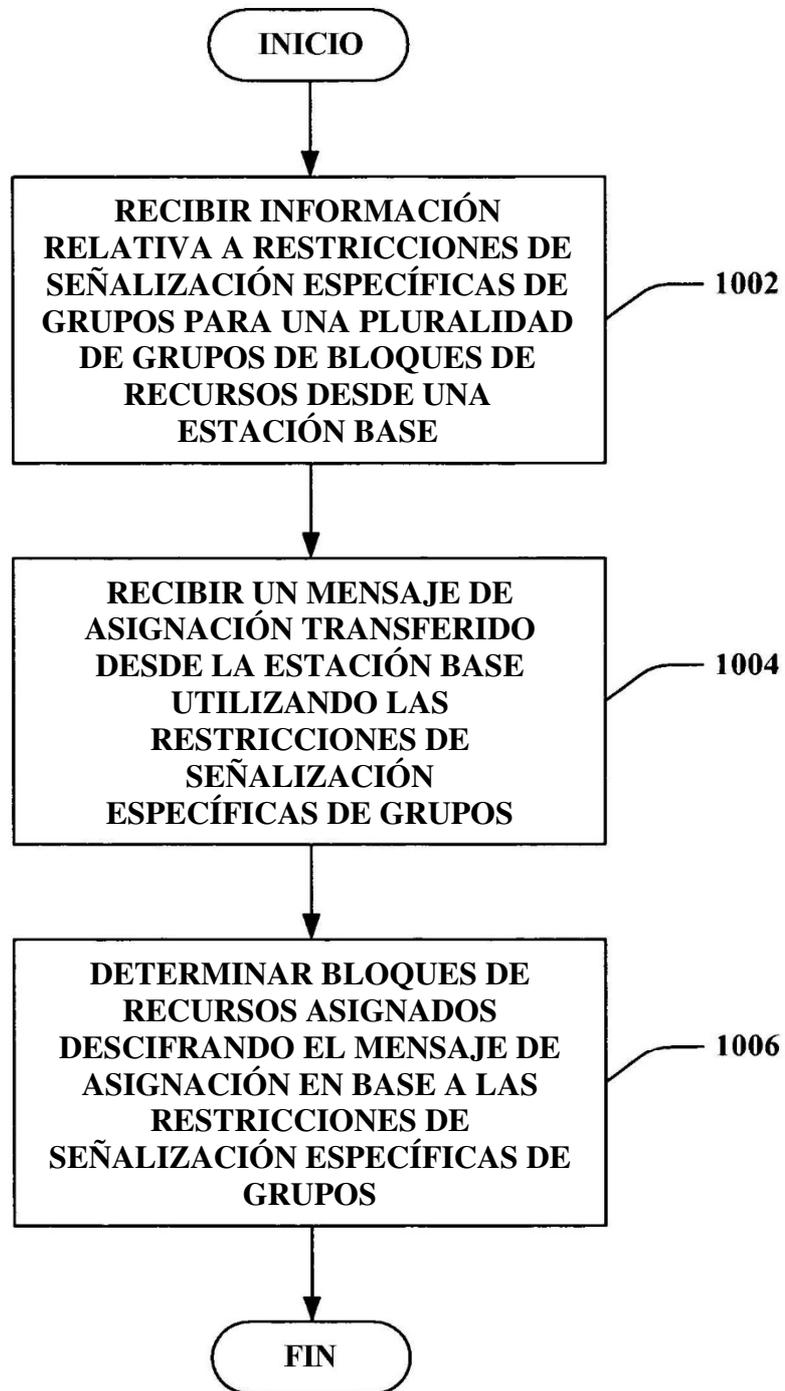


FIG. 10

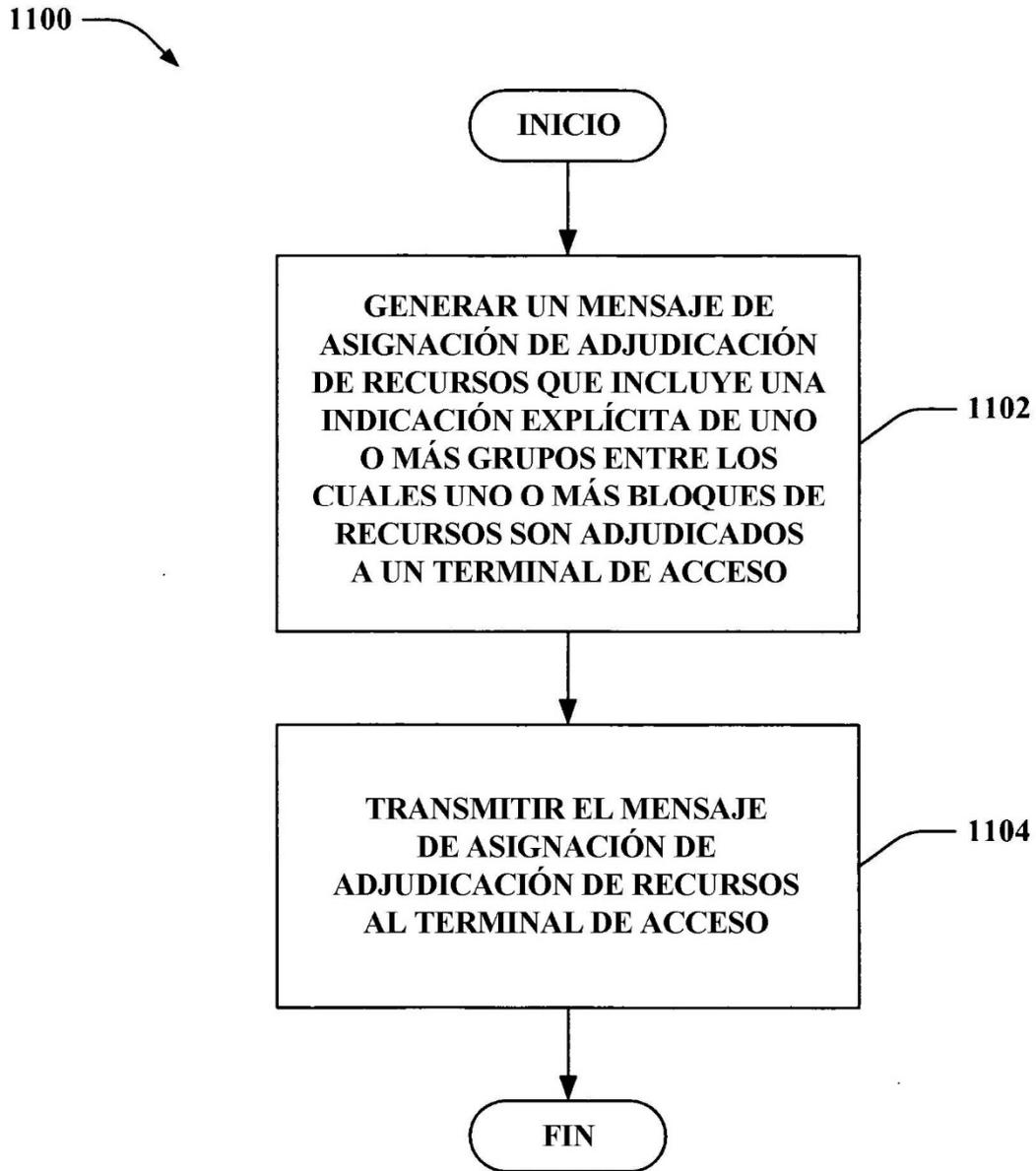


FIG. 11

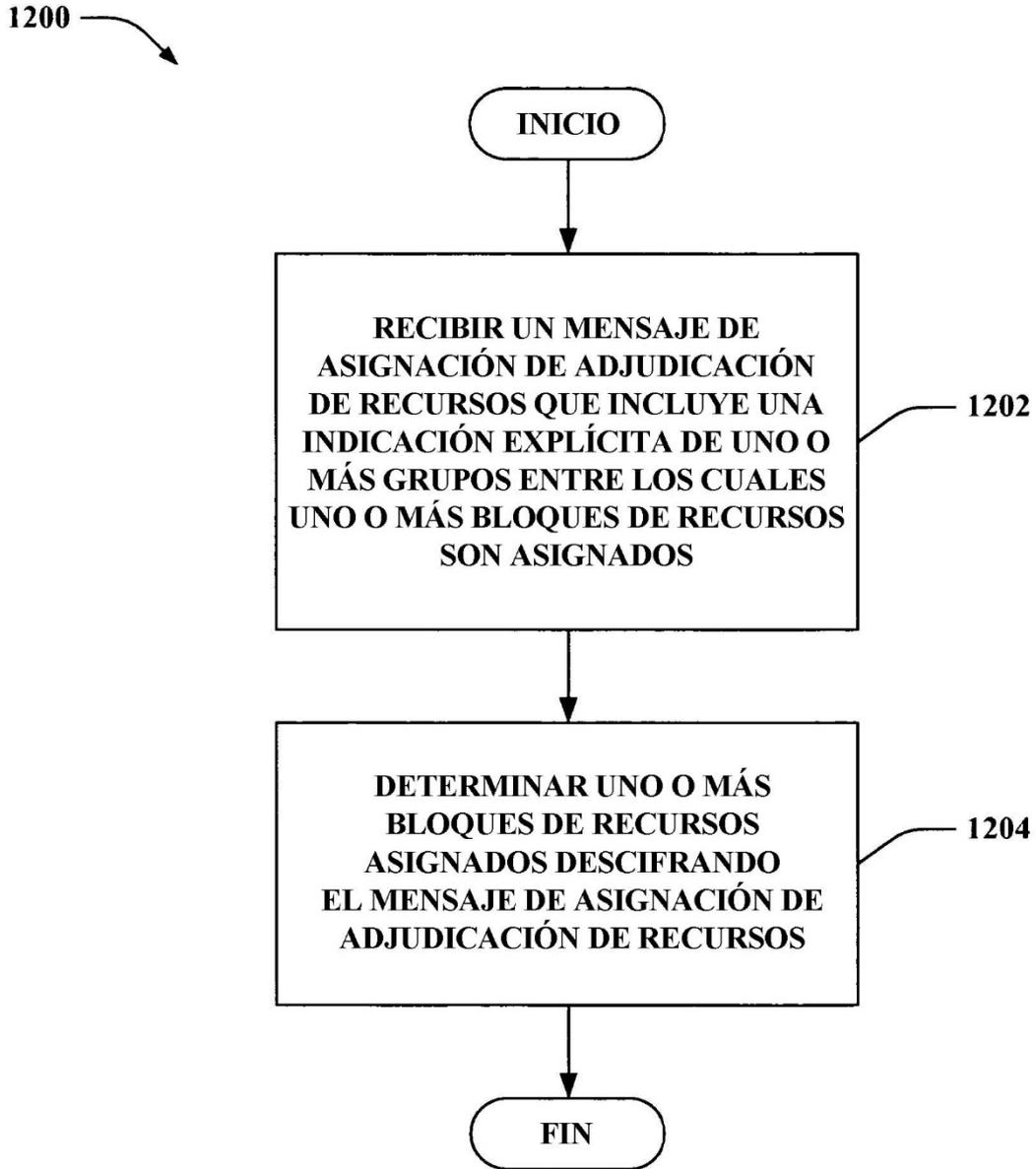


FIG. 12

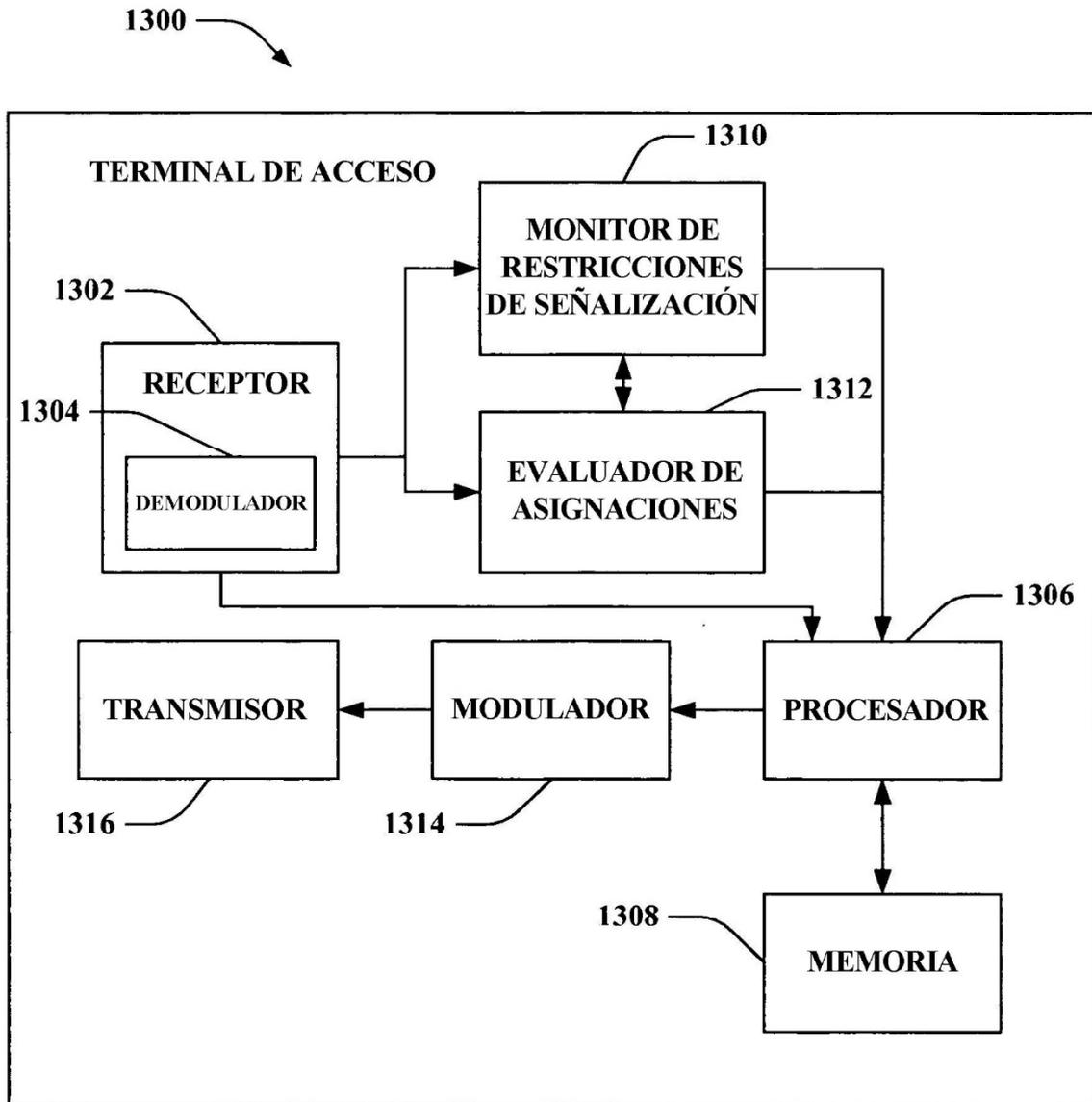


FIG. 13

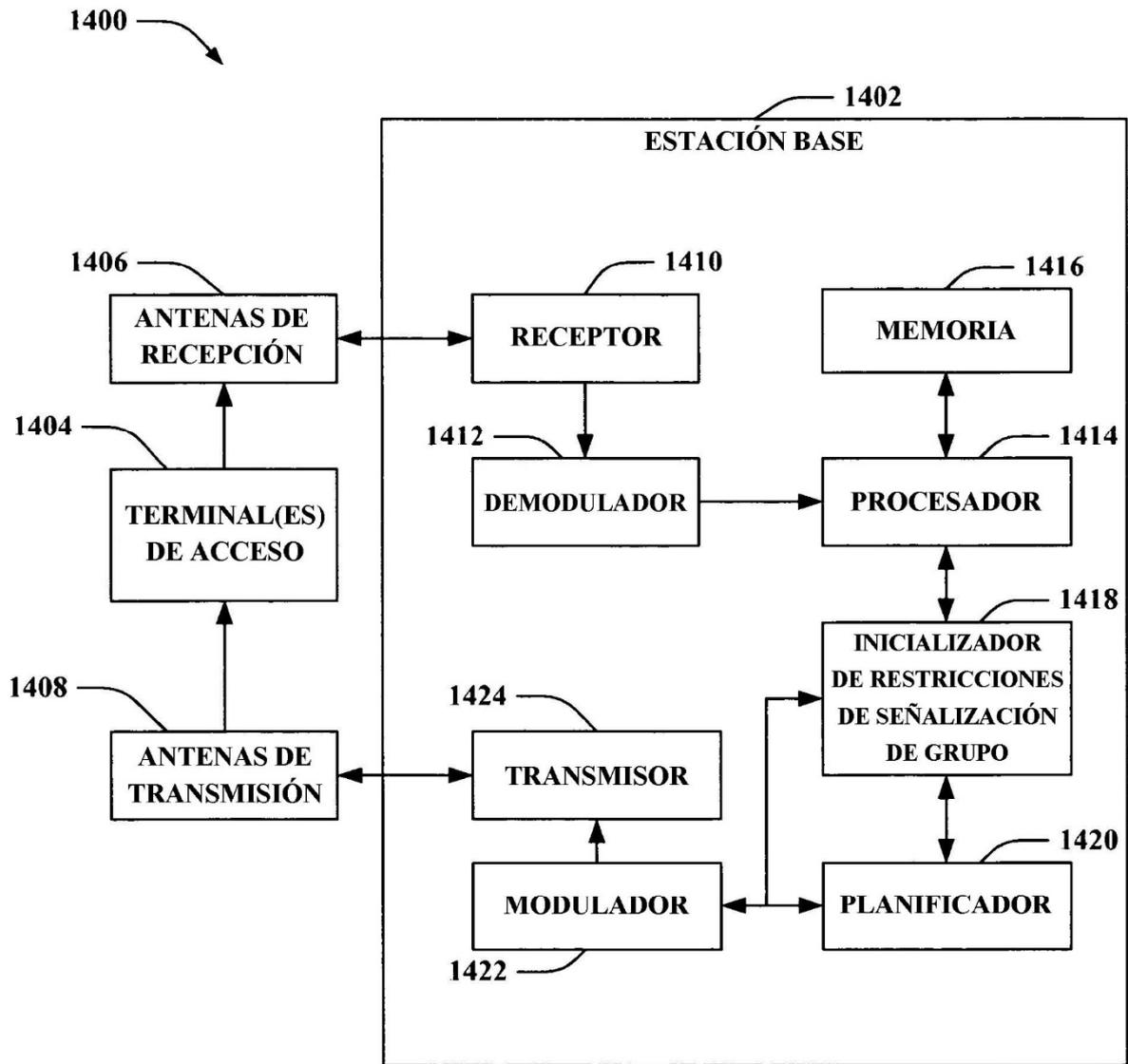


FIG. 14

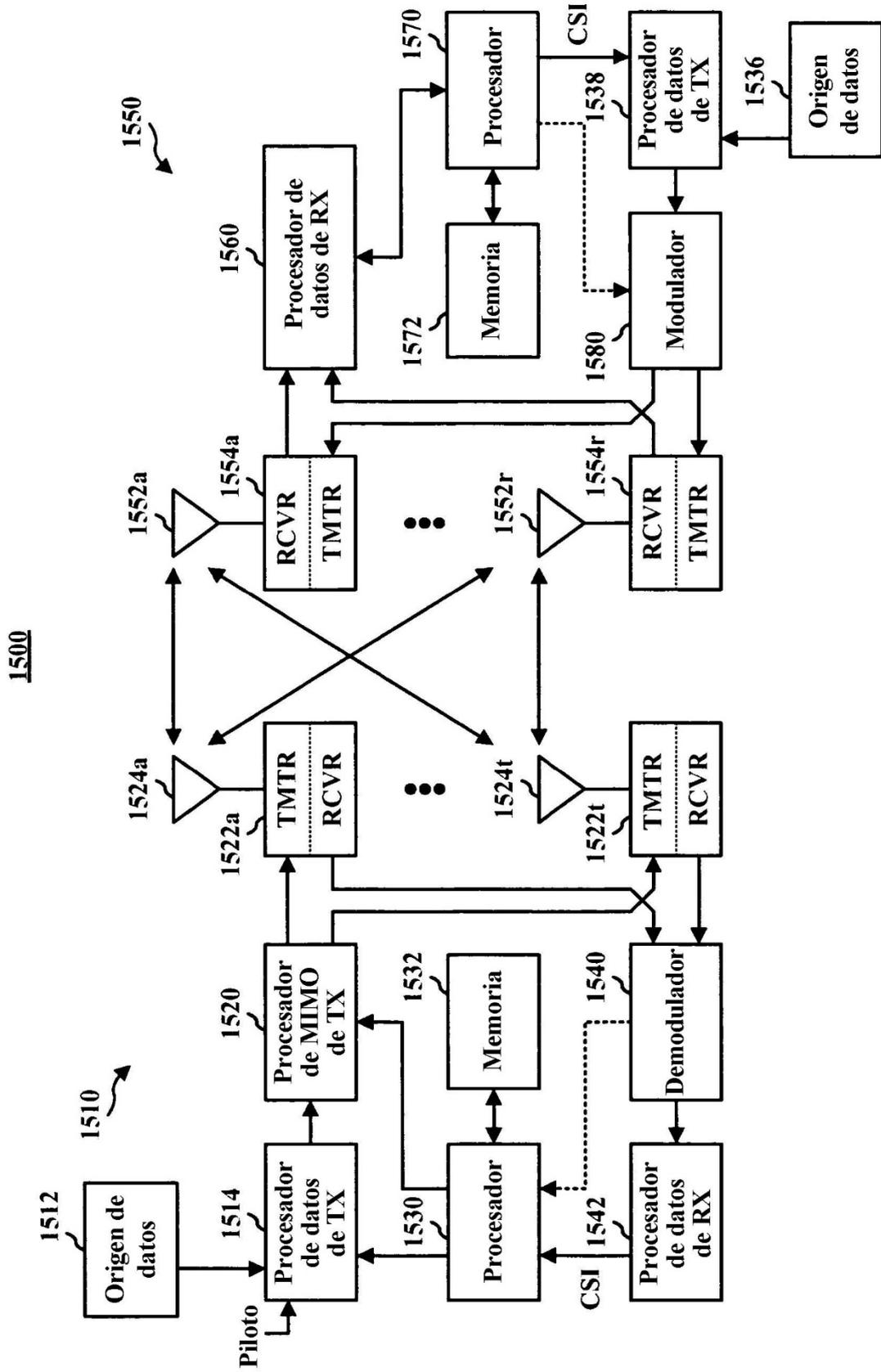


FIG. 15

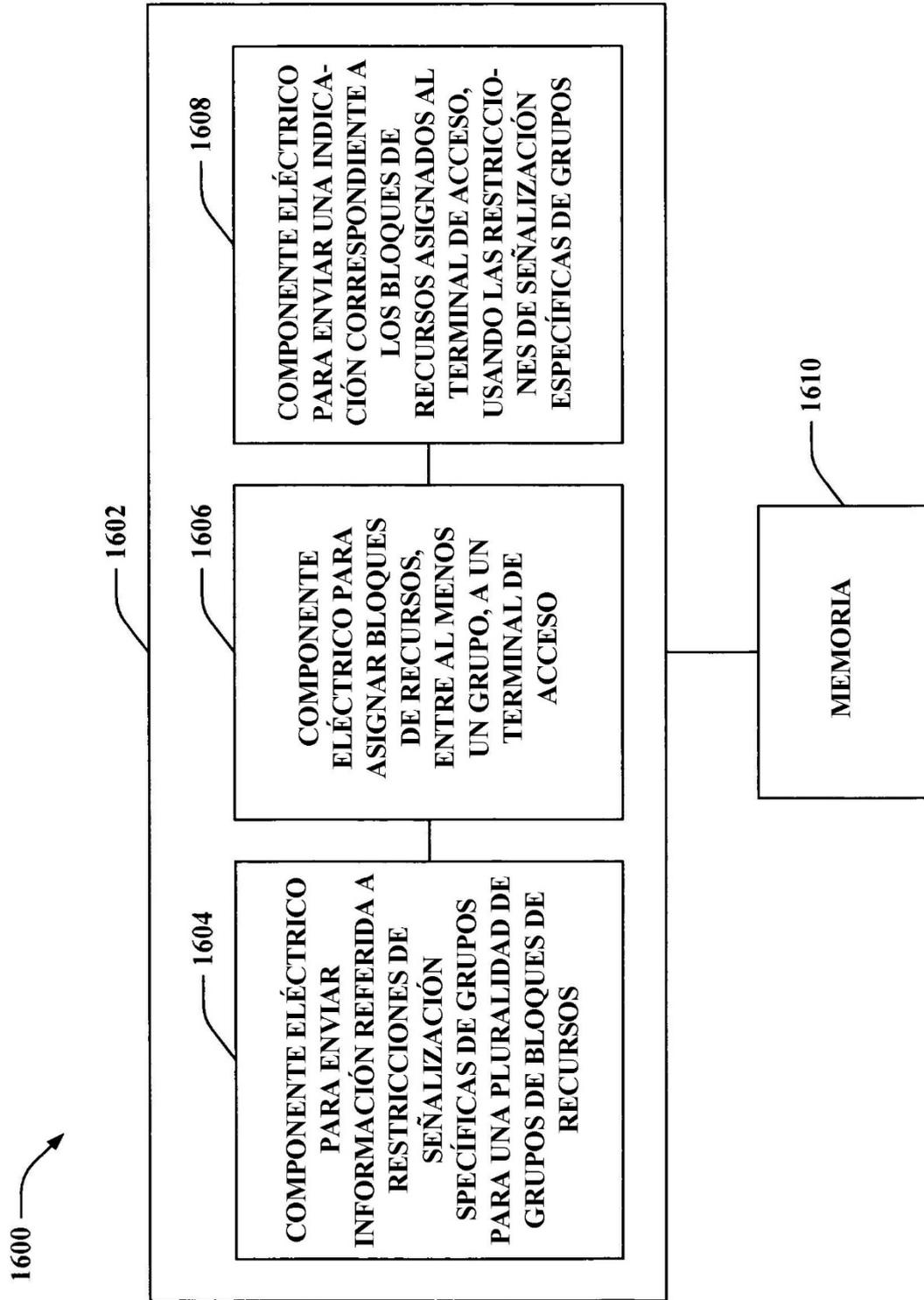


FIG. 16

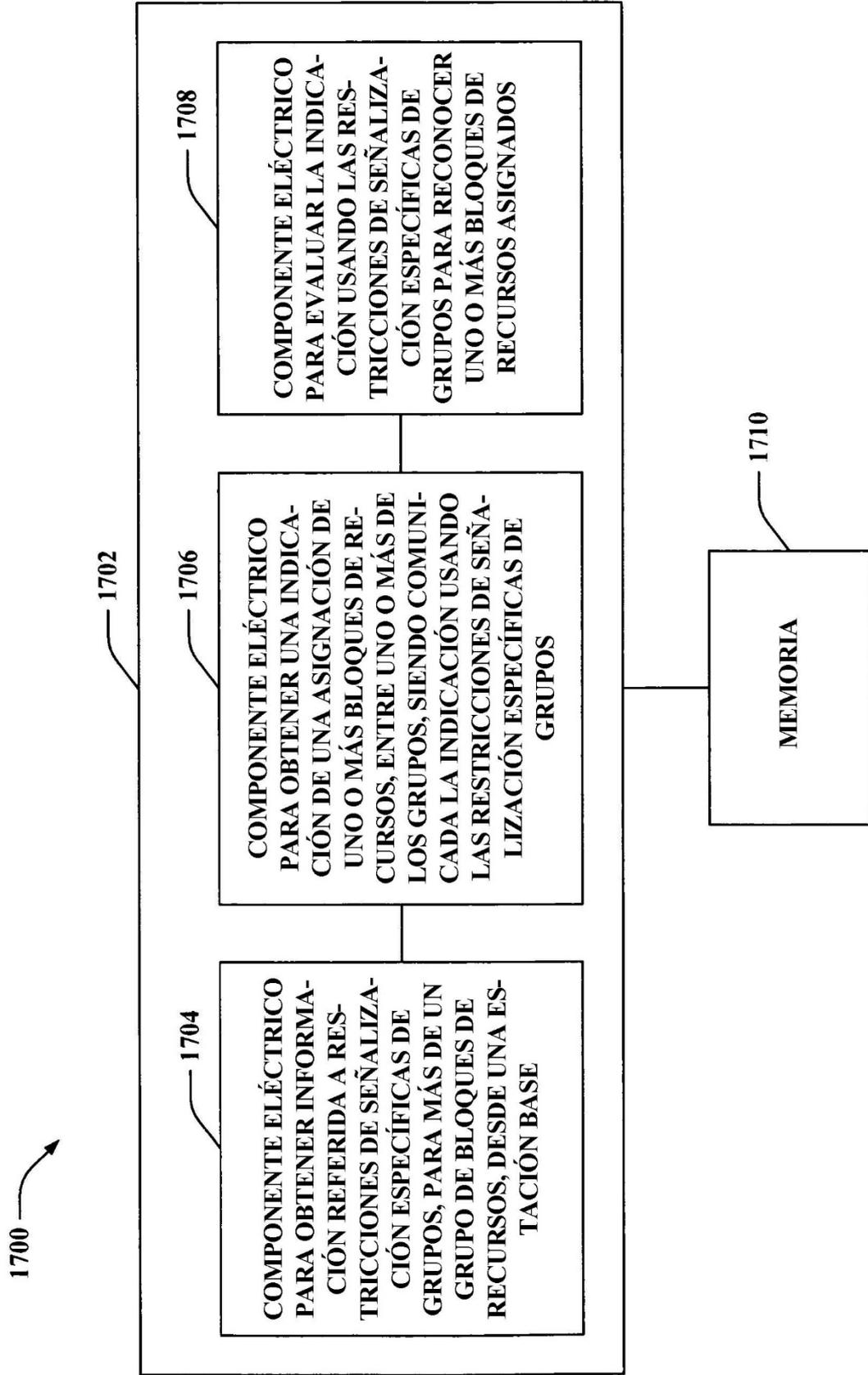


FIG. 17

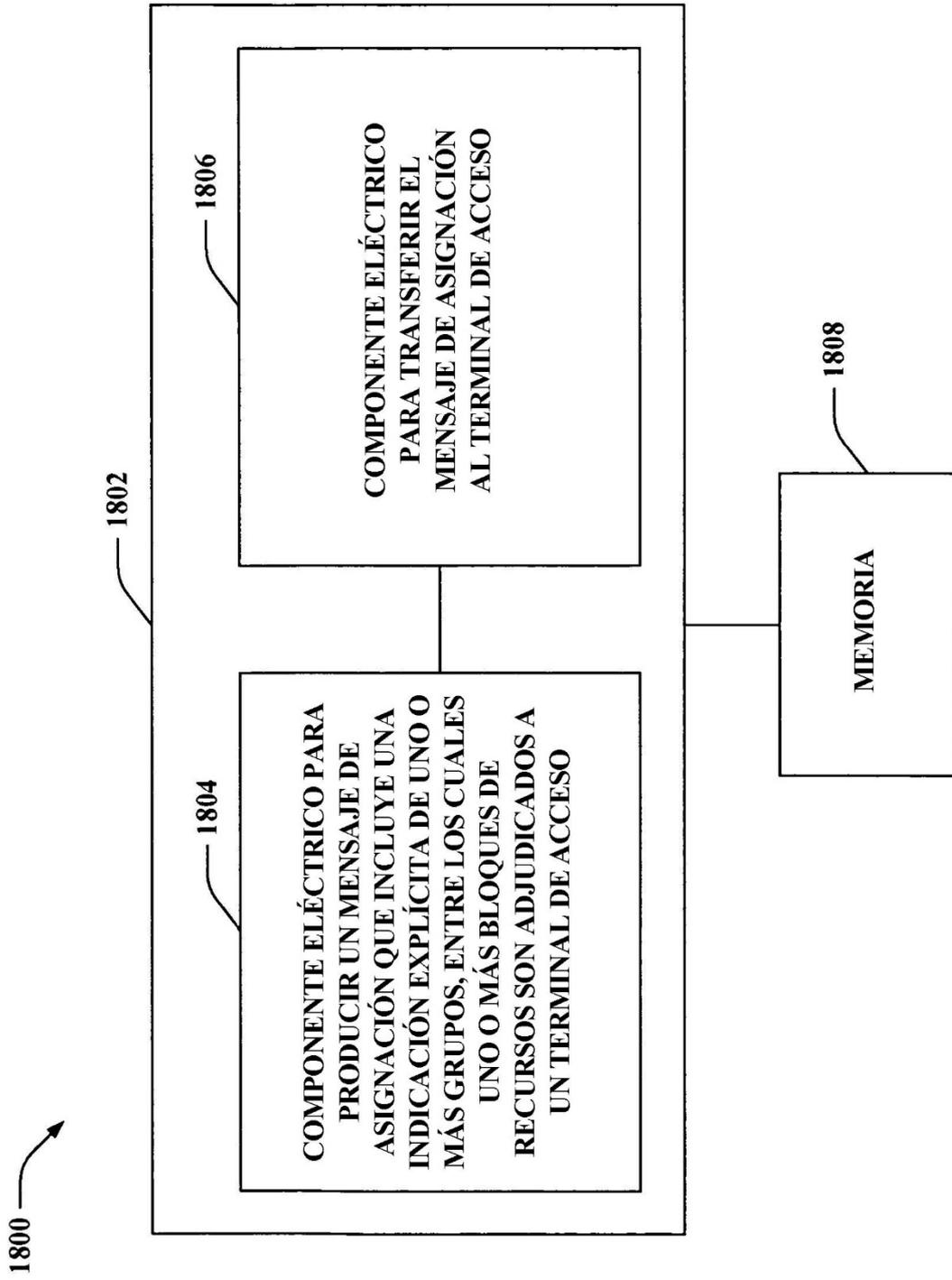


FIG. 18

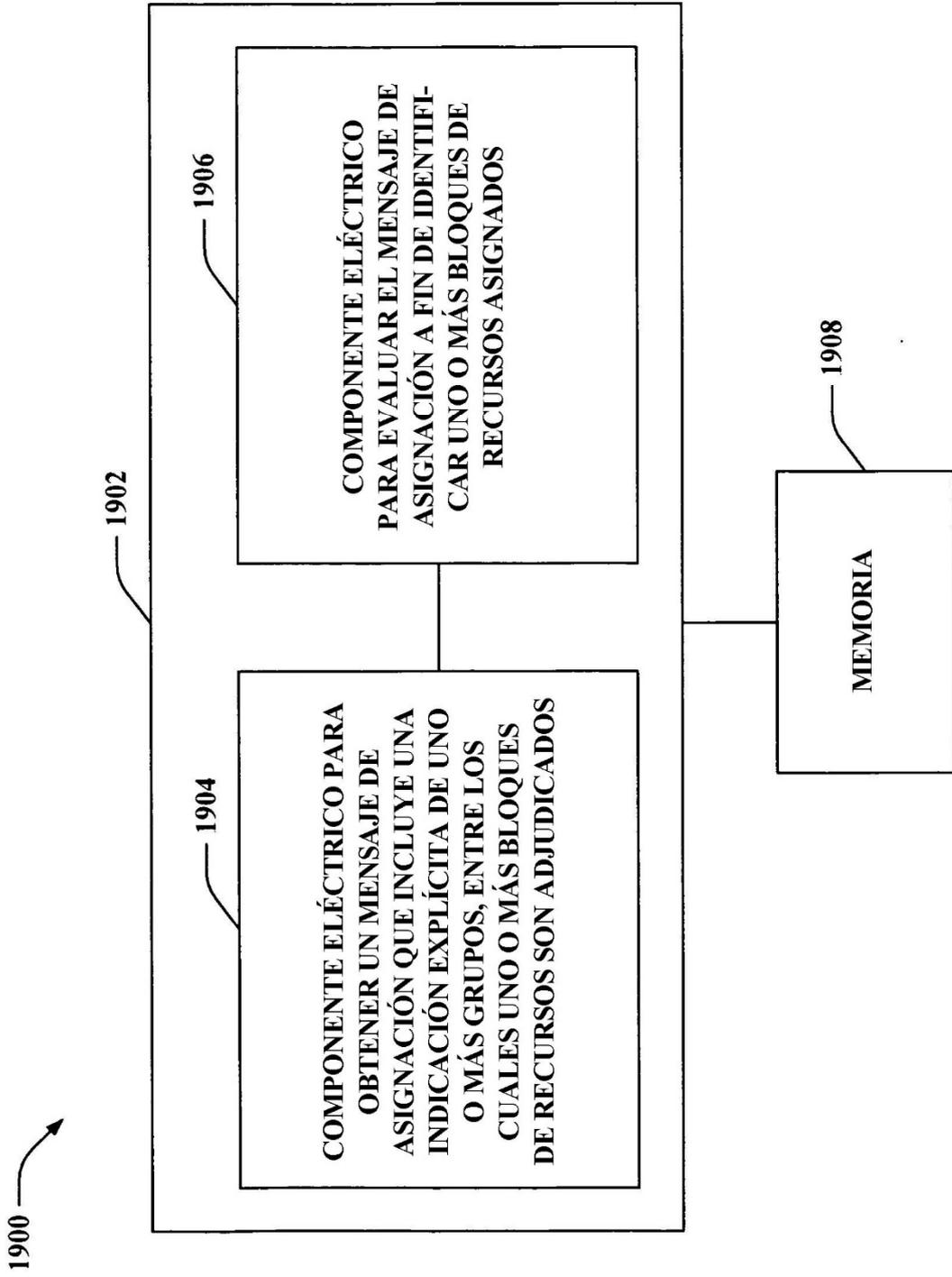


FIG. 19