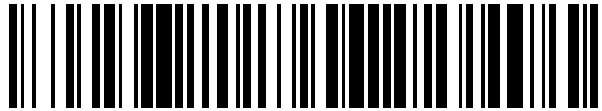


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 495**

51 Int. Cl.:

H04B 7/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.07.2007** **E 12198456 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015** **EP 2605424**

54 Título: **Salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA**

30 Prioridad:

10.07.2006 US 819916 P

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

21.07.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MALLADI, DURGA PRASAD y
KIM, BYOUNG-HOON

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 541 495 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

Salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA

Antecedentes

1. Campo

- 5 La siguiente descripción se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a proporcionar saltos de frecuencia en una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única.

II. Antecedentes

- 10 Los sistemas de comunicación inalámbrica están ampliamente desplegados para proporcionar varios tipos de contenido de comunicación, tales como, por ejemplo, voz, datos, etc. Los sistemas típicos de comunicación inalámbrica pueden ser sistemas de acceso múltiple capaces de dar soporte a la comunicación con múltiples usuarios compartiendo los recursos de sistema disponibles (*por ejemplo*, ancho de banda, potencia de transmisión). Los ejemplos de tales sistemas de acceso múltiple pueden incluir sistemas de acceso múltiple por división de código (CDMA), sistemas de acceso múltiple por división del tiempo (TDMA), sistemas de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), sistemas de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y similares.

- 15 En general, los sistemas de comunicación inalámbrica de acceso múltiple pueden dar soporte al mismo tiempo a la comunicación para múltiples dispositivos móviles. Cada dispositivo móvil puede comunicarse con una o más estaciones base a través de las transmisiones por enlaces directos e inversos. El enlace directo (o enlace descendente) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los dispositivos móviles, y el enlace inverso (o enlace ascendente) se refiere al enlace de comunicación desde dispositivos móviles a las estaciones base. Además, las comunicaciones entre los dispositivos móviles y las estaciones base se pueden establecer mediante sistemas de salida única y entrada única (SISO), sistemas de entrada múltiple y salida única (MISO), sistemas de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), etc.

- 20 Los sistemas de MIMO comúnmente emplean múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal de 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 ser mencionados como 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 de MIMO pueden proporcionar un rendimiento mejorado (*por ejemplo*, mayor eficacia espectral, mayor caudal y / o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

- 25 Los sistemas de MIMO pueden dar soporte a diversas técnicas de duplexado para dividir las comunicaciones de enlace directo e inverso sobre un medio físico común. Por ejemplo, los sistemas de dúplex por división de frecuencia (FDD) pueden utilizar regiones disímiles de frecuencia para las comunicaciones de enlace directo e inverso. Además, en los sistemas de dúplex por división de tiempo (TDD), las comunicaciones de enlace directo e inverso pueden emplear una región de frecuencia común. Sin embargo, las técnicas convencionales pueden proporcionar poca o ninguna retro-alimentación relacionada con la información del canal.

Sumario

- 30 A continuación se 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 descripción exhaustiva de todas las realizaciones previstas, y su finalidad no es ni identificar elementos clave o críticos de todas las realizaciones, ni delimitar el alcance de cualquiera de, o todas, las formas de realización. Su único propósito es presentar algunos conceptos de una o más realizaciones en una forma simplificada como un prelude a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

- 35 De conformidad con una o más realizaciones y la correspondiente divulgación de las mismas, varios aspectos se describen en relación con facilitar el salto de frecuencia para una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA). Los datos de usuario transmitidos dentro de una unidad de asignación de transmisión pueden ser desplazados en la frecuencia, con respecto a las ranuras basadas en el tiempo de la unidad de asignación. Como resultado de ello, el salto de frecuencia se puede lograr conservando a la vez las restricciones de portadora única y una baja razón entre potencia máxima y media (PAPR), habitualmente deseada con respecto a la transmisión de SC-FDMA. Además, se divulgan diversos mecanismos desplazados en la frecuencia para lograr la preservación de las restricciones de una portadora única. Más específicamente, un planificador puede seleccionar entre el desplazamiento de frecuencia cíclico, el desplazamiento de frecuencia transpuesto y el multiplexado de datos planificados por selectividad de frecuencia y de datos saltados en la frecuencia, sobre la base de una auditoría de los datos planificados para la unidad de asignación de la transmisión. Como resultado, la reducción en la interferencia que se logra a través de los saltos de frecuencia se puede combinar con la PAPR baja alcanzada mediante la transmisión de SC-FDMA.

De acuerdo a los aspectos referidos, se describe en la presente memoria un procedimiento para proporcionar saltos de frecuencia en una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), que preserva las restricciones de la portadora única. El procedimiento puede comprender dividir una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Además, el procedimiento puede comprender asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal, y desplazar la asignación de una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior.

Otro aspecto más se refiere a un aparato que proporciona saltos de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA. El aparato puede comprender un medio para dividir una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Adicionalmente, el aparato puede comprender un medio para asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal, y un medio para desplazar la asignación de una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior.

Otro aspecto se refiere a un sistema que facilita los saltos de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA. El sistema puede comprender un procesador de multiplexado que divide una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Además, el sistema puede comprender un planificador que asigna una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal y asigna una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia, desplazada en la frecuencia, de una segunda ranura temporal posterior.

Un aspecto adicional se refiere a un procesador que facilita el salto de frecuencias en la transmisión de SC-FDMA, a fin de preservar las restricciones de la portadora única. El procesador puede comprender un medio para dividir una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Adicionalmente, el procesador puede comprender un medio para asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal, y un medio para desplazar la asignación de una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior.

Otro aspecto más se refiere a un producto de programa de ordenador que facilita el salto de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA, a fin de preservar las restricciones de la portadora única. El producto de programa de ordenador puede comprender códigos ejecutables por al menos un ordenador para dividir una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia, asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal y desplazar la asignación de una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior.

Otro aspecto se refiere a un procedimiento para transmitir datos por un canal de enlace ascendente de SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia. El procedimiento puede comprender recibir información referida a la asignación desplazada en la frecuencia de datos de usuario, entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión, para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA, y organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión de acuerdo a la información recibida.

Otro aspecto más se refiere a un aparato que transmite datos por un canal de enlace ascendente de SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia. El aparato puede comprender un medio para recibir información referida a la asignación, desplazada en la frecuencia, de los datos de usuario entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión, para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA, y un medio para organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión de acuerdo a la información recibida.

Otro aspecto más se refiere a un sistema que transmite datos por un canal de enlace ascendente de SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia. Tal sistema puede comprender una antena que recibe información referida a la asignación, desplazada en la frecuencia, de los datos de usuario entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión, para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA. Además, el sistema puede comprender un planificador que organiza los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión, de acuerdo a la información recibida.

Otro aspecto se refiere a un procesador que proporciona la transmisión de datos por un canal de enlace ascendente de SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia. El procesador puede comprender un medio para recibir información referida a la asignación, desplazada en la frecuencia, de datos de usuario entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión, para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA. Además, el procesador puede comprender un medio para organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión, de acuerdo a la información recibida.

5 Un aspecto adicional se refiere a un producto de programa de ordenador que facilita proporcionar la transmisión de datos por un canal de enlace ascendente de SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia. El producto de programa de ordenador puede comprender códigos ejecutables por al menos un ordenador para recibir información referida a la asignación, desplazada en la frecuencia, de datos de usuario entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión, para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA. Adicionalmente, el producto de programa de ordenador puede comprender códigos ejecutables por al menos un ordenador para organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión, de acuerdo a la información recibida.

10 Para la realización de los fines precedentes y los relacionados, dichas una o más realizaciones comprenden las características descritas completamente en lo sucesivo, y específicamente señaladas en las reivindicaciones. La siguiente descripción y los dibujos anexos enuncian en detalle ciertos aspectos ilustrativos de dichas una o más realizaciones. Estos aspectos son indicativos, sin embargo, de apenas unas pocas entre las diversas maneras en que los principios de diversas realizaciones pueden ser empleados, y las realizaciones descritas están concebidas para incluir todos estos aspectos y sus equivalentes.

15 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo a diversos aspectos enunciados en la presente memoria.

La FIG. 2 representa un aparato ejemplar de comunicaciones para el empleo con un entorno de comunicaciones inalámbricas.

20 La FIG. 3 ilustra una metodología ejemplar para facilitar el salto de frecuencia en la transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA).

La FIG. 4 muestra una metodología ejemplar para proporcionar saltos de frecuencia de desplazamiento cíclico para la transmisión de SC-FDMA.

25 La FIG. 5 ilustra una metodología ejemplar para proporcionar saltos de frecuencia por transposición especular para la transmisión de SC-FDMA.

La FIG. 6 ilustra una metodología de muestra para elegir entre mecanismos de salto de frecuencia de SC-FDMA en base a una asignación de los datos de usuario de acuerdo a uno o más aspectos.

La FIG. 7 ilustra una metodología ejemplar para el multiplexado de la transmisión, con saltos de frecuencia y sin saltos de frecuencia, en un entorno de SC-FDMA.

30 La FIG. 8 representa un ejemplo de transformación de señales de SC-FDMA que proporciona una razón baja entre potencia máxima y media.

La FIG. 9 ilustra una unidad de asignación de transmisión de muestra que emplea los saltos de frecuencia de desplazamiento cíclico de acuerdo a uno o más aspectos.

35 La FIG. 10 ilustra una unidad de asignación de transmisión de muestra que emplea los saltos de frecuencia de transposición especular de acuerdo a aspectos adicionales.

La FIG. 11 representa una unidad ejemplar de asignación de transmisión que emplea datos de usuario multiplexados, con saltos de frecuencia y sin saltos de frecuencia, de acuerdo a aspectos adicionales.

La FIG. 12 ilustra un terminal de acceso ejemplar que puede utilizar los saltos de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente de acuerdo a uno o más aspectos.

40 La FIG. 13 representa una estación base ejemplar que puede emplearse conjuntamente con un entorno de red inalámbrica, como se describe en la presente memoria.

La FIG. 14 ilustra un sistema ejemplar que facilita la transmisión con saltos de frecuencia en un entorno de SC-FDMA de acuerdo a aspectos descritos en la presente memoria.

45 La FIG. 15 representa un sistema que facilita los saltos de frecuencia para la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente mediante uno o más terminales de usuario.

La FIG. 16 representa un sistema que utiliza los saltos de frecuencia para la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente a una o más estaciones base de la red.

Descripción detallada

50 Varios aspectos se describen ahora con referencia a los dibujos, en los que se utilizan números iguales de referencia para referirse a elementos iguales en toda su extensión. En la siguiente descripción, con fines de

explicación, numerosos detalles específicos se enuncian con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de uno o más aspectos. Puede ser evidente, sin embargo, que dicho(s) aspecto(s) puede(n) ser puesto(s) en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, estructuras y dispositivos bien conocidos se muestran en forma de diagrama de bloques con el fin de facilitar la descripción de uno o más aspectos.

5 Además, diversos aspectos de la divulgación se describen a continuación. Deberá ser evidente que la presente revelación puede ser realizada en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura específica y/o función descritas en este documento son meramente representativas. Sobre la base de las presentes revelaciones, un experto en la materia deberá apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualquier otro aspecto, y que dos o más de estos aspectos se pueden combinar de varias
10 maneras. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado, y/o un procedimiento puesto en práctica, utilizando cualquier número de los aspectos establecidos en la presente memoria. Además, un aparato puede ser implementado, y/o un procedimiento puesto en práctica, usando otra estructura y/o funcionalidad, además de uno o más de los aspectos enunciados en la presente memoria. Como ejemplo, muchos de los procedimientos, dispositivos, sistemas y aparatos descritos en la presente memoria se describen en el contexto de un entorno desplegado de comunicación inalámbrica, ad-hoc o no planificado / semi-planificado, que proporciona la transmisión sincronizada y la retransmisión de datos de SFN. Un experto en la materia deberá apreciar que técnicas similares podrían aplicarse a otros entornos de comunicación.

Tal como se utilizan en esta solicitud, los términos "componente", "sistema" y similares, pretenden hacer referencia a una entidad relacionada con la informática, ya sea hardware, software, software en ejecución, firmware, middleware, micro-código y / o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, un componente puede ser, pero no se limita 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. 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 más ordenadores. Además, estos componentes pueden ejecutarse desde diversos medios legibles por ordenador que
25 tengan diversas estructuras de datos almacenados en los mismos. Los componentes pueden comunicarse por medio de procesos locales y / o remotos, de modo tal como de acuerdo a una señal que tenga uno o más paquetes de datos (*por ejemplo*, datos desde un componente interactuando con otro componente en un sistema local, en un sistema distribuido y / o a través de una red, como Internet, con otros sistemas por medio de la señal). Además, los componentes de los sistemas descritos en la presente memoria se pueden reordenar y / o ser complementados mediante componentes adicionales con el fin de facilitar la realización de los diversos aspectos, objetivos, ventajas, etc., que se describen con respecto a los mismos, y no están limitados a las configuraciones precisas enunciadas en una figura dada, tal como apreciará un experto en la materia.

Además, diversos aspectos son descritos en la presente memoria con relación a una estación de abonado. Una estación de abonado también puede ser llamada un sistema, una unidad de abonado, una estación móvil, un móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de acceso, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario o un equipo de usuario. Una estación de abonado puede ser un teléfono celular, un teléfono inalámbrico, 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 que tenga capacidad de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado con un módem inalámbrico o un mecanismo similar que facilite la
35 comunicación inalámbrica con un dispositivo de procesamiento.

Además, diversos aspectos o características descritos en la presente memoria se pueden implementar como un procedimiento, aparato o artículo de fabricación usando técnicas estándar de programación y / o de ingeniería. El término "artículo de fabricación" tal como se utiliza en la presente memoria, está concebido para abarcar un programa de ordenador accesible desde cualquier dispositivo, portadora o medios de comunicación legibles por
45 ordenador. Por ejemplo, los medios legibles por ordenador pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos de almacenamiento magnético (*por ejemplo*, disco rígido, disquete, cintas magnéticas, ...), discos ópticos (*por ejemplo*, disco compacto (CD), disco versátil digital (DVD) ...), las tarjetas inteligentes y los dispositivos de memoria flash (*por ejemplo*, tarjeta, varilla, controlador de llave ...). Adicionalmente, diversos medios de almacenamiento descritos en la presente memoria pueden representar uno o más dispositivos y / u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medio legible por máquina" puede incluir, sin limitarse a, canales inalámbricos y otros medios diversos capaces de almacenar, contener y / o llevar una o más instrucciones y/o datos.

Además, la palabra "ejemplar" se usa en la presente memoria para significar 'que sirve como ejemplo, caso o ilustración'. Cualquier aspecto o diseño descrito en la presente memoria como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso sobre otros aspectos o diseños. Más bien, el uso de la palabra ejemplar está concebido para presentar los conceptos de una manera concreta. Como se usa en esta solicitud, el término "o"
55 está concebido para significar un "o" incluyente en lugar de un "o" excluyente. Es decir, a menos que se especifique lo contrario, o que quede claro a partir del contexto, "X emplea A o B" está concebido para significar cualquiera de las permutaciones inclusivas naturales. Es decir, si X emplea A; X emplea B; o X emplea tanto A como B, entonces "X emplea A o B" se cumple en cualquiera de los casos anteriores. Además, los artículos "un" y "una", como se usan en esta solicitud y en las reivindicaciones adjuntas, deberán interpretarse generalmente en el sentido de "uno o
60 más", a menos que se especifique lo contrario, o que sea claro por el contexto que se refieren a una forma singular.

Tal como se usan en la presente memoria, los términos "deducir" o "deducción" se refieren generalmente al proceso de razonar acerca de, o de deducir, los estados del sistema, el entorno y / o usuario a partir de un conjunto de observaciones tales como las capturadas mediante sucesos y / o datos. La deducción puede emplearse para identificar un contexto o acción específicos, o puede generar una distribución de probabilidades sobre los estados, por ejemplo. La deducción puede ser probabilística, es decir, el cálculo de una distribución de probabilidades sobre estados de interés, sobre la base de una consideración de los datos y sucesos. La deducción también puede referirse a técnicas empleadas para componer sucesos de nivel superior 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 de datos de sucesos almacenados, incluso si los sucesos están correlacionados o no en proximidad temporal cercana, y si los sucesos y los datos provienen o no de una o varias fuentes de sucesos y datos.

La **Fig. 1** ilustra un sistema de comunicación inalámbrica 100 con múltiples estaciones base 110 y múltiples terminales 120, tales como las que se pueden utilizar en combinación con uno o más aspectos. Una estación base es generalmente una estación fija que se comunica con los terminales y también puede ser llamada un punto de acceso, un Nodo B, o con alguna otra terminología. Cada estación base 110 proporciona cobertura de comunicación para un área geográfica particular, que se ilustra como tres áreas geográficas, etiquetadas 102a, 102b, y 102c. El término "célula" puede referirse a una estación base y / o a su área de cobertura, según el contexto en el que se utilice el término. Para mejorar la capacidad del sistema, un área de cobertura de una estación base puede ser dividida en múltiples áreas más pequeñas (*por ejemplo*, tres áreas más pequeñas, de acuerdo a la célula 102a en la Fig. 1), 104a, 104b y 104c. Cada área más pequeña puede ser servida por un respectivo subsistema de transceptor base (BTS). El término "sector" puede hacer referencia a un BTS y / o a su área de cobertura, según el contexto en el que se utilice el término. Para una célula sectorizada, los BTS para todos los sectores de esa célula están habitualmente co-situados dentro de la estación base para la célula. Las técnicas de transmisión descritas en la presente memoria pueden ser utilizadas para un sistema con células sectorizadas, así como un sistema con células no sectorizadas. Para mayor simplicidad, en la siguiente descripción, el término "estación base" se usa genéricamente para una estación fija que sirve a un sector, así como para una estación fija que sirve a una célula.

Los terminales 120 están habitualmente dispersos por todo el sistema, y cada terminal puede ser fijo o móvil. Un terminal también puede denominarse una estación móvil, un equipo de usuario, un dispositivo de usuario, o con alguna otra terminología. Un terminal puede ser un dispositivo inalámbrico, un teléfono celular, un asistente digital personal (PDA), una tarjeta de módem inalámbrico, etc. Cada terminal 120 puede comunicarse con cero, una o múltiples estaciones base por el enlace descendente y el enlace ascendente en cualquier momento dado. El enlace descendente (o enlace directo) se refiere al enlace de comunicación desde las estaciones base a los terminales, y el enlace ascendente (o enlace inverso) se refiere al enlace de comunicación desde los terminales a las estaciones base.

Para una arquitectura centralizada, un controlador de sistema 130 se acopla a las estaciones base 110 y proporciona coordinación y control para las estaciones base 110. Para una arquitectura distribuida, las estaciones base 110 pueden comunicarse entre sí según sea necesario. La transmisión de datos en el enlace directo se produce desde un punto de acceso a un terminal de acceso a, o cerca de, la velocidad de datos máxima que pueda ser soportada por el enlace directo y / o el sistema de comunicación. Los canales adicionales del enlace directo (*por ejemplo*, el canal de control) pueden ser transmitidos desde múltiples puntos de acceso al terminal de acceso. La comunicación de datos de enlace inverso puede producirse desde un terminal de acceso a uno o más puntos de acceso.

La **Fig. 2** es una ilustración de un entorno de comunicación inalámbrico, ad hoc o no planificado / semi-planificado, 200, de acuerdo a diversos aspectos. El sistema 200 puede comprender una o más estaciones base 202 en uno o más sectores que reciben, transmiten, repiten, etc., señales de comunicación inalámbrica entre sí y / o a uno o más dispositivos móviles 204. Como se ilustra, cada estación base 202 puede proporcionar una cobertura de comunicación para un área geográfica particular, ilustrado como cuatro áreas geográficas, etiquetadas 206a, 206b, 206c y 206d. Cada estación base 202 puede comprender 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 un experto en la materia. Los dispositivos móviles 204 pueden ser, por ejemplo, teléfonos celulares, teléfonos inteligentes, computadoras portátiles, dispositivos portátiles de comunicación, dispositivos informáticos de mano, radios por satélite, sistemas de localización global, PDA y / o cualquier otro dispositivo adecuado para la comunicación a través de la red inalámbrica 200. El sistema 200 puede ser empleado conjuntamente con varios aspectos descritos aquí para facilitar la provisión de retro-alimentación a un entorno de comunicación inalámbrica, como se enuncia con respecto a las figuras subsiguientes.

Haciendo referencia a las **Figs. 3 a 7**, se representan las metodologías relativas a proporcionar el salto de frecuencia en un entorno de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA). Si bien los saltos de frecuencia típicos han sido demostrados en entornos estándar de FDMA, así como en entornos de FDMA ortogonal (OFDMA), un entorno de portadora única plantea problemas particulares para los saltos de frecuencia. Primero, los datos y asignaciones de tono para un periodo de transmisión no pueden ser arbitrariamente remezclados. Hacerlo puede, habitualmente, destruir las restricciones de la portadora única. Por ejemplo, las

asignaciones contiguas de una onda local de SC-FDMA deben ser preservadas. Como resultado, la divulgación en cuestión proporciona estrategias de salto restringidas que preservan las restricciones de una portadora única. Como se usan en la presente memoria, se proporcionan tres estrategias ejemplares, y se denominan saltos de frecuencia de desplazamiento cíclico, saltos de frecuencia de transposición especular y una estrategia de multiplexado que integra el salto de frecuencia con la programación selectiva de frecuencia. Sin embargo, debería apreciarse que estrategias adicionales de desplazamiento de frecuencia, no específicamente formuladas en la presente memoria, pero incluidas dentro del alcance del asunto en cuestión reivindicado y de los dibujos referidos, también están incorporadas a la especificación en cuestión.

Si bien, con fines de simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y describen 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, de acuerdo a uno o más aspectos, producirse en diferentes órdenes y / o simultáneamente con otros actos que se muestran y describen en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la materia entenderán y apreciarán que una metodología podría ser representada alternativamente como una serie de estados o sucesos interrelacionados, como en un diagrama de estados. Además, no todos los actos ilustrados pueden ser requeridos para implementar una metodología de acuerdo a uno o más aspectos.

La **Fig. 3** ilustra una metodología ejemplar 300 para facilitar el salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA. El procedimiento 300 puede facilitar una estrategia de salto de frecuencia controlada, congruente con la asignación de SC-FDMA localizado (LFDMA), para proporcionar así una reducción de interferencia y ventajas de diversidad de ancho de banda del salto de frecuencia, con cualidades de baja razón entre la potencia máxima y la media (PAPR) de la transmisión de SC-FDMA. Como un ejemplo más específico, el procedimiento 300 puede dividir una unidad de recursos de asignación de transmisión en múltiples sub-partes basadas en tiempo y frecuencia. Además, los datos de usuario distribuidos entre sub-partes basadas en el tiempo pueden ser asignados a diferentes sub-partes de frecuencia. Más específicamente, con el fin de preservar las asignaciones de tonos contiguos necesarias para facilitar la transmisión de PAPR baja, el procedimiento 300 puede desplazar en frecuencia segmentos de datos de usuario, linealmente entre sub-partes del tiempo, módulo un ancho de banda total del sistema (*por ejemplo*, véase la **Fig. 9, infra**, para una ilustración detallada del desplazamiento cíclico lineal). Alternativamente, o adicionalmente, el procedimiento 300 puede transponer especularmente segmentos de datos de usuario (*por ejemplo*, véase la **Fig. 10, infra**, para una ilustración detallada de la transposición especular) a través de una línea central del ancho de banda total del sistema.

Según el procedimiento 300, en 302, una unidad de transmisión de períodos de asignación (unidad TXMIT) se puede dividir en una pluralidad de ranuras basadas en el tiempo, y una pluralidad de subdivisiones basadas en la frecuencia. Por ejemplo, la unidad TXMIT se puede dividir en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde cada ranura incluye una parte de la pluralidad de subdivisiones de frecuencia. La unidad TXMIT puede tener un intervalo temporal de transmisión (TTI) total de 1 ms, por ejemplo. Además, cada una de las subdivisiones de frecuencia puede compartir una parte de un ancho de banda de frecuencia total de la unidad TXMIT, tal como de 9 megahercios (MHz), por ejemplo. Se debería apreciar que cualquier TTI, o ancho de banda de frecuencia total, adecuado se puede asociar con la unidad TXMIT de acuerdo a la divulgación en cuestión y a las restricciones de transmisión de la portadora única.

En 304, una parte de los datos de usuario se puede asignar a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal. Los datos de usuario se pueden referir a cualquier servicio de la red de comunicación (por ejemplo, servicios de voz, servicios de texto, tales como mensajería de texto, mensajería instantánea y similares, servicios de datos, tales como el vídeo en transmisión continua, el audio en transmisión continua, la navegación por la Red, la transferencia de datos con una red de datos remota, incluyendo a Internet, o similares) que pueda ser transportado por redes de SC-FDMA relacionadas. Como un ejemplo no limitativo más específico, una primera parte de datos referidos a un servicio de vídeo en transmisión continua puede ser asignada a una subdivisión de 900 kilohercios (kHz) del ancho de banda de frecuencia asociado a una unidad TXMIT. Más específicamente, la subdivisión de 900 kHz puede ser cualquier subdivisión adecuada, tal como una primera, segunda, tercera... novena o décima subdivisión de un ancho de banda de 9 MHz de una unidad TXMIT. Se debería apreciar que un experto en la materia reconocerá que otras combinaciones adecuadas de subdivisiones de frecuencia, de ancho de banda total y de asignación de datos están dentro del alcance del asunto reivindicado y la divulgación relacionada. Tales combinaciones se incorporan en la presente memoria.

En 306, la asignación de una parte posterior de los datos de usuario se desplaza a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior. Continuando con el ejemplo anterior, la parte posterior de los datos de usuario puede ser información adicional de vídeo de transmisión continua, asociada con una aplicación de vídeo en transmisión continua. Además, la parte posterior de los datos de usuario se puede asignar a una subdivisión distinta de frecuencia de 900 kHz de la segunda ranura temporal, para facilitar el salto de frecuencia entre las ranuras temporales primera y segunda. Como resultado, los beneficios de baja interferencia de transmisión con saltos de frecuencia pueden ser incorporados en un entorno de SC-FDMA mediante el procedimiento 300. Más específicamente, se puede mantener una relación entre la primera subdivisión de frecuencia y la segunda subdivisión de frecuencia que preserve la continuidad de las asignaciones de tono en la transmisión (*por ejemplo*, véase la **Fig. 8** para una ilustración detallada de las asignaciones de tonos contiguos en la transmisión de SC-FDMA). Como resultado, también pueden mantenerse las cualidades beneficiosas de la baja PAPR de la

transmisión de LFDMA, que pueden reducir la salida de potencia de los dispositivos terminales durante la transmisión de enlace ascendente. Como resultado, el procedimiento 300 puede proporcionar un novedoso enfoque para la incorporación del salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA, combinando por ello las ventajas de ambas arquitecturas de transmisión.

5 La **Fig. 4** representa una metodología ejemplar 400 para proporcionar saltos de frecuencia de desplazamiento cíclico para la transmisión de SC-FDMA. De acuerdo a aspectos particulares, el procedimiento 400 puede proporcionar el salto de frecuencia de una manera restringida que conserva la asignación de tono contigua de un período programado de asignación de LFDMA. Como resultado, el procedimiento 400 facilita la integración de los beneficios del salto de frecuencia y de las arquitecturas de comunicación de SC-FDMA.

10 Según el procedimiento 400, en 402, una unidad de transmisión de asignación de SC-FDMA de enlace ascendente (unidad TXMIT) se puede dividir en una pluralidad de ranuras basadas en el tiempo y en una pluralidad de subdivisiones basadas en la frecuencia. Por ejemplo, cada ranura de la unidad de TXMIT puede tener asignada una parte del TTI total de la unidad de TXMIT (*por ejemplo*, 1 ms) y a cada subdivisión de frecuencia se puede asignar una parte de un ancho de banda de frecuencia de la unidad TXMIT (*por ejemplo*, 9 MHz). Adicionalmente, las subdivisiones de frecuencia pueden abarcar el TTI entero, de tal manera que a cada ranura temporal se asigne una parte de cada subdivisión de frecuencia.

En 404, una primera subdivisión de frecuencia en una primera ranura temporal puede estar separada en frecuencia de una segunda subdivisión de frecuencia en una segunda ranura temporal, en esencialmente la mitad del ancho de banda de frecuencia de la unidad TXMIT. Por ejemplo, si el ancho de banda de frecuencia es de 9 MHz, entonces esencialmente la mitad de la misma es, esencialmente, de 4,5 MHz. Por consiguiente, las subdivisiones primera y segunda pueden ser desplazadas (*por ejemplo*, linealmente, módulo el ancho de banda de frecuencia total) esencialmente 4,5 MHz en la frecuencia. Además, cada una de las subdivisiones creadas en el número de referencia 402 también puede estar desplazada linealmente en esencialmente la mitad del ancho de banda de frecuencia de la unidad TXMIT, módulo el ancho de banda de frecuencia total (*por ejemplo*, véase la **Fig. 9** para una ilustración detallada de un desplazamiento de frecuencia lineal, esencialmente en la mitad de un ancho de banda de frecuencia).

Como ejemplo para ilustrar lo precedente, una unidad de TXMIT de acuerdo a la metodología 400 puede tener un ancho de banda total de 10 MHz. La unidad TXMIT puede dividirse en 4 subdivisiones de frecuencia, teniendo cada una esencialmente 2,5 MHz de ancho de banda, de modo que los anchos de banda de las 4 subdivisiones de frecuencias sumen exactamente 10 MHz. Además, según el número de referencia 404, una primera subdivisión de frecuencia, que tiene un ancho de banda de 2,5 MHz que corresponde a una parte de entre 0 y 2,5 MHz del ancho de banda total, por ejemplo, puede estar separada en frecuencia de una correspondiente subdivisión de la segunda ranura temporal, esencialmente en la mitad del ancho de banda total (*por ejemplo*, 5,0 MHz). Como resultado, dicha correspondiente subdivisión puede tener esencialmente un ancho de banda de 2,5 MHz que corresponde a una parte de entre 5,0 MHz y 7,5 MHz del ancho de banda total.

También de acuerdo al número de referencia 404, un desplazamiento lineal en ancho de banda puede "reiniciarse circularmente" desde un extremo superior del espectro de ancho de banda total a un extremo inferior del espectro de ancho de banda total, y *viceversa*. Por ejemplo, si una primera subdivisión de una primera ranura temporal corresponde a una parte de entre 7,5 MHz y 10,0 MHz del ancho de banda total, una correspondiente subdivisión desplazada linealmente (por ejemplo, la segunda subdivisión) en la segunda ranura temporal puede incluir una parte de entre 2,5 MHz y 5,0 MHz del ancho de banda total. Como un ejemplo adicional, una primera subdivisión que tiene una parte de entre 5,0 MHz y 7,5 MHz del ancho de banda total puede corresponder a una segunda subdivisión que tiene una parte de entre 0 y 2,5 MHz del ancho de banda total. Como resultado, un desplazamiento lineal en la frecuencia puede "reiniciarse circularmente" desde el límite superior de un espectro (por ejemplo, 10,0 MHz) a un límite inferior de un espectro (*por ejemplo*, 0 MHz), y *viceversa*. Como resultado, las asignaciones de tonos contiguos se pueden preservar de acuerdo a los aspectos del procedimiento 400, y de acuerdo al asunto en cuestión divulgado en general.

En 406, los datos de usuario se pueden asignar a una primera subdivisión de frecuencia en una primera ranura temporal. En 408, una parte adicional de los datos de usuario puede asignarse a una segunda subdivisión de frecuencia en una segunda ranura temporal. Por ejemplo, los datos de usuario pueden estar asociados con el tráfico de navegación en la Red. Una primera parte del tráfico de navegación en la Red puede asignarse a la primera ranura temporal (*por ejemplo*, la parte basada en el tiempo de la unidad de TXMIT) y una segunda parte del tráfico de navegación de la Red puede asignarse a la segunda ranura temporal. Además, el tráfico de navegación de la Red en la primera ranura temporal puede estar en una primera subdivisión de frecuencia asignada a una parte de entre 0 MHz y 2,5 MHz del ancho de banda total, como se ha expuesto anteriormente. Entonces, mediante la asignación de la segunda parte del tráfico de navegación de la Red a una segunda subdivisión de frecuencia linealmente desplazada (módulo el ancho de banda de frecuencia total), asignada a entre 5,0 MHz y 7,5 MHz del ancho de banda total, los saltos de frecuencia puede instituirse con un alto grado de dispersión de frecuencia de transmisión. Como resultado, la interferencia en una correspondiente señal de SC-FDMA puede ser reducida en gran medida, y aumentada la eficacia de transmisión, debido a la dispersión de frecuencia. Además, una planificación de la asignación proporcionada en los números de referencia 406 y 408 se puede difundir a dispositivos

terminales dentro de una célula. Como resultado, las transmisiones de acuerdo a dicha asignación pueden preservar las asignaciones de tonos contiguos, lo que permite una baja PAPR asociada a la transmisión de SC-FDMA. En consecuencia, el procedimiento 400 proporciona un aspecto particular relacionado con la provisión de saltos de frecuencia para entornos de portadora única.

5 Se debería apreciar que, tal como se ha descrito, la cuidadosa división de las subdivisiones de frecuencia puede ser beneficiosa para preservar las restricciones de la portadora única. Por ejemplo, si un bloque de datos de usuario se extiende por una línea central de un ancho de banda de frecuencia total (*por ejemplo*, una línea central de 5,0 MHz de un ancho de banda total de 10,0 MHz, o una línea de 4,5 MHz de un ancho de banda total de 9 MHz, y así sucesivamente), la técnica de "reinicio circular" de frecuencia linealmente desplazada, expuesta anteriormente,
10 puede hacer que los datos de usuario aparezcan en un límite superior de un espectro de frecuencia y un límite inferior del espectro de frecuencia simultáneamente, destruyendo las asignaciones de tonos contiguos requeridas para la transmisión de portadora única. Como resultado, evitando los bloques de datos que abarcan dicha línea central se puede ayudar a promover la transmisión de SC-FDMA adecuada conjuntamente con el desplazamiento cíclico de frecuencia del procedimiento 400. Adicionalmente, otras realizaciones expuestas a continuación proporcionan mecanismos alternativos que mitigan los problemas planteados por los bloques de datos que abarcan una línea central del espectro de frecuencia.
15

La **Fig. 5** ilustra una metodología ejemplar para brindar saltos de frecuencia de transposición especular para la transmisión de SC-FDMA. Como se expone más adelante, los saltos de frecuencia de transposición especular pueden ayudar a mitigar los problemas asociados a los bloques de datos que abarcan una línea central del espectro de frecuencia. Por ejemplo, las restricciones de portadora única pueden requerir que las asignaciones de tonos de un bloque de datos sean contiguas. Más específicamente, los datos asignados a un segmento de frecuencia de un período de asignación de transmisión no deberían ser interrumpidos por otros datos en ese segmento. Como ejemplo, si un bloque de datos se asigna a una parte de entre 2,5 MHz y 5,0 MHz de un espectro de frecuencia, sólo los datos asociados a ese bloque deberían ser incluidos dentro de tal parte de entre 2,5 MHz y 5,0 MHz para mantener la continuidad de los datos. Si, por otra parte, un segmento de frecuencia se extiende simultáneamente por un límite superior y uno inferior de un espectro de frecuencias, los datos asignados a ese segmento de frecuencia no serán continuos en la frecuencia (*por ejemplo*, una segunda subdivisión de frecuencia, que comprende una parte de entre 0 y 1,2 MHz y una parte de entre 8,8 MHz y 10,0 MHz de un espectro de frecuencia, puede resultar de un desplazamiento lineal de 5,0 MHz y del "reinicio circular" del espectro, expuesto anteriormente,
20 aplicados a una primera subdivisión de frecuencia que tiene una parte de entre 3,8 MHz y 6,2 MHz, que abarca la línea central, de un espectro de ancho de banda total de 10,0 MHz), específicamente, debido a que parte de los datos estarán en la parte del límite inferior, interrumpida en frecuencia del resto de los datos en la parte del límite superior (*por ejemplo*, una parte del espectro de frecuencias entre 1,2 MHz y 8,8 MHz asignados a otros datos en lo que respecta al ejemplo anterior de entre 0 y 1,2 MHz y de entre 8,8 MHz y 10,0 MHz).
25

Una técnica de transposición especular descrita por el procedimiento 500, a continuación, pueden mitigar o eliminar los problemas asociados a datos que abarcan una frecuencia de línea central con respecto al salto de frecuencia de desplazamiento cíclico descrito por el procedimiento 400 (véase la **Fig. 10** para una ilustración detallada de la transposición especular, según lo utilizado por el procedimiento 500). Con la transposición especular, las subdivisiones primera y segunda de frecuencia (*por ejemplo*, correspondientes, respectivamente, a una ranura temporal primera y segunda) pueden transponerse a través de una frecuencia de línea central del ancho de banda de frecuencia de una unidad TXMIT. Como resultado, la segunda subdivisión de frecuencia puede estar esencialmente equidistante por encima o por debajo de la línea central, según la primera subdivisión de frecuencia está esencialmente por debajo o por encima, respectivamente, de la línea central. La transposición especular implica que los bloques de datos que abarcan la línea central son todavía contiguos. Es decir, una parte superior de dicho bloque se transpone con una parte inferior, y *viceversa*, pero el bloque todavía abarca la línea central y las asignaciones de tono de las mismas son todavía contiguas, preservando las restricciones de la portadora individual.
35
40
45

Según el procedimiento 500, en 502, una unidad TXMIT de SC-FDMA de enlace ascendente se puede dividir en ranuras basadas en el tiempo y en subdivisiones basadas en la frecuencia. En 504, las subdivisiones de la primera ranura temporal pueden transponerse con subdivisiones de la segunda ranura temporal a través de una línea central del espectro de frecuencia de ancho de banda. Como un ejemplo particular, una subdivisión que abarca entre 0 MHz y 2,5 MHz de un espectro de 10,0 MHz que tiene una línea central esencialmente a 5,0 MHz, puede ser transpuesta en la segunda ranura temporal con el fin de abarcar esencialmente entre 7,5 MHz y 10,0 MHz del espectro de 10,0 MHz. Como un ejemplo adicional, una subdivisión que abarca entre 4,0 MHz y 6,5 MHz del espectro de 10,0 MHz, que abarca la línea central del espectro, puede ser transpuesta por el procedimiento 500 en la segunda ranura temporal con el fin de abarcar esencialmente entre 3,5 MHz y 6,0 MHz del espectro de 10,0 MHz. El último ejemplo ilustra cómo un bloque de datos que se extiende por una línea central del espectro de frecuencia puede ser sometido a saltos de frecuencia en una segunda ranura temporal para preservar las asignaciones de tonos contiguos de ese espectro de frecuencia.
50
55

En 506, los datos de usuario se pueden asignar a una primera subdivisión en una primera ranura temporal. En 508, una parte adicional de los datos de usuario se puede asignar a una segunda subdivisión de una segunda ranura temporal. En 510, una planificación de la asignación puede ser difundida a un dispositivo (*por ejemplo*, un dispositivo terminal tal como un teléfono celular, un teléfono de múltiples modalidades, un dispositivo inalámbrico, etc.),
60

solicitando los datos de usuario, por ejemplo. Como se ha descrito, el procedimiento 500 puede proporcionar el salto de frecuencia en entornos de SC-FDMA de una manera que preserve las asignaciones de tonos contiguos. Además, el mecanismo de transposición especular del procedimiento 500 puede mitigar o eliminar los problemas asociados a los bloques de datos que abarcan una línea central de un espectro de frecuencia, como se ha descrito anteriormente.

Se debería apreciar que en algunos escenarios el mecanismo de transposición especular del procedimiento 500 puede ser menos eficaz en comparación con el salto de frecuencia de desplazamiento cíclico. Específicamente, en términos de una disminución de interferencia habitualmente asociada al salto de frecuencia, la transposición especular puede dar como resultado una menor dispersión de subdivisiones para bloques de datos cerca de una frecuencia de línea central de un espectro de frecuencia. Los mecanismos de multiplexado, que se exponen con más detalle, a continuación, pueden ayudar, sin embargo, a aliviar algunos de los problemas de dispersión de frecuencia.

La **Fig. 6** ilustra una metodología de muestra 600 para elegir entre mecanismos de salto de frecuencia de SC-FDMA basados en una asignación de los datos de usuario de acuerdo a uno o más aspectos. Como se muestra, el procedimiento 600 puede analizar una asignación particular de datos a una unidad de asignación de transmisión para determinar el mecanismo de salto de frecuencia de SC-FDMA, según lo divulgado en la presente memoria, más apropiado para una PAPR baja y transmisiones de interferencia. Se debería apreciar que otros mecanismos de elección entre los mecanismos descritos de salto de frecuencia, no específicamente formulados aquí, pero dentro del alcance de la presente divulgación, se incorporan en la presente memoria.

Según el procedimiento 600, en 602, una unidad de asignación de transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente (unidad TXMIT) se puede dividir en ranuras temporales y subdivisiones de frecuencia. En 604, la unidad TXMIT puede ser auditada para identificar los datos de usuario asignados cerca de una línea central de un espectro de frecuencia de la unidad TXMIT. Por ejemplo, los datos de usuario que abarcan la línea central pueden ser determinados e identificados por la auditoría. En 606, se toma una determinación en cuanto a si la auditoría ha identificado o no los datos que se extienden por la línea central. Si no, el procedimiento 600 pasa a 608, donde al menos un subconjunto de los datos asignados dentro de la unidad TXMIT puede reasignarse según el salto de frecuencia de desplazamiento cíclico, como se describe en la presente memoria. Si la auditoría en el número de referencia 604 determina que los datos sí abarcan la línea central, el procedimiento 600 puede avanzar a 610. En 610, al menos un subconjunto de los datos se puede volver a asignar de acuerdo a las técnicas de salto de frecuencia de transposición especular descritas en la presente memoria. En los siguientes números de referencia 608 y 610, el procedimiento 600 puede avanzar a 612, donde una planificación de asignación de datos puede difundirse a al menos un dispositivo de consumo de los datos de usuario, para la transmisión con salto de frecuencia en un enlace ascendente de SC-FDMA, por ejemplo. Como se ha descrito, el procedimiento 600 puede proporcionar mecanismos alternativos de salto de frecuencia en el entorno de SC-FDMA más adecuado para la preservación de las restricciones de la portadora única, y proporcionando una transmisión de gran diversidad, baja interferencia y baja PAPR.

La **Fig. 7** ilustra una metodología ejemplar para multiplexar la transmisión, con saltos de frecuencia y sin saltos de frecuencia, en un entorno de SC-FDMA. En 702, una unidad de asignación de transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente (unidad TXMIT) se puede dividir en "M" sub-bandas de frecuencia y por lo menos dos ranuras temporales, como se describe en la presente memoria. En 704, un cierto número de las "M" sub-bandas correspondientes al conjunto {0, 2, 4 ...} se puede asignar a la planificación selectiva de frecuencias (FSS). Más específicamente, los datos de la FSS se pueden asignar a partes de frecuencia esencialmente constante por toda, o al menos una parte de, la duración del servicio (*por ejemplo*, compartición de vídeo, llamadas de voz, navegación en la Red, etc.) En 706, un cierto número de las "M" sub-bandas correspondientes al conjunto {M, M-2, M-4...} puede ser asignado a la planificación con saltos de frecuencia (FHS). Adicionalmente, la asignación de sub-bandas de FSS y FHS puede ser restringida de modo que un número total de sub-bandas asignadas sea igual a "M".

Además de lo anterior, las estrategias de salto de frecuencia, de desplazamiento cíclico y / o de transposición especular, que se describen *supra* se pueden incorporar como parte de la asignación de saltos de frecuencia en el número de referencia 706. Por ejemplo, con respecto al salto de frecuencia de desplazamiento cíclico, los datos asociados a usuarios particulares se pueden correlacionar con sub-bandas de FHS. Tal resultado puede lograrse mediante el fraccionamiento de un espectro de frecuencia en dos mitades, con un número esencialmente igual de sub-bandas en cada mitad. Las sub-bandas de cada mitad del espectro se pueden numerar además usando un conjunto similar de números (*por ejemplo*, las sub-bandas de cada mitad pueden ser numeradas 1, 2, 3, 4... respectivamente). Además, los números iguales de sub-bandas en cada mitad del espectro de frecuencia pueden ambos ser asignados a cualquiera de los conjuntos de datos de FSS o FHS (véase la **Fig. 11** para una ilustración detallada de la asignación de datos multiplexados de FSS y FHS).

En 708, las sub-bandas de FSS y FHS pueden ser multiplexadas dentro de una unidad TXMIT. Como un ejemplo no limitativo particular, sub-bandas de frecuencia alternadas se pueden asignar a los datos de FSS y FHS. Como otro ejemplo no limitativo, las sub-bandas de frecuencia en un extremo inferior de un espectro de frecuencia pueden ser asignadas a datos de FSS, mientras que las sub-bandas de frecuencia en un extremo superior del espectro de frecuencias pueden ser asignadas a datos de FHS, o *viceversa*. Se debería apreciar que un experto en la materia

puede reconocer otras estrategias de asignación, no específicamente formuladas en los ejemplos precedentes, incluidas dentro del alcance de la divulgación en cuestión, y tales estrategias se incorporan en la presente memoria. En 710, una planificación de la asignación de FSS y los datos de FHS se pueden difundir para facilitar la transmisión de enlace ascendente de datos de acuerdo a una estrategia de salto de frecuencia multiplexada que se describe en la presente memoria. Como resultado, el procedimiento 700 puede facilitar el proporcionar partes de datos con saltos de frecuencia y sin saltos de frecuencia en una unidad de TXMIT, para facilitar los requisitos de comunicación de los diversos dispositivos terminales, por ejemplo.

La **Fig. 8** representa una transformación ejemplar de señal de SC-FDMA que puede proporcionar una baja razón entre potencia máxima y media. Un convertidor de serie a paralelo 802 puede recibir un flujo de entrada de datos, por ejemplo, que tiene símbolos de modulación del dominio del tiempo multiplexados en serie. El convertidor de serie a paralelo 802 puede dividir el flujo de entrada de datos en un flujo de salida que tiene símbolos paralelos de modulación del dominio del tiempo. Tal flujo de salida puede ser proporcionado a un dispositivo de transformación discreta de Fourier de Q puntos (Q-pt DFT) 804. El flujo de datos puede entonces ser transformado por la Q-pt DFT 804 para representar distintas partes de datos del dominio del tiempo en datos del dominio de la frecuencia. Las partes de datos pueden entonces ser proporcionadas a un componente de conformación del espectro 806 que además puede dar forma al espectro del dominio de la frecuencia para minimizar la fuga del espectro. El componente de conformación del espectro 806 puede entonces enviar el flujo resultante de datos del dominio de la frecuencia a un componente de mapa de tonos 808 que puede ajustar sub-portadoras dentro del flujo de datos en una parte determinada de un espectro de frecuencias, por ejemplo, ocupando partes contiguas del flujo de datos, según lo requerido por las restricciones de una portadora única. El mapa de tonos 808 puede proporcionar luego el flujo de datos correlacionados a una transformación de Fourier rápida inversa de N puntos (N-pt IFFT) 810. La N-pt IFFT puede transformar el flujo de datos del dominio de la frecuencia de nuevo a un dominio del tiempo.

La **Fig. 9** ilustra una unidad de asignación de transmisión de muestras (unidad TXMIT) empleando saltos de frecuencia de desplazamiento cíclico, de acuerdo a uno o más aspectos descritos en la presente memoria. Específicamente, la unidad TXMIT puede tener al menos dos ranuras basadas en el tiempo 902 y 904, separadas por una determinada línea cronológica 906. Cada ranura 902, 904 puede ser dividida además en una pluralidad de bloques de tiempo y una pluralidad de subdivisiones de frecuencia 908, 910, 912, 914. Por lo tanto, cada parte rectangular de datos representada dentro de la unidad TXMIT de la **Fig. 9** comprende un bloque de tiempo específico y una subdivisión de frecuencia específica 908, 910, 912, 914.

Los diversos bloques de tiempo de la unidad ejemplar TXMIT, según lo ilustrado, pueden ofrecer distintos tipos de información. Por ejemplo, cada ranura 902, 904 puede tener 7 bloques de tiempo. Además, los bloques de tiempo pueden estar asociados tanto a los datos de servicios de comunicación como a información piloto. Como resultado, cada bloque contiene un "Dato" o una "P" indicando un bloque de datos o un bloque de información piloto. Además, la información piloto puede estar asociada a un específico servicio o dispositivo terminal (no mostrado) (*por ejemplo*, correspondiente a Datos 1, Datos 2, Datos 3 o Datos 4, o a P1, P2, P3 o P4, por ejemplo, donde un número entero indica, respectivamente, un 1^{er}, 2^{do}, 3^{er} o 4^{to} servicio o terminal). Además, los datos y la información piloto asociados a un servicio / terminal específico se pueden asignar a una subdivisión de frecuencia específica 908, 910, 912, 914. Como un ejemplo más específico, los datos y la información piloto asociada a un primer servicio (*por ejemplo*, Datos 1 y P1) se pueden asignar a una primera subdivisión de frecuencia 908 en la primera ranura basada en el tiempo 902, según lo representado. Además, los datos y la información piloto asociada a un segundo servicio (*por ejemplo*, Datos 2 y P2) pueden ser asignados a una segunda subdivisión de frecuencia 910, en la primera ranura basada en el tiempo 902, y así sucesivamente.

Para lograr el salto de frecuencia de desplazamiento cíclico, los datos pueden ser asignados a diferentes subdivisiones de frecuencias 908, 910, 912, 914 en la segunda ranura temporal 904, en comparación con la primera ranura temporal 902. Como ejemplo particular, un desplazamiento de frecuencia entre un conjunto de datos (*por ejemplo*, Datos 1) transmitido en la primera ranura temporal y un conjunto correspondiente de datos (*por ejemplo*, Datos 1) transmitido en la segunda ranura temporal puede tener una magnitud de desplazamiento lineal de esencialmente la mitad de un ancho de banda de espectro total asociado a la unidad TXMIT. La **Fig. 9** proporciona un ejemplo de dicho desplazamiento. En particular, los datos asociados a una tercera subdivisión de frecuencia 912 en la primera ranura temporal 902 (*por ejemplo*, Datos 1) se desplazan hacia arriba en frecuencia a una primera subdivisión de frecuencia 908 en la segunda ranura temporal 904; un desplazamiento de esencialmente la mitad del total del ancho de banda de espectro. Además, la **Fig. 9** también ilustra un "reinicio circular" de frecuencia, según lo expuesto anteriormente. Más específicamente, los datos asignados a la primera subdivisión de frecuencia 908 durante la primera ranura temporal 902 se desplazan a la tercera subdivisión de frecuencia 912 y se "reinician circularmente" desde la parte superior del espectro de frecuencias a una parte inferior del espectro de frecuencias. Se debería apreciar que otros valores de desplazamiento de frecuencias, distintas a esencialmente la mitad del espectro de ancho de banda total, pueden ser logrados de conformidad con la innovación en cuestión, y tales mecanismos de desplazamiento de frecuencia se incorporan como parte de la divulgación en cuestión.

La **Fig. 10** ilustra una unidad de asignación de transmisión de muestras empleando el salto de frecuencia de transposición especular de acuerdo a aspectos adicionales de la divulgación en cuestión. Específicamente, la unidad TXMIT puede tener al menos dos ranuras basadas en el tiempo 1002 y 1004, separadas por una línea cronológica específica 1006 (*por ejemplo*, que representa la mitad del tiempo asignado a la unidad TXMIT, tal como la mitad de

una milésima de segundo). Cada ranura temporal 1002, 1004 puede ser adicionalmente dividida en una pluralidad de bloques de tiempo y una pluralidad de subdivisiones de frecuencia 1008, 1010, 1012. Por lo tanto, cada parte rectangular de datos representada dentro de la unidad TXMIT de la **Fig. 10** comprende un bloque de tiempo específico y una subdivisión de frecuencia específica 1008, 1010, 1012.

5 De manera similar a lo descrito anteriormente con respecto a la **Fig. 9**, cada ranura temporal 1002, 1004 de la unidad ejemplar TXMIT de la **Fig. 10** puede tener 6 bloques de tiempo adjudicados a los servicios de datos y al menos un bloque de tiempo adjudicado a la información piloto asociada a la transmisión de tales servicios. Además, los datos y / o la información piloto asociada a un servicio o dispositivo terminal específico (no mostrado) (por ejemplo, correspondiente a Datos 1, Datos 2, Datos 3 o Datos 4, o a P1, P2, P3 o P4, por ejemplo, donde un número entero indica, respectivamente, un 1^{er}, 2^{do}, 3^{er}, o 4^{to} servicio o terminal) se pueden asignar a una subdivisión de frecuencia específica 1008, 1010, 1012.

10 Para llevar a cabo el salto de frecuencia de transposición especular, los datos pueden ser asignados a diferentes subdivisiones de frecuencias 1008, 1010, 1012 en la segunda ranura temporal 1004, en comparación con la primera ranura temporal 1002. Como ejemplo particular, un conjunto de datos (*por ejemplo*, Datos 1) transmitido en la primera ranura temporal 1002 y un conjunto correspondiente de datos (*por ejemplo*, Datos 1) transmitido en la segunda ranura temporal 1004 pueden transportarse a través de una frecuencia de línea central 1014 del ancho de banda total del espectro de frecuencia. Más específicamente, una segunda subdivisión 1008, 1010, 1012 puede ser desplazada en la segunda ranura temporal 1004 con respecto a una correspondiente primera subdivisión 1008, 1010, 1012 en la primera ranura temporal 1002, de modo que la segunda subdivisión 1008, 1010, 1012 sea esencialmente equidistante por encima (*por ejemplo*, mayor que) o por debajo (*por ejemplo*, menor que) la línea central 1014 cuando la primera subdivisión de frecuencia 1008, 1010, 1012 es esencialmente inferior o superior, respectivamente, a la línea central 1014. La **Fig. 10** proporciona un ejemplo de tal desplazamiento. En particular, un primer bloque de datos (*por ejemplo*, Datos 1) asignado a una primera subdivisión de frecuencia 1008 en la primera ranura temporal 1002 se representa como transpuesto a través de la línea central de frecuencia 1014 en una tercera subdivisión de frecuencia 1012 en la segunda ranura temporal 1004. Más específicamente, la tercera subdivisión 1012 está esencialmente tan por debajo de (*por ejemplo*, es menor que) la línea central de frecuencia 1014 en la segunda ranura temporal 1004 como la primera subdivisión 1008 está por encima (*por ejemplo*, es mayor que) la línea central 1014 en la primera ranura temporal 1002, de acuerdo a la transposición sobre dicha línea central 1014.

15 Además de lo precedente, el salto de frecuencia de transposición especular, como se muestra en la **Fig. 10**, puede mitigar o eliminar la no continuidad de la asignación de tonos que puede tener lugar con respecto al salto de frecuencia de desplazamiento cíclico. Una segunda subdivisión de frecuencia 1010 abarca la línea central del espectro de frecuencia 1014 en la primera ranura temporal 1002, y es continua en la primera ranura temporal 1002. Sin embargo, una vez transpuesto a través de la línea central del espectro de frecuencia 1014 en la segunda ranura temporal 1004, según lo descrito anteriormente, el bloque de datos (*por ejemplo*, Datos 2) es todavía continuo en la segunda ranura temporal 1004. Como resultado, las restricciones de asignación contigua de tonos, necesarias para la transmisión de una única portadora, pueden ser preservadas mediante el salto de frecuencia de transposición especular, tal como se representa. Se debería apreciar que otros ejemplos de transposición especular, no específicamente representados dentro de la **Fig. 10** (*por ejemplo*, con subdivisiones de frecuencia adicionales, líneas múltiples de división de frecuencia, tales como líneas de cuadrante, *etc.*, o similares), pero reconocidos por un experto en la materia como incluidos dentro del alcance del asunto en cuestión divulgado, están incorporados a la presente memoria.

20 La **Fig. 11** muestra una unidad ejemplar de asignación de transmisión (unidad TXMIT) que emplea datos de usuario multiplexados, con salto de frecuencia y sin salto de frecuencia, de acuerdo a aspectos adicionales. Una unidad TXMIT, según se describe en la presente memoria, puede incluir al menos dos ranuras basadas en el tiempo 1102, 1104, en las que los datos correspondientes a un servicio o terminal en particular pueden ser desplazados en frecuencia con respecto a las dos ranuras 1102, 1104 para facilitar el salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA.

25 El multiplexado de saltos de frecuencia puede incorporar la división de las subdivisiones de frecuencia en dos grupos y asignar subdivisiones similares de los grupos a una planificación de saltos de frecuencia (FHS) específica, o a una planificación selectiva de frecuencia (FSS). Por ejemplo, las subdivisiones de frecuencia 1108, 1110, esencialmente mayores que una frecuencia específica (por ejemplo, la frecuencia de línea central), pueden formar un primer grupo, y las subdivisiones de frecuencia 1112, 1114 esencialmente menores que la frecuencia específica pueden formar el segundo grupo. Por ejemplo, una frecuencia de línea central (no representado) entre las subdivisiones 1110 y 1112 puede delinear grupos de subdivisiones. Los datos dentro de las subdivisiones 1108, 1110 de mayor frecuencia que la línea central pueden formar el grupo uno. Los datos dentro de las subdivisiones inferiores 1112, 1114 a la frecuencia de línea central pueden formar el grupo dos. Las subdivisiones de cada grupo también pueden enumerarse con un conjunto común de números. Por ejemplo, un conjunto de números suficiente para enumerar las subdivisiones 1108, 1110, 1112, 1114 en dos grupos puede incluir {1, 2}. Más específicamente, la subdivisión 1108 del primer grupo puede ser numerada con 1 y la subdivisión 1110 del primer grupo puede ser numerada con 2. De manera esencialmente similar, la subdivisión 1112 del segundo grupo puede ser numerada con 1 y la subdivisión 1114 del segundo grupo puede ser numerada con 2.

Cada subdivisión 1108, 1110, 1112, 1114 asignada a números iguales (*por ejemplo*, 1 o 2) dentro de los diferentes grupos (*por ejemplo*, el grupo primero o segundo) se puede asignar tanto a la transmisión de FHS como a la transmisión de FSS. Según lo representado mediante la **Fig. 11**, la subdivisión 1108, la primera subdivisión por encima de la línea central, se asigna a la FHS y, por consiguiente, los datos (*por ejemplo*, Datos 1) asociados a la primera subdivisión 1108 se desplazan a la tercera subdivisión 1112 en la segunda ranura 1104. Los datos asignados a la subdivisión 1110, la segunda subdivisión dentro del grupo uno según lo definido anteriormente, están programados como FSS y, consecuentemente, tales datos (*por ejemplo*, Datos 2) están también asignados a la segunda subdivisión 1110 en la segunda ranura 1104. De una manera similar, la subdivisión 1 1112 del grupo dos y la subdivisión 2 1114 del grupo dos se asignan, respectivamente, a la planificación FHS y FSS. Se debería apreciar que otras formas de salto de frecuencia (*por ejemplo*, transposición especular o salto de frecuencia multiplexado), según se describen en la presente memoria, o se dan a conocer a un experto en la materia por medio de los ejemplos formulados en la presente memoria, se incorporan a la presente divulgación.

La **Fig. 12** ilustra un terminal de acceso de muestra que puede utilizar el salto de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente de acuerdo a uno o más aspectos. El terminal de acceso 1200 comprende una antena 1202 (*por ejemplo*, una recepción de transmisión) que recibe una señal y realiza acciones típicas (*por ejemplo*, filtra, amplifica, reduce la frecuencia, *etc.*) sobre la señal recibida. Específicamente, la antena 1202 puede recibir también información relativa a la asignación, desplazada en frecuencia, de los datos de usuario entre una pluralidad de ranuras de una unidad de asignación de transmisión para su uso en una transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente, o similares. La antena 1202 puede comprender un demodulador 1204 que puede desmodular símbolos recibidos y proporcionarlos a un procesador 1206 para su evaluación. El procesador 1206 puede ser un procesador dedicado a analizar la información recibida por la antena 1202 y / o generar información para su transmisión por un transmisor 1216. Adicionalmente, el procesador 1206 puede ser un procesador que controla uno o más componentes del terminal de acceso 1200, y / o un procesador que analiza la información recibida por la antena 1202, genera información para su transmisión por el transmisor 1216, y controla uno o más componentes del terminal de acceso 1200. Además, el procesador 1206 puede ejecutar instrucciones para interpretar una planificación de asignaciones asociada a la transmisión de enlace ascendente (*por ejemplo*, a una estación base), o similares.

El terminal de acceso 1200 puede comprender adicionalmente la memoria 1208 que está acoplada operativamente al procesador 1206 y que puede almacenar datos a transmitir, recibir y similares. La memoria 1208 puede almacenar información relativa a datos de asignación de enlace ascendente, protocolos para saltos de frecuencia implementados, protocolos para organizar datos dentro de una unidad de transmisión de asignación, demultiplexar datos con saltos de frecuencia, multiplexar datos con saltos de frecuencia y planificados en una transmisión de enlace ascendente, y similares.

Se apreciará que un almacén de datos (*por ejemplo*, la memoria 1208) descrito en la presente memoria puede ser memoria volátil o memoria no volátil, o puede incluir tanto memoria volátil como no volátil. A modo de ilustración, y no de limitación, la memoria no volátil puede incluir memoria de sólo 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, tales como RAM síncrona (SRAM), RAM dinámica (DRAM), DRAM síncrona (SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (DDR SDRAM), SDRAM mejorada (ESDRAM), SynchLink DRAM (SLDRAM), y Rambus RAM directa (DRRAM). La memoria 1208 de los presentes sistemas y procedimientos está concebida para comprender, sin limitarse a, estos y otros tipos adecuados cualesquiera de memoria.

La antena 1202 puede además estar acoplada operativamente al planificador 1212 que puede organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión de acuerdo a la información recibida por la antena 1202. Más específicamente, el planificador 1212 puede desplazar en frecuencia datos de usuario dentro de ranuras diferentes del paquete de transmisión de datos, en esencialmente la mitad de un ancho de banda de frecuencia, asignado para la transmisión de enlace ascendente (*por ejemplo*, proveer la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente). Además, dichos datos de usuario pueden ser asignados a subdivisiones desplazadas en frecuencia de la unidad de asignación, que se transponen a través de una frecuencia de línea central de un ancho de banda de frecuencia asociado a la unidad de asignación de transmisión.

El planificador 1212 puede ser acoplado además a un procesador multiplex 1210. El procesador multiplex 1210 puede seleccionar entre los datos de usuario sin desplazamiento de frecuencia y los datos de usuario con desplazamiento de frecuencia, de acuerdo a una planificación de transmisión de enlace ascendente, proporcionada por un componente de una red inalámbrica (*por ejemplo*, una estación base). Los datos seleccionados por el procesador multiplex pueden ser proporcionados al planificador 1212 para su incorporación dentro de un paquete de datos de transmisión. Además, el procesador multiplex 1210 puede estar operativamente acoplado con la memoria 1208 para acceder a los protocolos de multiplexado almacenados en la misma.

El terminal de acceso 1200 todavía comprende además un modulador 1214 y un transmisor 1216 que transmite una señal (*por ejemplo*, incluyendo un paquete de datos de transmisión), por ejemplo, a una estación base, un punto de acceso, otro terminal de acceso, un agente remoto, *etc.* Aunque es representado como separado del procesador

1206, es de apreciar que el procesador multiplex 1210 y el planificador 1212 pueden ser parte del procesador 1206 o de un cierto número de procesadores (no mostrados).

La **Fig. 13** es una ilustración de un sistema 1300 que facilita el salto de frecuencia en entornos de SC-FDMA de una manera que preserva las restricciones de la portadora única. El sistema 1300 comprende una estación base 1302 (por ejemplo, punto de acceso, ...) con un receptor 1310 que recibe una(s) señal(es) desde uno o más dispositivos móviles 1304 a través de una pluralidad de antenas de recepción 1306, y un transmisor 1324 que transmite a dichos uno o más dispositivos móviles 1304 a través de un antena de transmisión 1308. El receptor 1310 puede recibir información desde las antenas de recepción 1306 y puede comprender además un destinatario de señales (no mostrado) que recibe datos de enlace ascendente planificados de conformidad con un período de asignación de la transmisión, proporcionado por la estación base 1302. Además, el receptor 1310 está asociado operativamente a un demodulador 1312 que desmodula la información recibida. Los símbolos desmodulados son analizados por un procesador 1314 que está acoplado a una memoria 1316 que almacena la información relacionada con la provisión de saltos de frecuencia de una manera que preserve las restricciones de portadora única de una transmisión de SC-FDMA, la provisión de una auditoría de un período de asignación de la transmisión para determinar la ubicación de datos de usuario con respecto a una línea central de frecuencia, la elección entre las técnicas de salto de frecuencia para conservar las asignaciones de tonos contiguos, y / o cualquier otra información adecuada relacionada con la realización de las diversas acciones y funciones enunciadas en la presente memoria.

El procesador 1314 está acoplado además a un procesador de multiplexado 1318 que puede dividir una unidad de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, donde las ranuras basadas en el tiempo tienen una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Adicionalmente, el procesador de multiplexado 1318 puede desplazar entre sí la frecuencia de una o más subdivisiones de frecuencias de la unidad de asignación de transmisión. Como un ejemplo particular, las subdivisiones de frecuencia en una primera ranura temporal pueden ser desplazadas en esencialmente la mitad de un ancho de banda de transmisión en una segunda ranura temporal. Alternativamente, o además, las subdivisiones de frecuencia pueden transponerse a través de una línea central de frecuencia del ancho de banda de frecuencia asociado a la unidad de asignación de transmisión, según se describe en la presente memoria. Además, el procesador de multiplexado 1318 puede integrar los datos de usuario asignados a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal y a una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal posterior, con datos de usuario adicionales asignados a subdivisiones de frecuencia esencialmente equivalentes, asociadas a las ranuras temporales primera y segunda.

El procesador de multiplexado 1318 puede estar acoplado a un planificador 1320 que puede asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal, y que asigna una parte posterior de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia, desplazada en frecuencia, de una segunda ranura temporal posterior. Adicionalmente, el planificador 1320 puede ser acoplado al transmisor 1324 que, además de lo precedente, puede difundir información referida a la asignación de la primera parte de los datos de usuario y a la asignación desplazada de la segunda parte de los datos de usuario a un dispositivo terminal para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA.

Además de lo precedente, el procesador 1314 puede evaluar una planificación de datos de usuario para identificar la segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal posterior, asignada a la parte posterior de los datos de usuario. Más específicamente, el procesador 1314 puede determinar si los datos de usuario se asignan o no a través de una línea central de un ancho de banda de transmisión, asociado a la unidad de asignación de la transmisión. Si se toma tal determinación, el procesador de multiplexado 1318 puede elegir entre una o más estrategias de salto de frecuencia para preservar las restricciones de portadora única, tal como se describe en la presente memoria.

Haciendo referencia ahora a la **Fig. 14**, en un enlace descendente, en el punto de acceso 1405, un procesador de datos de transmisión (TX) 1410 recibe, formatea, codifica, intercala, y modula (o correlaciona con símbolos) datos de tráfico y proporciona símbolos de modulación ("símbolos de datos"). Un modulador de símbolos 1415 recibe y procesa los símbolos de datos y símbolos piloto y proporciona un flujo de símbolos. Un modulador de símbolos 1420 multiplexa los datos y símbolos piloto y los suministra a una unidad transmisora (TMTR) 1420. Cada símbolo de transmisión puede ser un símbolo de datos, un símbolo piloto o un valor de señal de cero. Los símbolos piloto pueden enviarse de forma continua en cada periodo de símbolos. Los símbolos piloto pueden ser multiplexados por división de frecuencia (FDM), multiplexados por división ortogonal de frecuencia (OFDM), multiplexados por división del tiempo (TDM), multiplexados por división de frecuencia (FDM) o multiplexados por división de código (CDM).

El TMTR 1420 recibe y convierte el flujo de símbolos en una o más señales analógicas y acondiciona además (por ejemplo, amplifica, filtra y aumenta la frecuencia) las señales analógicas para generar una señal de enlace descendente adecuada para la transmisión por el canal inalámbrico. La señal de enlace descendente se transmite entonces a través de una antena 1425 a los terminales. En el terminal 1430, una antena 1435 recibe la señal de enlace descendente y proporciona una señal recibida a una unidad receptora (RCVR) 1440. La unidad receptora acondiciona 1440 (por ejemplo, filtra, amplifica, y reduce la frecuencia) la señal recibida y digitaliza la señal acondicionada para obtener muestras. Un demodulador de símbolos 1445 desmodula y proporciona símbolos piloto recibidos a un procesador 1450 para la estimación de canal. El demodulador de símbolos 1445 recibe además una estimación de respuesta de frecuencia para el enlace descendente desde el procesador 1450, realiza la

demodulación de datos sobre los símbolos de datos recibidos para obtener estimaciones de símbolos de datos (que son estimaciones de los símbolos de datos transmitidos), y proporciona las estimaciones de símbolos de datos a un procesador de datos de recepción 1455, que desmodula (es decir, decorrelaciona con símbolos), desintercala y descodifica las estimaciones de símbolos de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos. El procesamiento mediante el demodulador de símbolos 1445 y el procesador de datos de recepción 1455 es complementario al procesamiento mediante el modulador de símbolos 1415 y el procesador de datos de transmisión 1410, respectivamente, en el punto de acceso 1405.

En el enlace ascendente, un procesador de datos de transmisión 1460 procesa datos de tráfico y proporciona símbolos de datos. Un modulador de símbolos 1465 recibe y multiplexa los símbolos de datos con símbolos piloto, lleva a cabo la modulación y proporciona un flujo de símbolos. Una unidad transmisora 1470 recibe y procesa entonces el flujo de símbolos para generar una señal de enlace ascendente, que es transmitida por la antena 1435 al punto de acceso 1405. Específicamente, la señal de enlace ascendente puede estar de acuerdo a los requisitos de SC-FDMA y puede incluir mecanismos de salto de frecuencia según lo descrito en la presente memoria.

En el punto de acceso 1405, la señal de enlace ascendente desde el terminal 1430 es recibida por la antena 1425 y procesada por una unidad receptora 1475 para obtener muestras. Un demodulador de símbolos 1480 procesa luego las muestras recibidas y proporciona símbolos piloto y estimaciones de símbolos de datos para el enlace ascendente. Un procesador de datos de recepción 1485 procesa las estimaciones de símbolos de datos para recuperar los datos de tráfico transmitidos por el terminal 1430. Un procesador 1490 lleva a cabo la estimación de canal para cada terminal activo que transmite por el enlace ascendente. Múltiples terminales pueden transmitir señales piloto simultáneamente por el enlace ascendente en sus respectivos conjuntos asignados de sub-bandas piloto, donde los conjuntos de sub-bandas piloto pueden estar entrelazadas.

Los procesadores 1490 y 1450 dirigen (por ejemplo, controlan, coordinan, gestionan, etc.) el funcionamiento en el punto de acceso 1405 y en el terminal 1430, respectivamente. Los respectivos procesadores 1490 y 1450 pueden estar asociados a unidades de memoria (no mostradas) que almacenan códigos y datos de programa. Los procesadores 1490 y 1450 también pueden llevar a cabo cálculos para obtener estimaciones de frecuencia y de respuesta de impulso para el enlace ascendente y el enlace descendente, respectivamente.

Para un sistema de acceso múltiple (por ejemplo, de SC-FDMA, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA, etc.), múltiples terminales pueden transmitir simultáneamente por el enlace ascendente. Para un sistema de ese tipo, las sub-bandas piloto pueden ser compartidas entre diferentes terminales. Las técnicas de estimación de canal pueden utilizarse en casos en los que las sub-bandas piloto para cada terminal abarcan la banda operativa completa (excepto, posiblemente, los bordes de la banda). Tal estructura de sub-bandas piloto sería deseable para obtener diversidad de frecuencia para cada terminal. Las técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse por diversos medios. Por ejemplo, estas técnicas pueden ser implementadas en hardware, software o una combinación de los mismos. Para una implementación de hardware, que puede ser digital, analógica o tanto digital como analógica, las unidades de procesamiento utilizadas para la estimación de canal pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos para la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en la presente memoria o una combinación de los mismos. Con software, la implementación puede ser a través de módulos (por ejemplo, procedimientos, funciones, etc.) que realicen las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software se pueden almacenar en la unidad de memoria y ser ejecutados por los procesadores 1490 y 1450.

Se ha de entender que las realizaciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en hardware, software, firmware, middleware, micro-código o cualquier combinación adecuada de los mismos. Para una implementación de hardware, las unidades de procesamiento pueden implementarse dentro de uno o más circuitos integrados específicos para la aplicación (ASIC), procesadores de señales digitales (DSP), dispositivos de procesamiento de señales digitales (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), formaciones de compuertas programables en el terreno (FPGA), procesadores, controladores, micro-controladores, microprocesadores, otras unidades electrónicas diseñadas para realizar las funciones descritas en la presente memoria o una combinación de los mismos.

Cuando las realizaciones son implementadas en software, firmware, middleware o micro-código, código de programa o segmentos de código, pueden ser almacenadas 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 del programa. Un segmento de código puede acoplarse a otro segmento de código o a un circuito de hardware pasando y / o recibiendo información, datos, argumentos, parámetros o contenidos de memoria. La información, los argumentos, los parámetros, los datos, etc. pueden ser pasados, remitidos o transmitidos utilizando cualquier medio adecuado, incluyendo la compartición de memoria, el paso de mensajes, el paso de testigos, la transmisión en la red, etc.

Para una implementación de software, las técnicas descritas en la presente memoria pueden implementarse con

módulos (*por ejemplo*, procedimientos, funciones, etc.) que realicen las funciones descritas en la presente memoria. Los códigos de software pueden almacenarse en unidades de memoria y ser ejecutados por procesadores. La unidad de memoria puede ser implementada dentro del procesador o ser externa al procesador, en cuyo caso puede estar acoplada comunicativamente al procesador mediante diversos medios, como se conoce en la técnica.

5 Con referencia a la **Fig. 15**, se ilustra un sistema ejemplar 1500 que proporciona el salto de frecuencia para transmisiones de SC-FDMA de una manera que preserva las restricciones de portadora única. Por ejemplo, el sistema 1500 puede resistir, al menos parcialmente, dentro de una red de comunicación inalámbrica y / o dentro de un transmisor, tal como un nodo, estación base, punto de acceso, o similares. Ha de apreciarse que el sistema 1500 se representa incluyendo bloques funcionales, que pueden ser bloques funcionales que representan funciones implementadas por un procesador, software o una combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware).

10 El sistema 1500 puede incluir un módulo 1502 para dividir una(s) unidad(es) de asignación de transmisión en al menos dos ranuras basadas en el tiempo, teniendo las ranuras basadas en el tiempo una pluralidad de subdivisiones de frecuencia. Por ejemplo, tales subdivisiones pueden incluir una parte del ancho de banda total del espectro de frecuencia del sistema. Además, las subdivisiones pueden desplazarse en frecuencia respecto a diferentes ranuras basadas en el tiempo. Los datos relativos a un servicio se pueden asignar a partes de frecuencia desplazada de diferentes ranuras temporales para facilitar el salto de frecuencia en un entorno de SC-FDMA, tal como se describe en la presente memoria. Más específicamente, las subdivisiones de frecuencia de una ranura temporal se pueden desplazar de acuerdo a un desplazamiento cíclico lineal con respecto a las subdivisiones de otra ranura temporal. Por ejemplo, una parte del ancho de banda total del espectro del sistema (*por ejemplo*, esencialmente la mitad o una tercera parte, o una cuarta parte, etc.) puede ser utilizada para desplazar linealmente las subdivisiones de frecuencia dentro de una ranura temporal. Alternativamente, o además, las subdivisiones de frecuencia pueden desplazarse mediante transposición especular respecto a una línea central (o, *por ejemplo*, una o más líneas no centradas, tales como una línea terciaria, línea cuadrante, etc.) del ancho de banda del espectro de frecuencia. Además de lo precedente, las subdivisiones con saltos de frecuencia y sin saltos de frecuencia pueden ser multiplexadas dentro de una o más ranuras temporales, tal como se describe en la presente memoria.

15 El sistema 1500 también puede incluir un módulo 1504 para la asignación de datos a una unidad de asignación de transmisión. Más específicamente, el módulo 1504 puede asignar una parte de los datos de usuario a una primera subdivisión de frecuencia de una primera ranura temporal, y asignar una parte adicional de los datos de usuario a una segunda subdivisión de frecuencia desplazada de una segunda ranura temporal posterior. Según aspectos adicionales, el sistema 1500 puede incluir un módulo para desplazar la frecuencia 1506 de un período de asignación, o una parte del mismo. Por ejemplo, el módulo 1506 puede desplazar una segunda subdivisión de frecuencia respecto a una primera, según lo descrito anteriormente.

20 De acuerdo con otro aspecto más de la divulgación en cuestión, el sistema 1500 puede incluir un módulo 1508 para la transmisión de datos a un terminal. Por ejemplo, el módulo 1508 puede transmitir información, relacionada con la asignación de una primera parte de los datos de usuario y con la asignación desplazada de una segunda parte de los datos de usuario, a un dispositivo terminal para su uso en una transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente. Como resultado, el dispositivo terminal puede combinar las propiedades de baja interferencia y alta diversidad de la transmisión con saltos de frecuencia, con las propiedades de baja PAPR de la transmisión de SC-FDMA.

25 Según aspectos adicionales, el sistema 1500 puede incluir un módulo 1510 para el multiplexado de datos en una unidad de asignación de transmisión. El módulo 1510 puede multiplexar los datos de usuario asignados a una primera subdivisión de frecuencia de la primera ranura temporal y a una segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal posterior, con datos de usuario adicionales asignados a subdivisiones de frecuencia esencialmente equivalentes, asociadas a las ranuras temporales primera y segunda. Como un ejemplo más general, el módulo 1510 puede multiplexar datos cíclicos desplazados con datos transpuestos especularmente y / o con datos planificados selectivos en frecuencia. Como resultado, el sistema 1500 puede proporcionar saltos de frecuencia o saltos sin frecuencia simultáneamente, según lo requerido por el servicio y / o las restricciones del dispositivo.

30 De acuerdo a aspectos relacionados de la innovación en cuestión, el sistema 1500 puede comprender un módulo 1512 para evaluar una planificación de datos de usuario. En particular, el módulo 1512 puede evaluar una planificación de datos de usuario para identificar una segunda subdivisión de frecuencia de una segunda ranura temporal asignada a una parte de los datos de usuario, por ejemplo, con respecto a los datos relacionados planificados para una primera subdivisión y ranura temporal. Como un ejemplo más específico, el módulo 1512 puede evaluar una planificación de los datos de usuario para determinar si los datos de usuario se asignan o no a través de una línea central (o, *por ejemplo*, una o más líneas de frecuencia no centradas) de un ancho de banda de transmisión asociado a una unidad de asignación de transmisión. Como resultado, el módulo 1512 puede facilitar la elección entre uno o más mecanismos de salto de frecuencia (*por ejemplo*, desplazamiento cíclico, transposición especular y / o salto de frecuencia multiplexado) como los adecuados para minimizar la PAPR y la interferencia de transmisión, y para maximizar la diversidad de frecuencias.

35 Con referencia a la **Fig. 16**, se ilustra un sistema ejemplar 1600 que puede utilizar saltos de frecuencia en la transmisión de SC-FDMA de enlace ascendente, de acuerdo a uno o más aspectos. El sistema 1600 puede residir,

al menos parcialmente, dentro de un dispositivo móvil, por ejemplo. Tal como se representa, el sistema 1600 incluye bloques funcionales que pueden representar funciones implementadas por un procesador, software o combinación de los mismos (*por ejemplo*, firmware).

5 El sistema 1600 puede incluir un módulo 1602 para recibir información de desplazamiento de frecuencia. Más específicamente, el módulo 1602 puede recibir información relativa a la asignación con frecuencia desplazada de datos de usuario entre una pluralidad de ranuras temporales de una unidad de asignación de transmisión para su uso en una transmisión de enlace ascendente de SC-FDMA. Además, el sistema 1600 puede incluir un módulo 1604 para organizar los datos de usuario de enlace ascendente. Por ejemplo, el módulo 1604 puede organizar los datos de usuario en un paquete de datos de transmisión de acuerdo a la información recibida por el módulo para la recepción de información 1502 de desplazamiento de frecuencia. Más específicamente, los datos pueden organizarse de manera que estén desplazados en frecuencia, con respecto a una ranura temporal primera y segunda del paquete de datos, en la mitad de un ancho de banda de frecuencia de la unidad de asignación de transmisión. Alternativamente, o además, los datos pueden ser asignados a subdivisiones de frecuencia desplazada de la unidad de asignación, que están transpuestas a través de una frecuencia de línea central de un ancho de banda de frecuencia, asociado a la unidad de asignación de transmisión. De acuerdo a otros aspectos adicionales más, los datos pueden ser asignados a la misma subdivisión de frecuencia en las ranuras temporales primera y segunda. Como resultado, el sistema 1600 puede proveer varios mecanismos de salto de frecuencia, o ningún salto de frecuencia, según lo requerido por las restricciones del dispositivo y / o de los servicios.

20 Lo que se ha descrito anteriormente incluye ejemplos de uno o más aspectos. Por supuesto, no es posible describir todas las combinaciones imaginables de componentes o metodologías para los fines de descripción de los aspectos precitados, pero alguien medianamente experto en la materia puede reconocer que son posibles muchas otras combinaciones y permutaciones de los diversos aspectos. En consecuencia, los aspectos descritos están concebidos para abarcar todas dichas alteraciones, modificaciones y variaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en la medida en que el término "incluye" se utiliza en la descripción detallada o en las reivindicaciones, tal término pretende ser inclusivo, de una manera similar a la expresión "que comprende", como se interpreta "que comprende" cuando se emplea como una palabra de transición en una reivindicación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para realizar saltos de frecuencia en una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única, SC-FDMA, que comprende:

5 recibir información relacionada con una unidad de asignación de transmisión que abarca por lo menos dos ranuras basadas en el tiempo, que comprenden las ranuras temporales primera (1102) y segunda (1104) y una pluralidad de subdivisiones (1108, 1110, 1112, 1114) de frecuencia que comprenden subdivisiones de frecuencia primera y segunda;

10 determinar la segunda subdivisión de frecuencia en la segunda ranura temporal, en base a la primera subdivisión de frecuencia en la primera ranura temporal, de acuerdo al desplazamiento de frecuencia cíclico y al desplazamiento de frecuencia especular, en donde la segunda subdivisión de frecuencia se transpone primero, a través de una frecuencia de un ancho de banda de transmisión con respecto a la primera subdivisión de frecuencia, en un predeterminado desplazamiento de frecuencia, a una subdivisión de frecuencia transpuesta, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada entre un límite superior del ancho de banda de transmisión y un límite inferior del ancho de banda de transmisión, si la división de frecuencia transpuesta supera el ancho de banda de transmisión, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada en la frecuencia de modo que la segunda subdivisión de frecuencia sea esencialmente equidistante por encima o por debajo de una frecuencia de línea central cuando la subdivisión de frecuencia transpuesta está esencialmente por debajo o por encima, respectivamente, de la frecuencia de línea central; y

20 transmitir datos en la primera subdivisión de frecuencia de la primera ranura temporal y en la segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende:

recibir información que indica un desplazamiento de frecuencia entre las subdivisiones tercera y cuarta de frecuencia en las ranuras temporales tercera y cuarta, respectivamente;

25 determinar la cuarta subdivisión de frecuencia en la cuarta ranura temporal, en base a la tercera subdivisión de frecuencia en la tercera ranura temporal y al desplazamiento de frecuencia; y

transmitir datos adicionales en la tercera subdivisión de frecuencia de la tercera ranura temporal y en la cuarta subdivisión de frecuencia de la cuarta ranura temporal.

30 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que la cuarta subdivisión de frecuencia está desplazada en frecuencia desde la tercera subdivisión de frecuencia, en esencialmente la mitad del ancho de banda de transmisión.

4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada una de las ranuras temporales primera y segunda comprende una pluralidad de bloques de tiempo asignados para los datos y al menos un bloque de tiempo asignado para la señal piloto.

35 5. Un aparato que realiza saltos de frecuencia en una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única, SC-FDMA, que comprende:

medios para recibir (1202) información relacionada con una unidad de asignación de transmisión que abarca por lo menos dos ranuras basadas en el tiempo, que comprenden las ranuras temporales primera (1102) y segunda (1104) y una pluralidad de subdivisiones (1108, 1110, 1112, 1114) de frecuencia que comprenden subdivisiones de frecuencia primera y segunda;

40 medios para determinar (1212) la segunda subdivisión de frecuencia en la segunda ranura temporal, en base a la primera subdivisión de frecuencia en la primera ranura temporal, de acuerdo al desplazamiento de frecuencia cíclico y al desplazamiento de frecuencia especular, en donde la segunda subdivisión de frecuencia se transpone primero a través de una frecuencia de un ancho de banda de transmisión, con respecto a la primera subdivisión de frecuencia, en un desplazamiento de frecuencia predeterminado, a una subdivisión de frecuencia transpuesta, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada entre un límite superior del ancho de banda de transmisión y un límite inferior del ancho de banda de transmisión, si la división de frecuencia transpuesta supera el ancho de banda de transmisión, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada en frecuencia de modo que la segunda división de frecuencia sea esencialmente equidistante por encima o por debajo de una frecuencia de línea central cuando la subdivisión de frecuencia transpuesta está esencialmente por debajo o por encima, respectivamente, de la frecuencia de línea central; y

50 medios para transmitir (1216) datos en la primera subdivisión de frecuencia de la primera ranura temporal y en la segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal.

6. El aparato de la reivindicación 5, que además comprende:

medios para recibir información que indica un desplazamiento de frecuencia entre las subdivisiones de frecuencia tercera y cuarta en las ranuras temporales tercera y cuarta, respectivamente;

medios para determinar la cuarta subdivisión de frecuencia en la cuarta ranura temporal, en base a la tercera subdivisión de frecuencia en la tercera ranura temporal, y al desplazamiento de frecuencia, y

5 medios para transmitir datos adicionales en la tercera subdivisión de frecuencia de la tercera ranura temporal y en la cuarta subdivisión de frecuencia de la cuarta ranura temporal.

7. El aparato de la reivindicación 6, en el que la cuarta subdivisión de frecuencia está desplazada en frecuencia desde la tercera subdivisión de frecuencia, en sustancialmente la mitad del ancho de banda de transmisión.

10 8. El aparato de la reivindicación 5, en el que cada una de las ranuras temporales primera y segunda comprende una pluralidad de bloques de tiempo asignados para los datos y al menos un bloque de tiempo asignado para la señal piloto.

9. Un medio legible por procesador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador (1450), hacen que dicho al menos un procesador realice un procedimiento de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

15 10. Un procedimiento para recibir datos mediante una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única, SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia, que comprende:

20 determinar una unidad de asignación de transmisión que abarca por lo menos dos ranuras basadas en el tiempo, que comprenden las ranuras temporales primera (1102) y segunda (1104) y una pluralidad de subdivisiones (1108, 1110, 1112, 1114) de frecuencia que comprende subdivisiones de frecuencia primera y segunda; en donde la segunda subdivisión de frecuencia en la segunda ranura temporal se basa en la primera subdivisión de frecuencia en la primera ranura temporal, de acuerdo al desplazamiento de frecuencia cíclico y al desplazamiento de frecuencia especular, en donde la segunda subdivisión de frecuencia se transpone primero a través de una frecuencia de un ancho de banda de transmisión, con respecto a la primera subdivisión de frecuencia, en un desplazamiento de frecuencia predeterminado, a una subdivisión de frecuencia transpuesta, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada entre un límite superior del ancho de banda de transmisión y un límite inferior del ancho de banda de transmisión, si la división de frecuencia transpuesta supera el ancho de banda de transmisión, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada en frecuencia de modo que la segunda división de frecuencia sea esencialmente equidistante por encima o por debajo de una frecuencia de línea central cuando la subdivisión de frecuencia transpuesta está esencialmente por debajo o por encima, respectivamente, de la frecuencia de línea central; y

recibir los datos en la primera subdivisión de frecuencia de la primera ranura temporal y en la segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal.

35 11. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además transmitir información relacionada con la unidad de asignación de la transmisión.

12. El procedimiento de la reivindicación 10, que además comprende:

recibir datos adicionales enviados en una tercera subdivisión de frecuencia de una tercera ranura temporal y en una cuarta subdivisión de frecuencia de una cuarta ranura temporal, en donde la cuarta subdivisión de frecuencia se determina de acuerdo al salto de frecuencia de desplazamiento cíclico.

40 13. El procedimiento de la reivindicación 12, en el que la cuarta subdivisión de frecuencia está desplazada en frecuencia desde la tercera subdivisión de frecuencia, en esencialmente la mitad del ancho de banda de transmisión.

14. El procedimiento de la reivindicación 10, que comprende además transmitir información indicativa de si un dispositivo terminal utiliza subdivisiones de frecuencia, no desplazadas en frecuencia o desplazadas en frecuencia, para la transmisión de enlace ascendente dentro de la unidad de asignación de la transmisión.

45 15. Un aparato que recibe datos mediante una transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única, SC-FDMA, utilizando saltos de frecuencia, que comprende:

50 medios para determinar (1318) una unidad de asignación de transmisión que abarca por lo menos dos ranuras basadas en el tiempo, que comprenden las ranuras temporales primera (1102) y segunda (1104) y una pluralidad de subdivisiones (1108, 1110, 1112, 1114) de frecuencia que comprenden subdivisiones de frecuencia primera y segunda; en donde la segunda subdivisión de frecuencia en la segunda ranura temporal se basa en la primera subdivisión de frecuencia en la primera ranura temporal, de acuerdo al desplazamiento de frecuencia cíclico y al desplazamiento de frecuencia especular, en donde la segunda subdivisión de frecuencia se transpone primero a través de una frecuencia del ancho de banda de transmisión, con respecto a la primera subdivisión de frecuencia, en un desplazamiento de frecuencia

- 5 predeterminado, a una subdivisión de frecuencia transpuesta, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada entre un límite superior del ancho de banda de transmisión y un límite inferior del ancho de banda de transmisión, si la división de frecuencia transpuesta supera el ancho de banda de transmisión, y en donde la subdivisión de frecuencia transpuesta es adicionalmente desplazada en frecuencia, de modo que la segunda división de frecuencia sea esencialmente equidistante por encima o por debajo de una frecuencia de línea central cuando la subdivisión de frecuencia transpuesta está esencialmente por debajo o por encima, respectivamente, de la frecuencia de línea central; y
- medios para recibir (1310) los datos en la primera subdivisión de frecuencia de la primera ranura temporal y en la segunda subdivisión de frecuencia de la segunda ranura temporal.
- 10 **16.** El aparato de la reivindicación 15, que comprende además medios para transmitir (1324) información relacionada con la unidad de asignación de la transmisión.
- 17.** El aparato de la reivindicación 15, que además comprende:
- 15 medios para recibir datos adicionales enviados en una tercera subdivisión de frecuencia de una tercera ranura temporal y en una cuarta subdivisión de frecuencia de una cuarta ranura temporal, en donde la cuarta subdivisión de frecuencia se determina de acuerdo al salto de frecuencia de desplazamiento cíclico.
- 18.** El aparato de la reivindicación 17, en el que la cuarta subdivisión de frecuencia está desplazada en frecuencia desde la tercera subdivisión de frecuencia, en esencialmente la mitad del ancho de banda de transmisión.
- 19.** El aparato de la reivindicación 15, que comprende además medios para transmitir información indicativa de si un dispositivo terminal utilizó subdivisiones de frecuencia, no desplazadas en frecuencia o desplazadas en frecuencia, para la transmisión de enlace ascendente dentro de la unidad de asignación de la transmisión.
- 20 **20.** Un medio legible por procesador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un procesador (1490), hacen que dicho al menos un procesador realice un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

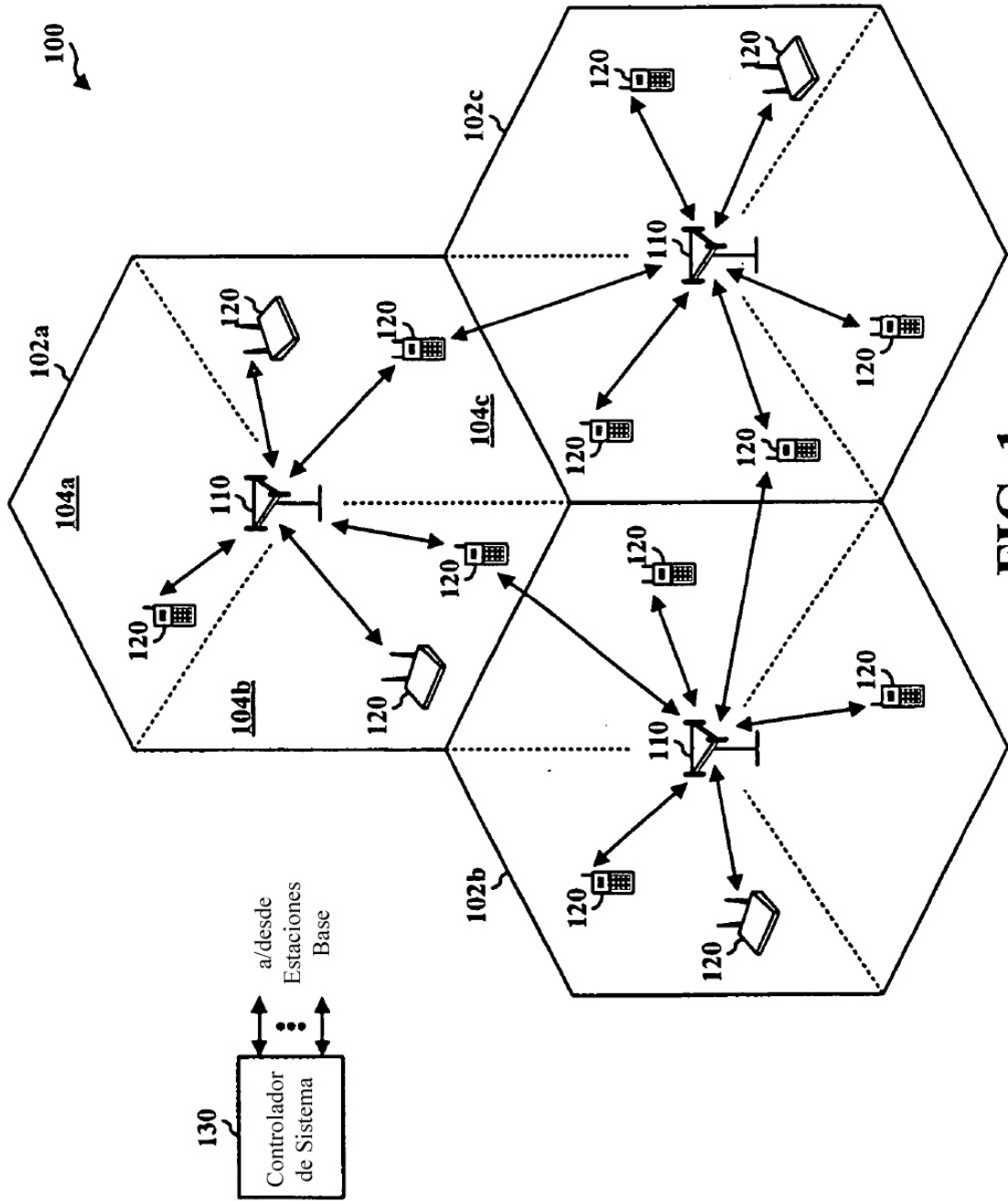


FIG. 1

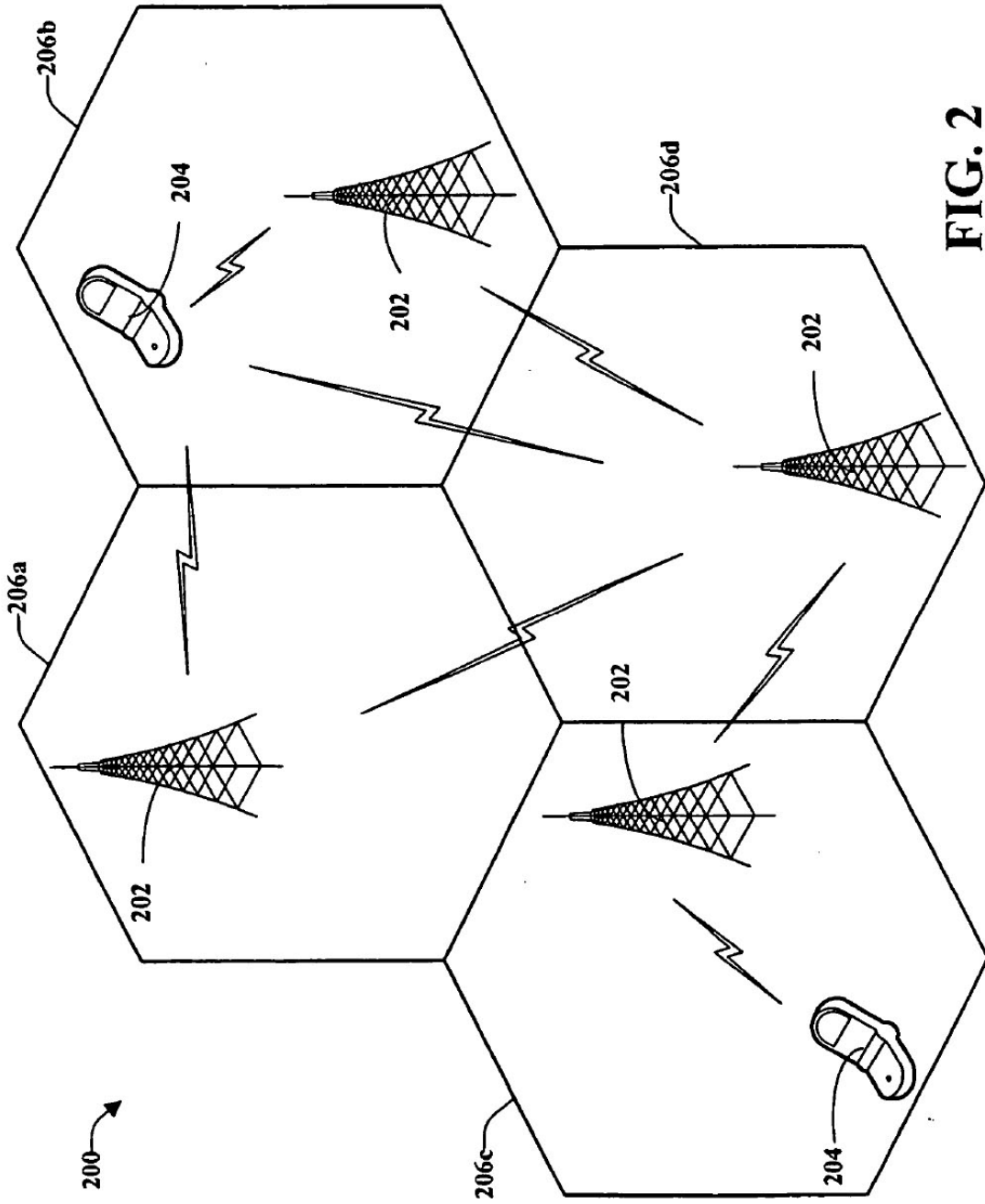


FIG. 2

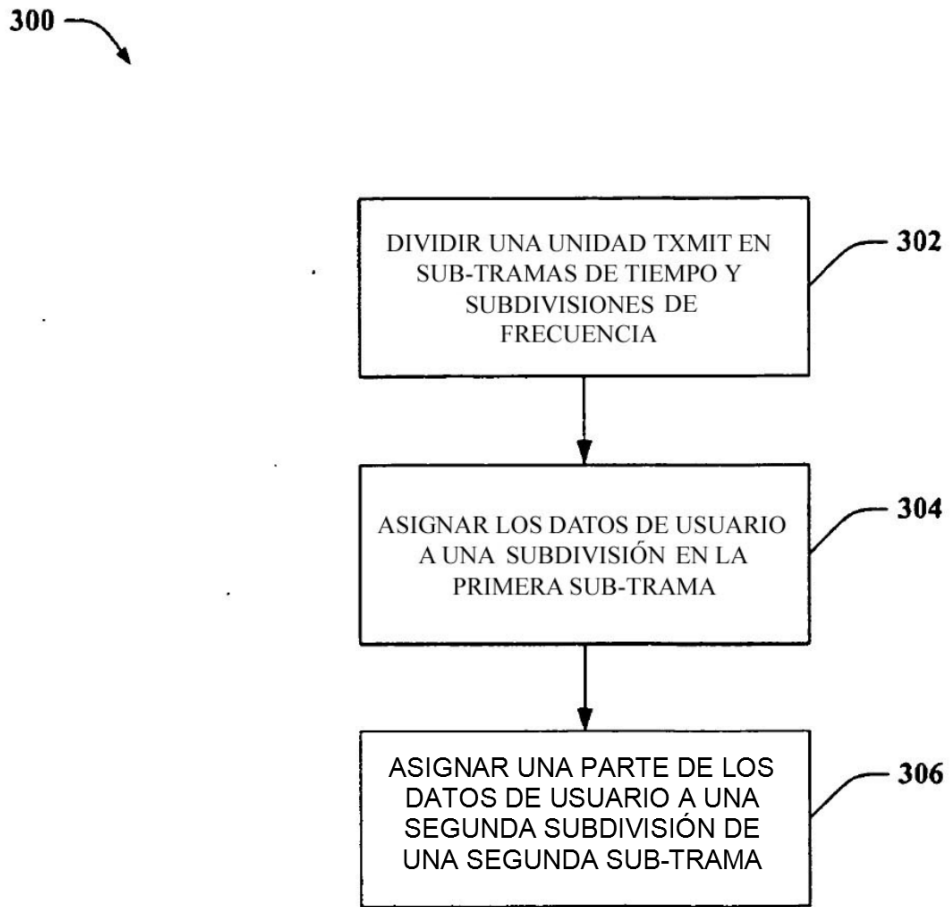


FIG. 3

400 ↗

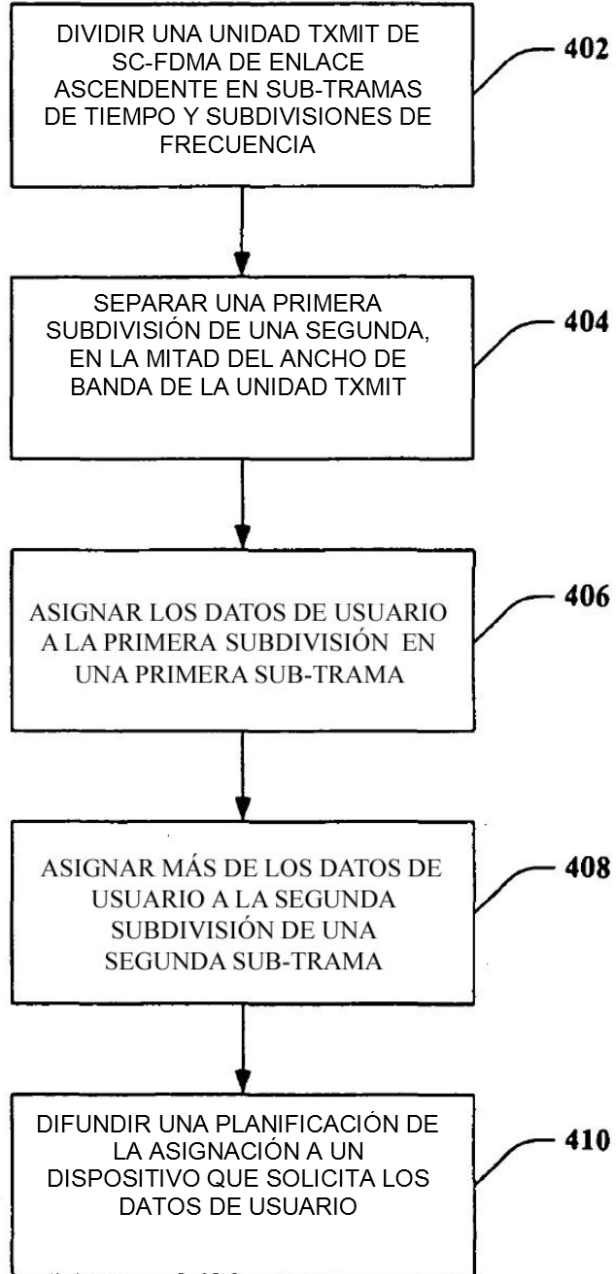


FIG. 4

500 →

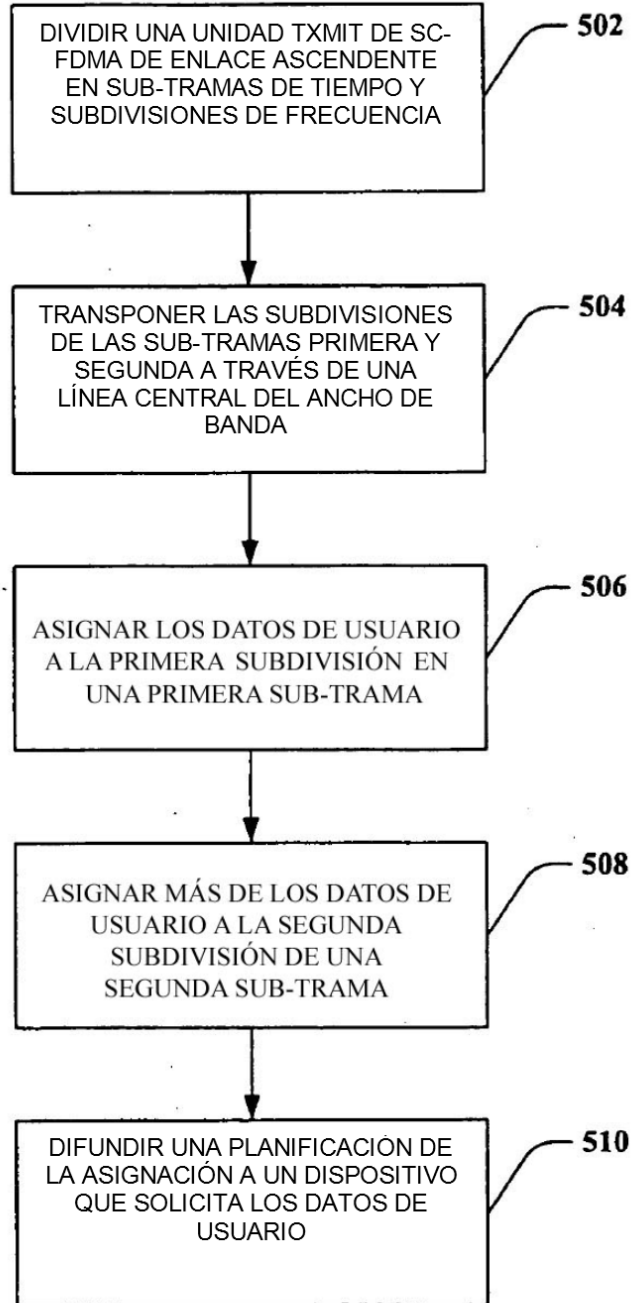


FIG. 5

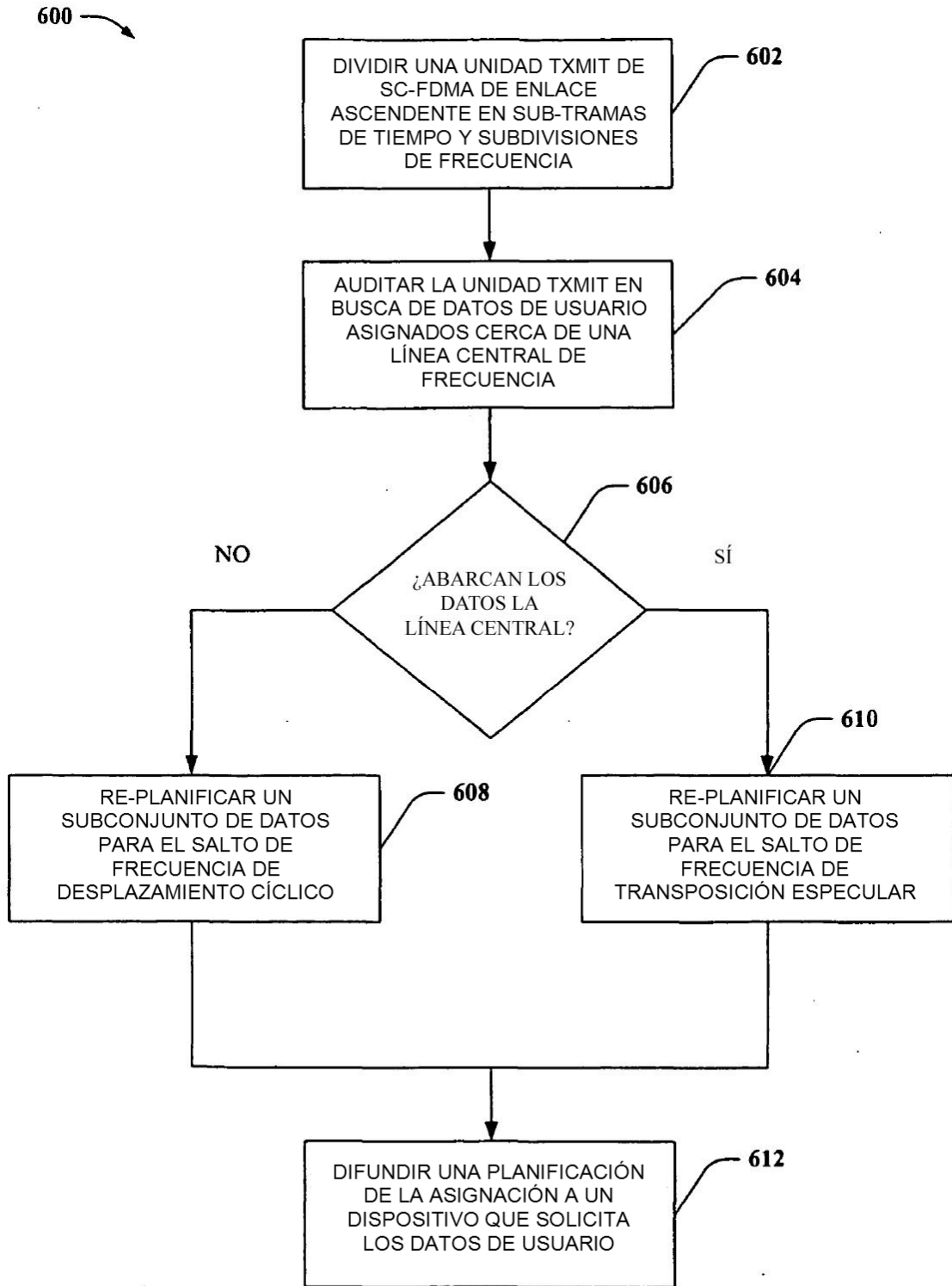


FIG. 6

700 →

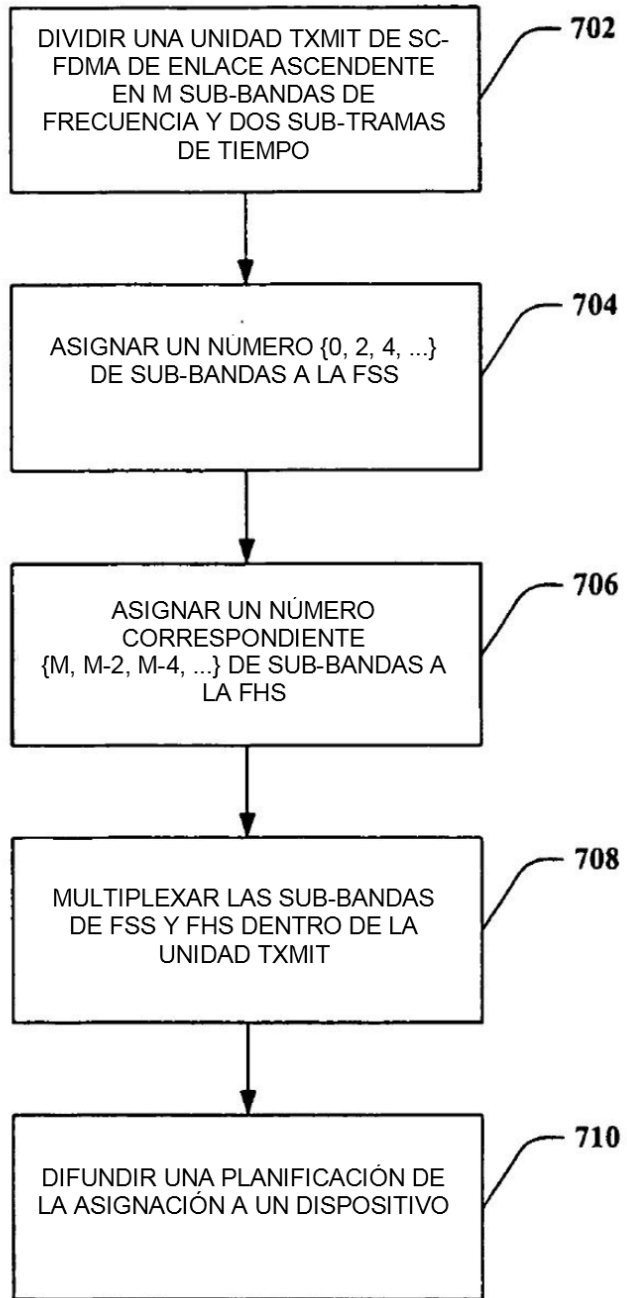


FIG. 7

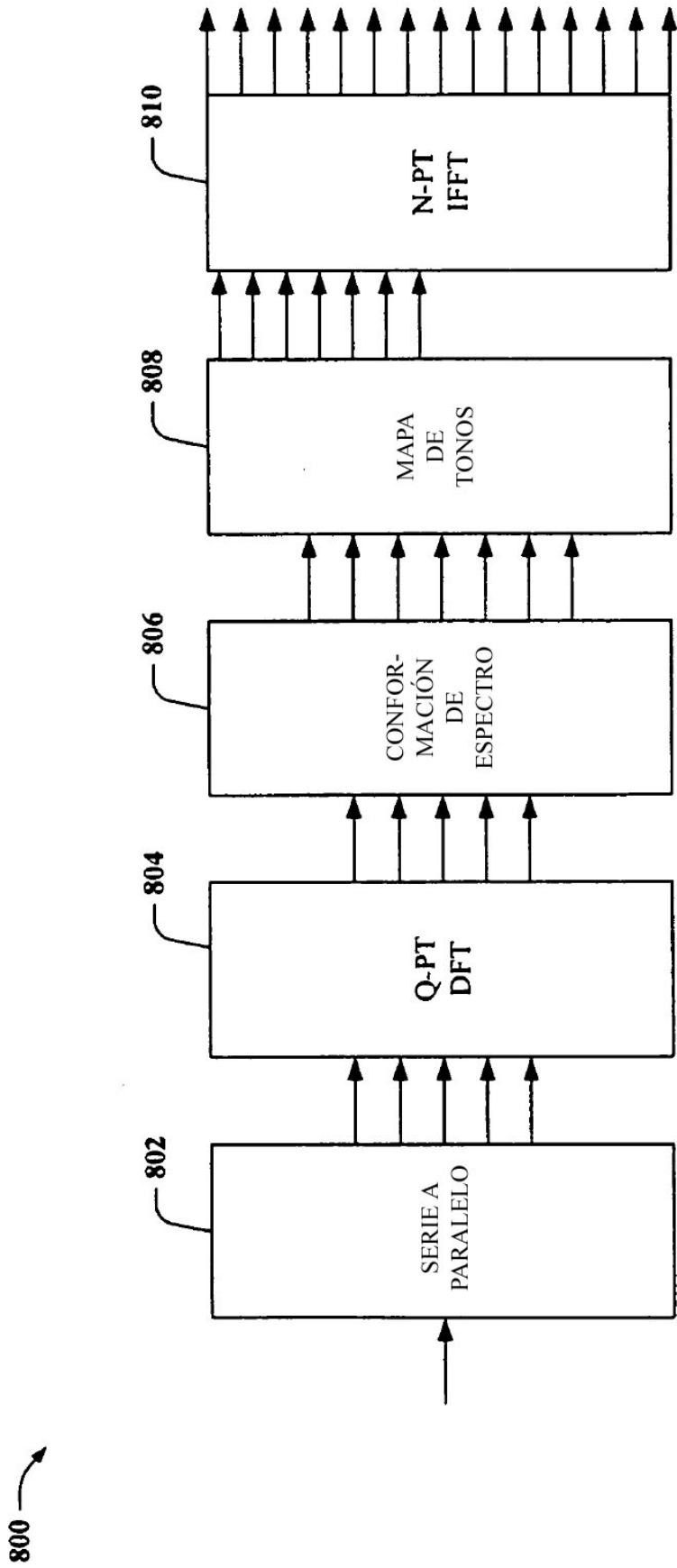


FIG. 8

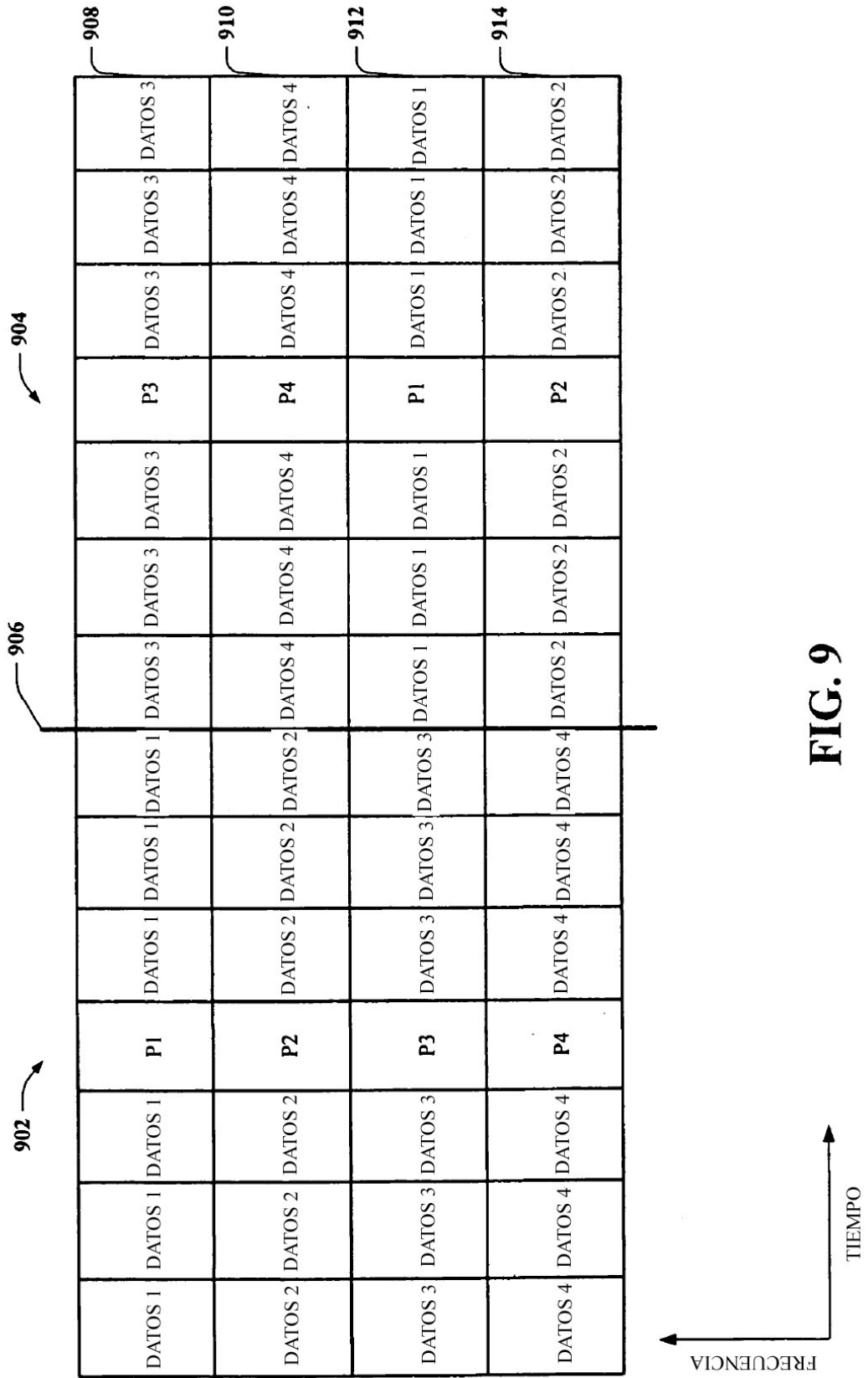


FIG. 9

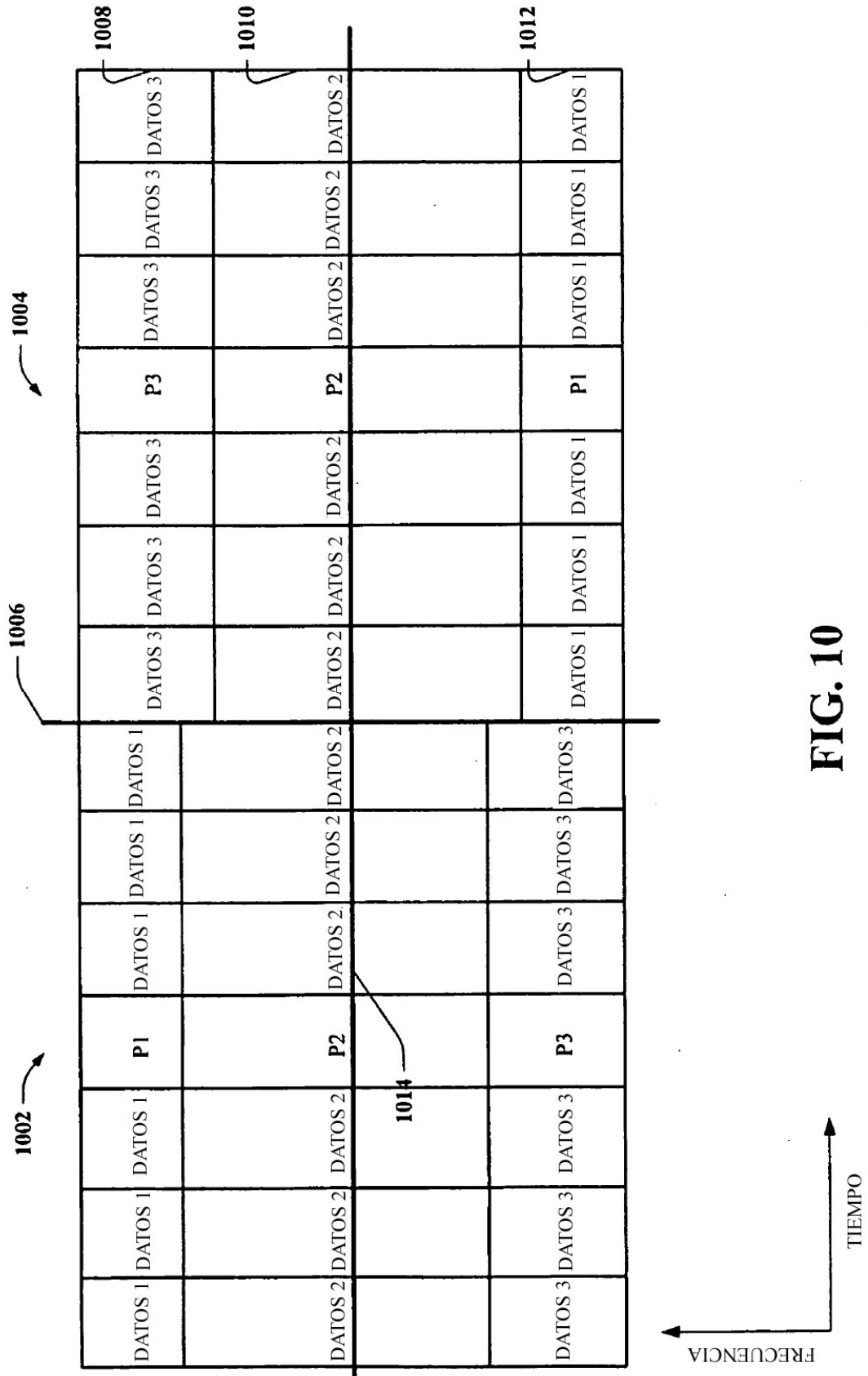


FIG. 10

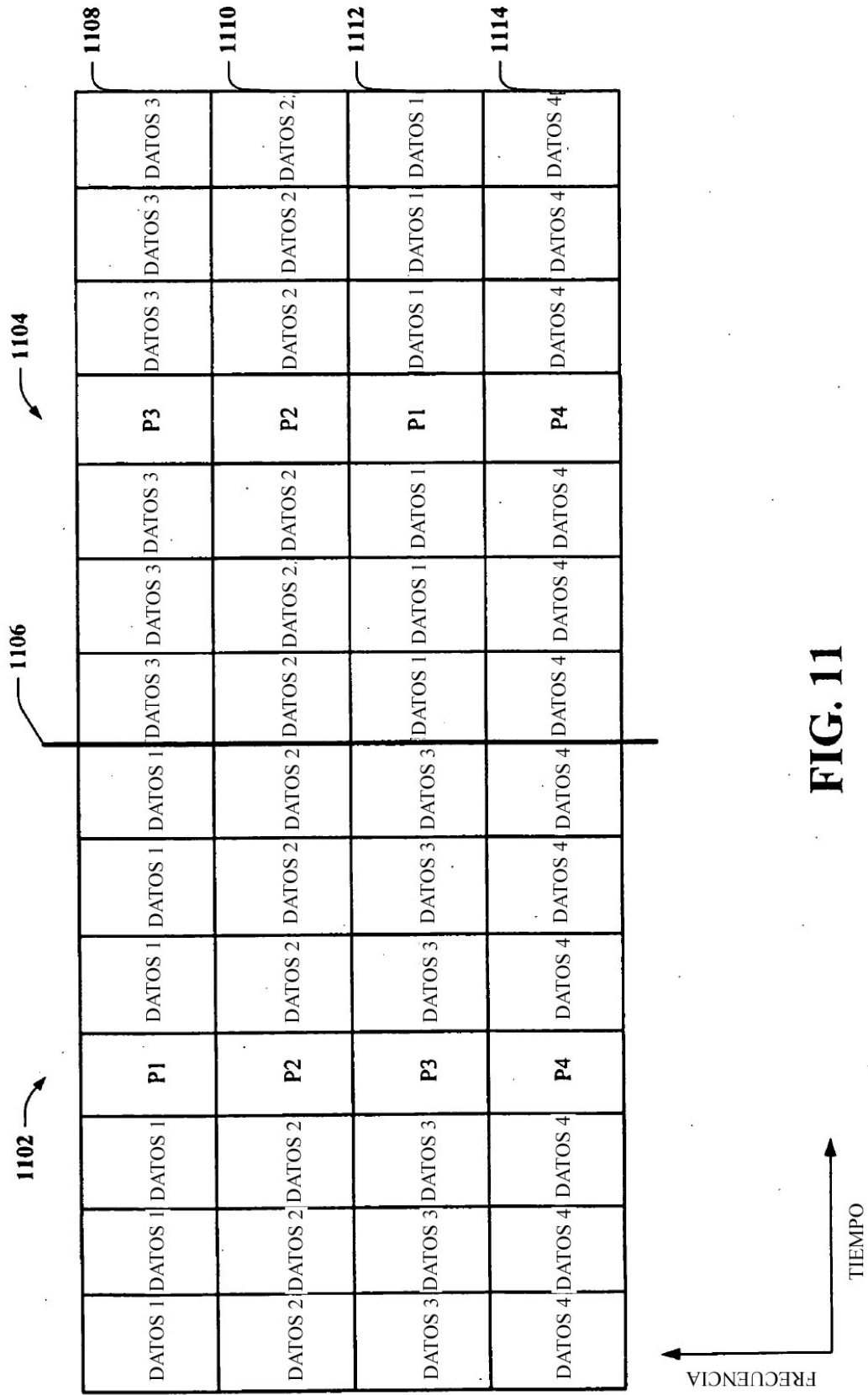


FIG. 11

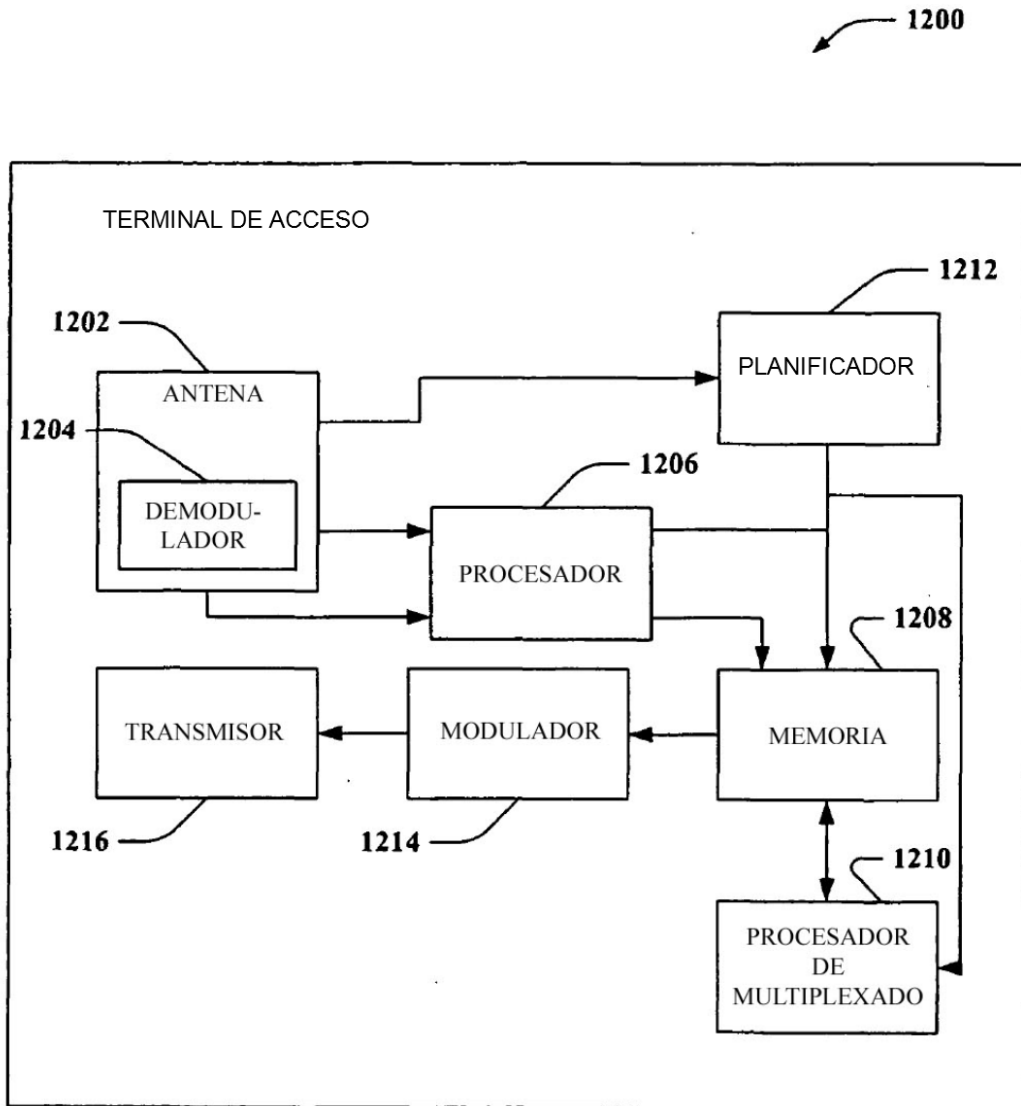


FIG. 12

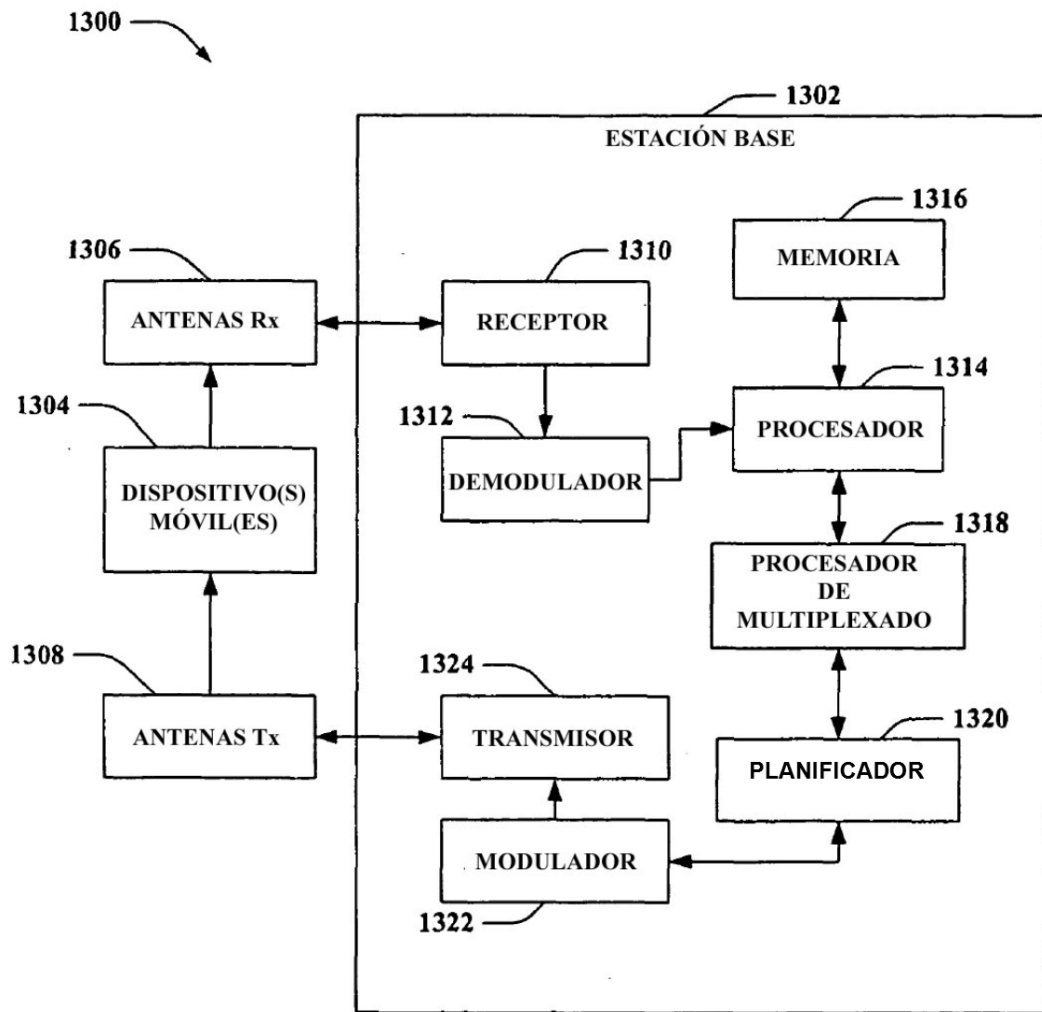


FIG. 13

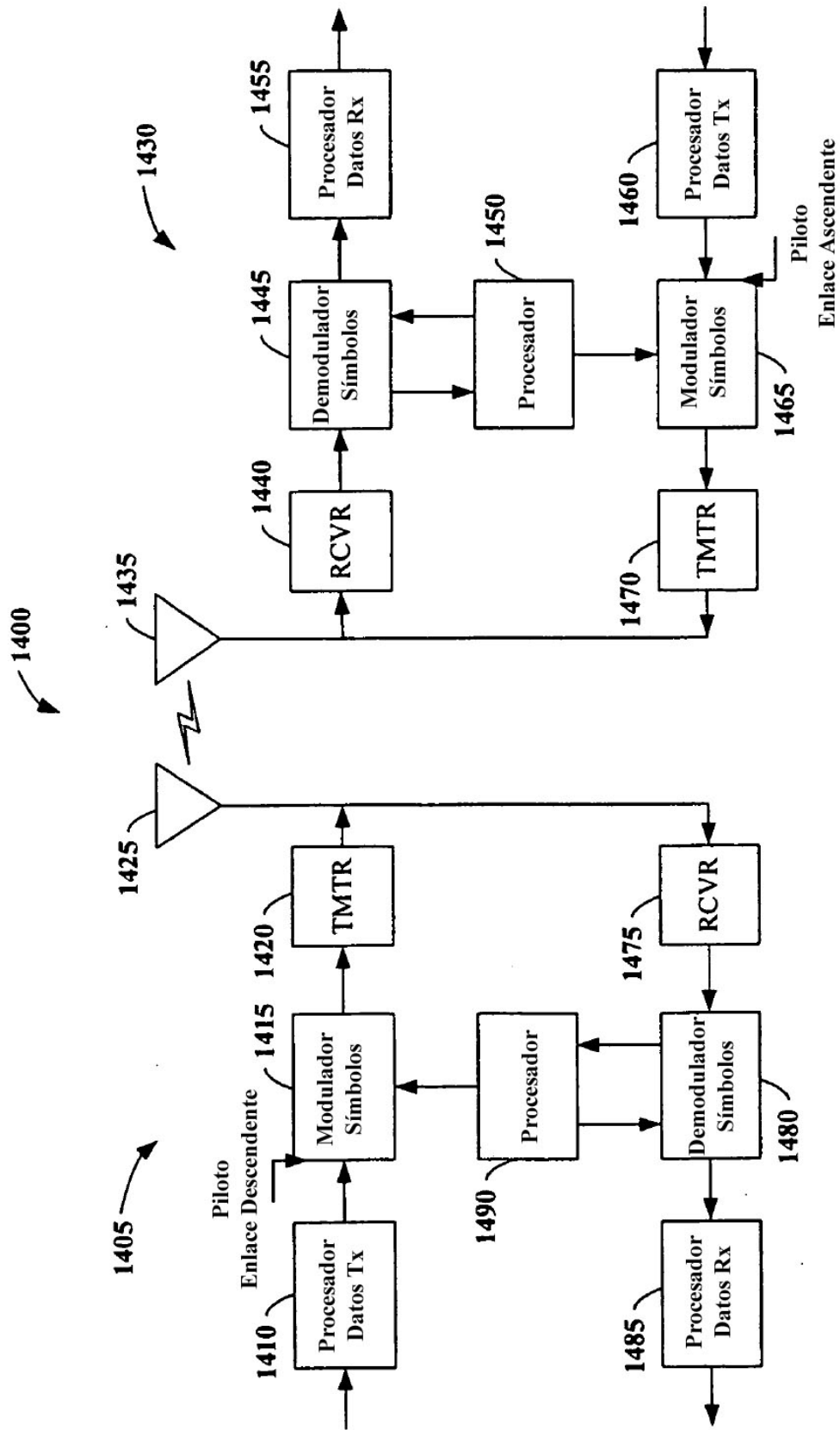


FIG. 14

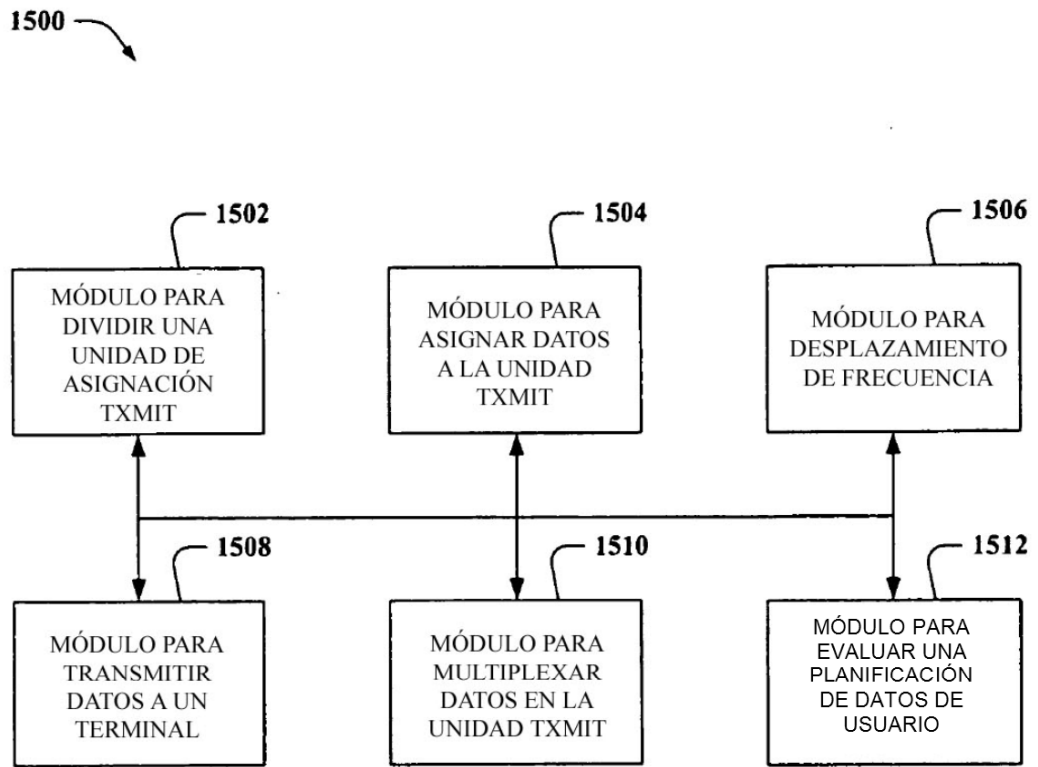


FIG. 15

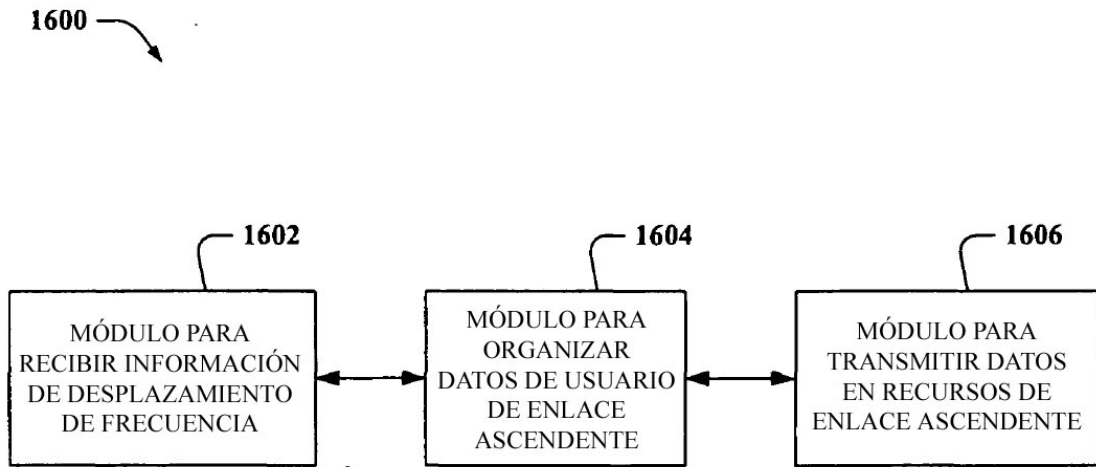


FIG. 16