

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 119**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 27/00 (2006.01)

H04L 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2010 E 14020035 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2747359**

54 Título: **Mejoras al preámbulo de VHT de MU-MIMO para permitir la detección de la modalidad de transmisión**

30 Prioridad:

12.08.2009 US 233451 P

18.08.2009 US 234927 P

30.07.2010 US 848058

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

13.07.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VERMANI, SAMEER;
YANG, LIN;
SAMPATH, HEMANTH;
JONES, VINCENT, KNOWLES, IV y
VAN NEE, DIDIER, JOHANNES, RICHARD**

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 577 119 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

Mejoras al preámbulo de VHT de MU-MIMO para permitir la detección de la modalidad de transmisión

5 **Campo técnico**

Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más concretamente, a la detección de la modalidad de transmisión de una señal en un receptor.

10 **Antecedentes**

Con el fin de abordar la cuestión del incremento de los requisitos de ancho de banda que son demandados para los sistemas de comunicaciones inalámbricas, están siendo desarrollados diferentes esquemas para hacer posible que múltiples terminales de usuario se comuniquen con un punto de acceso único mediante la compartición de los recursos de canal, obteniendo a la vez altos caudales de datos. La tecnología de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO) representa un enfoque de este tipo que ha emergido recientemente como una técnica difundida para los sistemas de comunicación de la próxima generación. La técnica de MIMO ha sido adoptada en diversos estándares de comunicaciones inalámbricas emergentes como, por ejemplo, el estándar del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11. El IEEE 802.11 indica un conjunto de estándares de interfaz aérea de Redes de Área Local Inalámbrica (WLAN) desarrollados por el comité del IEEE 802.11 para comunicaciones de corto alcance (por ejemplo, de unas decenas de metros a unos pocos centenares de metros).

Un sistema inalámbrico de MIMO emplea un cierto número (N_T) de antenas de transmisión y un cierto número (N_R) de antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal de MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R de recepción puede ser descompuesto en N_S flujos espaciales, donde, a todos los efectos prácticos, $N_S < = \min \{N_T, N_R\}$. Los N_S flujos espaciales pueden ser utilizados para transmitir N_S flujos de datos independientes para conseguir un mayor caudal global.

En redes inalámbricas con un único punto de acceso y múltiples estaciones, las transmisiones concurrentes pueden producirse por múltiples canales hacia diferentes estaciones, en ambas direcciones de enlace ascendente y enlace descendente.

Se reclama atención sobre el documento US 2006/193340 A1 que describe un preámbulo modificado que es utilizado por dispositivos extendidos que operan en entornos de modalidad mixta y en entornos de campo verde, para adaptarse a la formación de haces de las transmisiones. En un proceso, un dispositivo inalámbrico extendido procesa unos datos para la transmisión de esos datos en forma de paquete, en donde el dispositivo inalámbrico extendido es un dispositivo configurado para comunicarse utilizando un protocolo estándar comprendido por cada dispositivo de nodo y un protocolo extendido no comprendido por los dispositivos de nodo heredados. Si el paquete ha de ser dirigido a un dispositivo extendido, el dispositivo inalámbrico extendido envía un preámbulo de ese paquete que puede ser utilizado en una modalidad extendida en dispositivos extendidos, y que puede ser utilizado en un dispositivo heredado de recepción para determinar que el dispositivo heredado de recepción no es el destino de los datos que siguen al preámbulo. Una vez que se espera que el dispositivo heredado de recepción difiera la red, el dispositivo inalámbrico extendido puede conformar en haces su señal o modificar de otra forma el protocolo heredado en comunicaciones con dispositivos extendidos.

45 **Sumario**

De acuerdo a la presente invención, se proporcionan un procedimiento y un aparato, según lo enunciado, respectivamente, en las reivindicaciones independientes. Formas de realización preferentes de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento de comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, la recepción de una primera parte de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte que es específica para cada aparato, la determinación de una modalidad de transmisión de la estructura de trama, en base a la primera parte del campo SIG, y la recepción de la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG), la transmisión de una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG, y la transmisión de una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos.

5 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, un receptor configurado para recibir una primera parte de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte que es específica para cada aparato, estando configurado el circuito para determinar una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG, y en el que el receptor está además configurado para recibir la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.

10 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, un circuito configurado para generar una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG), un transmisor configurado para transmitir una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG, y en el que el transmisor está además configurado para transmitir una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en la que la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos.

15 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, medios para la recepción de una primera parte de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, que es específica para cada aparato, medios para la determinación de una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG, y en el que los medios para la recepción están además configurados para recibir la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.

20 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, medios para la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG), medios para la transmisión de una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG, y en el que los medios para la transmisión están además configurados para transmitir una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos.

25 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, que comprende medios legibles por ordenador que comprenden unas instrucciones. Siendo las instrucciones ejecutables para recibir una primera parte de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, que es específica para cada aparato; determinar una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG, y recibir la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.

30 Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, que comprende medios legibles por ordenador que comprenden unas instrucciones. Siendo las instrucciones ejecutables para la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG), la transmisión de una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG, y la transmisión de una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos.

35 Determinados aspectos proporcionan una estación para comunicaciones inalámbricas. La estación incluye, en términos generales, al menos una antena, un receptor configurado para recibir, mediante dicha al menos una antena, una primera parte de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, específica para cada aparato; un circuito configurado para determinar una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG, y en el que el receptor está además configurado para recibir la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.

40 Determinados aspectos proporcionan un punto de acceso para comunicaciones inalámbricas. El punto de acceso incluye, en términos generales, una pluralidad de antenas, un circuito configurado para generar una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG), un transmisor configurado para transmitir, mediante la pluralidad de antenas, una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG, y en el que el transmisor está además configurado para transmitir una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos.

45 **Breve descripción de los dibujos**

Para que la forma en que las características precitadas de la presente divulgación puedan ser comprendidas al detalle, se puede disponer de una descripción más específica, brevemente resumida en las líneas anteriores, con referencia a determinados aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Se debe destacar, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solo determinados aspectos típicos de la presente divulgación y, por tanto, no deben ser considerados como limitativos de su alcance, por cuanto la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La FIG. 1 ilustra un diagrama de una red de comunicaciones inalámbricas de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso ejemplar y de unos terminales de usuario de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques de un dispositivo inalámbrico ejemplar de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

Las FIGS. 4A y 4B ilustran unas estructuras de trama propuestas para un sistema de enlace descendente de muy alto caudal (VHT) de Múltiples Entradas, Múltiples Salidas y Múltiples Usuarios (MU-MIMO), de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra una estructura de trama propuesta para un sistema de enlace ascendente de VHT y MU-MIMO, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra operaciones ejemplares para la transmisión de una trama adecuada para la detección de la modalidad, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6A ilustra unos componentes ejemplares capaces de llevar a cabo las operaciones mostradas en la FIG. 6.

La FIG. 7 ilustra operaciones ejemplares para la detección de la modalidad de transmisión de una señal recibida en un receptor, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7A ilustra componentes ejemplares capaces de llevar a cabo las operaciones mostradas en la FIG. 7.

Descripción detallada

A continuación se describen diversos aspectos de determinados aspectos de la presente divulgación. Debería resultar evidente que las enseñanzas incluidas en la presente memoria pueden ser incorporadas en una amplia variedad de formas, y que cualquier estructura o función, o ambas, divulgadas en la presente memoria son simplemente representativas. En base a las enseñanzas incluidas en la presente memoria, un experto en la materia debería apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede ser implementado con independencia de cualquier otro aspecto, y que dos o más de estos aspectos pueden ser combinados de diversas maneras. Por ejemplo, un aparato puede ser implementado, o un procedimiento puede ser llevado a la práctica, utilizando un número indeterminado de los aspectos enunciados en la presente memoria. Así mismo, tal aparato puede ser implementado, o tal procedimiento puede ser llevado a la práctica, utilizando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o distinta a, uno o más de los aspectos enunciados en la presente memoria. Así mismo, un aspecto puede comprender al menos un elemento de una reivindicación.

La palabra "ejemplar" se utiliza en la presente memoria para significar "que sirve como ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en la presente memoria como "ejemplar" no debe interpretarse necesariamente como preferido o ventajoso con relación a otros aspectos. Según se utiliza también en la presente memoria, el término "estaciones heredadas" se refiere en general a nodos de redes inalámbricas que dan soporte al estándar IEEE 802.11n del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), o a versiones anteriores del estándar 802.11 del IEEE.

Las técnicas de transmisión de múltiples antenas, descritas en la presente memoria, pueden ser utilizadas en combinación con diversas tecnologías inalámbricas, como, por ejemplo, el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), la Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), el Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), el Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), etc. Múltiples terminales de usuario pueden simultáneamente transmitir / recibir datos mediante diferentes (1) canales de código ortogonales para el CDMA, (2) ranuras de tiempo para el TDMA o (3) sub-bandas para el OFDM. Un sistema de CDMA puede implementar los estándares IS-2000, IS-95, IS-856, el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA) o algunos otros estándares. Un sistema de OFDM puede implementar el 802.11 del IEEE o algunos otros estándares. Un sistema de TDMA puede implementar el GSM o algunos otros estándares. Estos diversos estándares son conocidos en la técnica.

Un sistema de MIMO ejemplar

La FIG. 1 ilustra un sistema de MIMO de acceso múltiple 100, con puntos de acceso y terminales de usuario. Por razones de sencillez, solo se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso (AP) es generalmente una estación fija que se comunica con los terminales de usuario y que puede también ser mencionada como una estación de base, o con algún otro término. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil, y puede también ser mencionado como una estación móvil, una estación (STA), un cliente, un dispositivo inalámbrico, o con otro término. Un terminal de usuario puede ser un dispositivo inalámbrico como, por ejemplo, un teléfono celular, un asistente personal digital (PDA), un dispositivo de mano, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, un ordenador personal, etc.

El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento determinado, por el enlace ascendente o descendente. El enlace descendente (esto es, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (esto es, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al punto de acceso. El terminal de usuario puede también comunicarse de igual a igual con otro terminal de usuario. Un controlador del sistema 130 se acopla a, y proporciona la coordinación y el control para, los puntos de acceso.

El sistema 100 emplea múltiples antenas de transmisión y recepción para la transmisión de datos por el enlace descendente y ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con una pluralidad N_{ap} de antenas y representa las múltiples entradas (MI) para transmisiones de enlace descendente y las múltiples salidas (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto N_u de terminales de usuario seleccionados representa colectivamente las múltiples salidas para transmisiones de enlace descendente y las múltiples entradas para transmisiones de enlace ascendente. En determinados casos, puede ser deseable tener $N_{ap} \geq N_u \geq 1$ si los flujos de los símbolos de datos para los N_u terminales de usuario no son multiplexados en código, frecuencia o tiempo por algún medio. El N_u puede ser mayor que N_{ap} si los flujos de símbolos de datos pueden ser multiplexados utilizando canales de código diferentes con el CDMA, conjuntos disjuntos de sub-bandas con la OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite unos datos específicos del usuario hacia, y / o recibe datos específicos del usuario desde, el punto de acceso. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede estar equipado con una o múltiples antenas (esto es, $N_{ut} \geq 1$). Las N_u terminales de usuario seleccionadas pueden tener el mismo número de antenas, o uno distinto.

El sistema de MIMO 100 puede ser un sistema dúplex por división del tiempo (TDD) o un sistema dúplex por división de frecuencia (FDD). Para un sistema TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencias. Para un sistema FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente utilizan diferentes bandas de frecuencias. El sistema de MIMO 100 puede también utilizar una sola portadora o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una sola antena (por ejemplo, con el fin de reducir los costes) o con múltiples antenas (por ejemplo, cuando pueden ser soportados costes adicionales).

La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y de dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema de MIMO 100. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas 224a a 224 ap. El terminal de usuario 120m está equipado con $N_{ut,m}$ antenas 252ma a 252mu, y el terminal de usuario 120x está equipado con $N_{ut,x}$ antenas 252xa a 252xu. El punto de acceso 110 es una entidad de transmisión para el enlace descendente y una entidad de recepción para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad de transmisión para el enlace ascendente y una entidad de recepción para el enlace descendente. Según se utiliza en la presente memoria, una "entidad de transmisión" es un aparato o dispositivo operado de manera independiente, capaz de transmitir datos mediante un canal de frecuencia, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo operado de manera independiente, capaz de recibir datos mediante un canal de frecuencia. En la descripción que sigue, el subíndice "dn" indica el enlace descendente, el subíndice "up" indica el enlace ascendente, N_{up} terminales de usuario son seleccionados para una transmisión simultánea por el enlace ascendente, N_{dn} terminales de usuario son seleccionados para una transmisión simultánea por el enlace descendente, N_{up} puede o no ser igual a N_{dn} , y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de planificación. La guía de haces, o alguna otra técnica de procesamiento espacial, puede ser utilizada en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

Por el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para una transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de TX 288 recibe datos de tráfico procedentes de un origen de datos 286, y datos de control procedentes de un controlador 280. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico $\{d_{up,m}\}$ para el terminal de usuario en base a los esquemas de codificación y modulación asociados a la tasa de transmisión seleccionada para el terminal de usuario, y proporciona un flujo de símbolos de datos $\{S_{up,m}\}$. Un procesador espacial de TX 290 lleva a cabo el procesamiento espacial sobre el flujo de símbolos de datos $\{S_{up,m}\}$ y proporciona $N_{ut,m}$ flujos de símbolos de transmisión para las $N_{ut,m}$ antenas. Cada unidad de transmisión (TMTR) 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte en analógico, amplifica, filtra y aumenta la frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. $N_{ut,m}$ unidades de transmisión 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde las $N_{ut,m}$ antenas 252 hasta el punto de acceso 110.

Un número N_{up} de terminales de usuario puede ser planificado para una transmisión simultánea por el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario lleva a cabo un procesamiento espacial sobre su flujo de

símbolos de datos y transmite su conjunto de flujos de símbolos de transmisión por el enlace ascendente hasta el punto de acceso.

5 En el punto de acceso 110, las N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente procedentes de todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten por el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una respectiva unidad de recepción (RCVR) 222. Cada unidad de recepción 222 lleva a cabo un procesamiento complementario al ejecutado por la unidad transmisora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 lleva a cabo el procesamiento espacial de recepción sobre N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde N_{ap} unidades receptoras 222 y proporciona N_{up} flujos de símbolos de datos de enlace ascendente recuperados. El procesamiento espacial del receptor es llevado a cabo de acuerdo a la inversión de la matriz de correlación de canal (CCMI), el error medio cuadrático mínimo (MMSE), la cancelación sucesiva de interferencias (SIC) o alguna otra técnica. Cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente $\{S_{up,m}\}$ es una estimación de un flujo de símbolos de datos $\{S_{up,m}\}$ transmitido por un terminal de usuario respectivo. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, desmodula, desintercala y descodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente $\{S_{up,m}\}$, de acuerdo a la tasa de transmisión para ese flujo, para obtener datos descodificados. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden ser suministrados a un sumidero de datos 224, para su almacenamiento, y / o a un controlador 230, para su procesamiento posterior.

20 Por el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico procedentes de un origen de datos 208 para N_{dn} terminales de usuario planificados para una transmisión de enlace descendente, datos de control procedentes de un controlador 230 y, posiblemente, otros datos procedentes de un planificador 234. Los diversos tipos de datos pueden ser enviados por diferentes canales de transporte. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario en base a la tasa de transmisión para ese terminal de usuario. El procesador de datos de TX 210 proporciona N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente para los N_{dn} terminales de usuario. Un procesador espacial de TX 220 lleva a cabo el procesamiento espacial sobre los N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente y proporciona N_{ap} flujos de símbolos de transmisión para las N_{ap} antenas. Cada unidad transmisora (TMTR) 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. Las N_{ap} unidades transmisoras 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace ascendente para su transmisión desde las N_{ap} antenas 224 hasta los terminales de usuario.

35 En cada terminal de usuario 120, las $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora (RCVR) 254 procesa una señal recibida procedente de una antena 252 asociada y suministra un flujo de símbolos recibido. Un procesador espacial de RX 260 lleva a cabo el procesamiento espacial de recepción sobre $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos procedentes de $N_{ut,m}$ unidades receptoras 254 y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente $\{S_{dn,m}\}$ para el terminal de usuario. El procesamiento espacial del receptor se lleva a cabo de acuerdo a la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, desmodula, desintercala y descodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente, para obtener datos descodificados para el terminal de usuario.

45 En cada terminal de usuario 120, las $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora (RCVR) 254 procesa una señal recibida procedente de una antena 252 asociada y suministra un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 lleva a cabo el procesamiento espacial de recepción sobre $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos procedentes de las $N_{ut,m}$ unidades de recepción 254 y suministra un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente $\{S_{dn,m}\}$ para el terminal de usuario. El procesamiento espacial de recepción se lleva a cabo de acuerdo a la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, desmodula, desintercala y descodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente, para obtener datos descodificados para el terminal de usuario.

55 La FIG. 3 ilustra diversos componentes que pueden ser utilizados en un dispositivo inalámbrico 302 que puede ser empleado dentro del sistema 100. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de un dispositivo que puede ser configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en la presente memoria. El dispositivo inalámbrico 302 puede ser un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

60 El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 puede también ser mencionado como una unidad de procesamiento central (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto una memoria de solo lectura (ROM) como una memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una parte de la memoria 306 puede también incluir una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 habitualmente lleva a cabo operaciones lógicas y aritméticas en base a las instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones en la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en la presente memoria.

65 El dispositivo inalámbrico 302 puede también incluir una carcasa 308 que puede incluir un transmisor 310 y un

receptor 312 para hacer posible la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y un emplazamiento remoto. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden ser combinados en un transceptor 314. Una pluralidad de antenas de transmisión 316 puede estar fijada a la carcasa 308 y acoplada eléctricamente al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 puede también incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

El dispositivo inalámbrico 302 puede también incluir un detector de señales 318 que puede ser utilizado en un intento por detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector 318 de señales puede detectar dichas señales como energía total, energía por sub-portadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 puede también incluir un procesador digital de señales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 pueden ser acoplados entre sí mediante un sistema de bus 322, el cual puede incluir un bus de energía, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

Los expertos en la materia advertirán que las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser, en general, aplicadas en sistemas que utilicen cualquier tipo de esquemas de acceso múltiple, como, por ejemplo SDMA, FDMA, CDMA, SDMA y combinaciones de los mismos.

Mejoras al preámbulo de VHT de MU-MIMO para permitir la detección de modalidad

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan técnicas para la detección de la modalidad de transmisión de una señal en un receptor. Por ejemplo, un transmisor puede transmitir señales utilizando diferentes estándares, como, por ejemplo, los estándares 802.11n/a/ac del IEEE. Un receptor debería poder detectar la modalidad de transmisión (esto es, el estándar utilizado para la transmisión) de una señal con el fin de poder procesar correctamente la señal. En el SDMA, tanto de enlace ascendente como de enlace descendente, la información acerca de la modalidad de transmisión de una señal puede ser incluida en el preámbulo de cada trama que va a ser utilizada en los receptores.

Las FIGS. 4A y 4B ilustran estructuras de trama propuestas para un sistema de enlace descendente de muy alto caudal (VHT) y Múltiples Usuarios, Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MU-MIMO), de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación.

Como se ilustra en la FIG. 4A, los campos del preámbulo en una estructura de trama, tales como el campo de aprendizaje corto (L-STF), el campo de aprendizaje largo (L-LTF), la señal (L-SIG), la señal de alto caudal (HT-SIG1) 402 y HT-SIG2 404, son comunes para todos los usuarios y, por tanto, no conformados en haces. El campo de aprendizaje corto de muy alto caudal (VHT-STF) 408 es el primer campo en la trama que está conformado en haces. Así mismo, el resto de los campos en la trama, que son transmitidos después del campo VHT-STF, son también conformados en haces para usuarios específicos.

Para determinados aspectos de la presente divulgación, el campo STF puede ser utilizado para ajustar una configuración de control de ganancia automático (AGC). Con el fin de que una estación procese un campo VHT-STF 408 correctamente, la estación necesita saber la modalidad de transmisión o el estándar (por ejemplo, el 802.11n del IEEE, el 802.11ac del IEEE o el 802.11a del IEEE) que es utilizado para la transmisión.

La información acerca de la modalidad de transmisión de la señal puede estar incluida en el campo de señal de muy alto caudal (VHT-SIG). El campo VHT-SIG puede ser dividido en dos partes. Para determinados aspectos, cada una de las partes primera y segunda del campo VHT-SIG puede abarcar uno o más símbolos de OFDM.

La primera parte 406 del VHT-SIG puede ser común entre todos los usuarios y no estar conformada en haces. Esta parte puede llegar después del HT-SIG2 404 en una trama de enlace descendente para notificar a las estaciones de recepción la modalidad de transmisión.

La segunda parte 412 del campo VHT-SIG puede ser específica de cada STA y, por tanto, estar conformada en haces. Para determinados aspectos, como se ilustra en la FIG. 4A, la segunda parte 412 del VHT-SIG puede ser transmitida después del primer campo de aprendizaje largo (LTF) para todas las estaciones. Para determinados aspectos, como se ilustra en la FIG. 4B, la segunda parte 412 del campo VHT-SIG puede ser transmitida a las estaciones después de que todos los campos de aprendizaje largos sean transmitidos.

La FIG. 4B ilustra una estructura de trama propuesta para un sistema de enlace descendente de muy alto caudal (VHT) de MU-MIMO, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación. En esta figura, la mayoría de los campos son similares a la figura 4A. La única diferencia entre las Figuras 4A y 4B es el emplazamiento de la segunda parte 412 del campo VHT-SIG. En la Figura 4B, la segunda parte 412 del campo VHT-SIG es transmitida a cada estación a continuación de todos los campos de aprendizaje largos asignados a esa estación.

Como se ilustra en las FIGS. 4A y 4B, unos flujos espaciales únicos son asignados a los usuarios 1 a 4. Por tanto, cada usuario recibe un único campo LTF 410 después de recibir el campo VHT-STF 408. Por otro lado, cuatro flujos espaciales son asignados al usuario5; por tanto, el usuario5 recibe cuatro campos LTF 410, cada uno correspondiente a cada uno de los flujos espaciales. Para determinados aspectos de la presente divulgación, al menos un LTF puede ser utilizado para estimar el canal para cada flujo espacial en el receptor.

De acuerdo a determinados aspectos, puede producirse una “secuencia de aprendizaje”, donde el AP puede obtener “rúbricas” para cada una de las estaciones. El AP puede utilizar estas rúbricas para llevar a cabo la conformación en haces, de manera que cada estación pueda reconocer su correspondiente segunda parte del campo VHT-SIG.

Para determinados aspectos de la presente divulgación, en el SDMA de enlace descendente, la primera parte del campo VHT-SIG, que es recibida después del campo VHT-LTF1, puede indicar el número de campos restantes LTF y el esquema de modulación y codificación (MCS) utilizado en la transmisión. En el SDMA de enlace ascendente, el campo VHT-SIG puede ser recibido después de todos los campos LTF, para indicar el MCS utilizado para la transmisión del enlace ascendente hasta el punto de acceso.

En el SDMA, tanto de enlace ascendente como de enlace descendente, la primera parte del campo VHT-SIG es recibida antes de la recepción del campo VHT-STF. Por tanto, el receptor descodifica el campo VHT-SIG, y detecta la modalidad de transmisión (esto es, los estándares 802.11 ac/a/n del IEEE) antes de recibir el campo VHT-STF. Como resultado de ello, en el momento del inicio del campo VHT-STF 406, una estación sabe si la modalidad de transmisión es conforme al estándar 802.11ac del IEEE, al estándar 802.11a del IEEE o al estándar 802.11n del IEEE.

La FIG. 5 ilustra una estructura de trama propuesta para un sistema de enlace ascendente de muy alto caudal (VHT) de MU-MIMO, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación. En esta estructura de trama, similar al enlace descendente, la primera parte 406 del campo VHT-SIG es transmitida después del campo HT-SIG2 404. La segunda parte 412 del campo VHT-SIG es transmitida después de que todos los LTF sean transmitidos (de modo similar a la FIG. 4B). El resto de los campos en esta estructura de trama son similares a las tramas de enlace descendente ilustradas en las FIGS. 4A y 4B.

Para determinados aspectos de la presente divulgación, una estructura de trama unificada para el enlace ascendente y el enlace descendente puede ser utilizada para permitir que el receptor detecte la modalidad de transmisión (esto es, los estándares 802.11n/a/ac del IEEE). La estructura de trama unificada (como se muestra en las FIGS. 4B y 5) puede incluir un campo VHT-SIG que esté dividido en dos partes. La primera parte del campo VHT-SIG puede ser común entre todos los usuarios, y la segunda parte del campo VHT-SIG puede ser específica de cada usuario. Para determinados aspectos, para una estructura unificada de trama de enlace ascendente, o enlace descendente, la segunda parte del campo VHT-SIG puede ser transmitida después de todos los campos VHT-LTF, para permitir la uniformidad entre el enlace ascendente y el enlace descendente.

Para determinados aspectos de la presente divulgación, en un sistema que utiliza una estructura de trama unificada, tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente, las estaciones que reciben una trama en el enlace ascendente pueden llevar a cabo una auto-detección para determinar si el símbolo después del campo VHT-LTF1 es la segunda parte del campo VHT-SIG, o un campo LTF. La estación puede utilizar uno de los algoritmos existentes de detección de HT-SIG con este fin. Por tanto, no se puede requerir ningún hardware adicional. Mediante la detección de la segunda parte del campo VHT-SIG, la estación sabe que todos los campos de aprendizaje largos han sido recibidos, y es capaz de contar el número de campos LTF diferentes asignados a la estación.

Para determinados aspectos, la primera parte del campo VHT-SIG puede también proporcionar, a los receptores que utilicen el estándar 802.11ac del IEEE, información acerca de la modalidad de transmisión (por ejemplo, los estándares DL-SDMA, UL-SDMA o 802.11ac de MIMO), el ancho de banda (por ejemplo, 20/40/80 MHz) y otros parámetros comunes, como, por ejemplo, la longitud de transmisión total, el uso de un delimitador o del relleno con ceros, un número máximo de los LTF o el más largo tiempo de transmisión de MU-MIMO entre todos los flujos espaciales, y otros parámetros. La longitud de transmisión total puede haber sido ya incluida en el campo HT-SIG, pero puede ser necesaria una longitud por separado si los receptores que utilizan el estándar 802.11n del IEEE y los receptores que utilizan el estándar 802.11ac del IEEE son suplantados para diferentes duraciones.

Después de la recepción de la primera parte del campo VHT-SIG, una estación puede detectar una modalidad de transmisión mediante la utilización de la primera parte del campo VHT-SIG. Para determinados aspectos, la estación puede emplear una constelación especial (por ejemplo, una modulación por desviación de fase binaria (BPSK) rotada) para la detección de la modalidad. Por ejemplo, la información de la modalidad de transmisión puede ser transmitida sobre un eje ortogonal a la constelación utilizada en la transmisión del campo VHT-SIG.

La FIG. 6 ilustra unas operaciones ejemplares 600 para la transmisión de una trama adecuada para la detección de la modalidad, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación. En 602, el transmisor genera una estructura de trama que comprende un campo de señal (SIG). En 604, el transmisor transmite una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en la que la primera parte es común a una pluralidad de usuarios, y una

modalidad de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera parte del campo SIG. En 606, el transmisor puede transmitir un STF a la pluralidad de usuarios utilizando la conformación en haces de múltiples usuarios, en la que el STF es transmitido después de la primera parte del campo SIG.

5 En 608, el transmisor puede transmitir los LTF de la estructura de trama utilizando una conformación en haces de múltiples usuarios. En 610, el transmisor transmite una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en la que la segunda parte es específica de cada uno entre la pluralidad de usuarios. La segunda parte del campo SIG puede ser conformada en haces para cada usuario y puede ser transmitida después de los LTF.

10 Para determinados aspectos, la segunda parte del campo SIG puede comprender un MCS y una longitud de transmisión para cada usuario. Así mismo, la segunda parte del campo SIG puede ser transmitida mediante la utilización de un MCS de único flujo espacial.

15 La FIG. 7 ilustra las operaciones ejemplares 700 para detectar la modalidad de transmisión de una señal recibida en un receptor, de acuerdo a determinados aspectos de la presente divulgación. En 702, un receptor recibe una primera parte del campo SIG de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, que es específica de cada aparato. En 704, el receptor determina la modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG, en el que la modalidad de transmisión es conforme a al menos uno de los estándares 802.11 ac/n/a del IEEE. En 706, el receptor recibe la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión. La modalidad de transmisión puede comprender los estándares 802.11 ac/a/n del IEEE.

20 Determinados aspectos de la presente divulgación proponen técnicas para incluir información acerca de la modalidad de transmisión de una señal en el preámbulo de una trama, de modo que los receptores puedan detectar la modalidad de las transmisiones y procesen correctamente las señales recibidas.

25 Las distintas operaciones de los procedimientos descritos con anterioridad pueden ser llevadas a cabo mediante cualquier medio adecuado, capaz de ejecutar las correspondientes funciones. Los medios pueden incluir diversos componentes y / o módulos de hardware y / o software, incluyendo, pero no limitados a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, allí donde hay operaciones ilustradas en Figuras, esas operaciones pueden tener unos correspondientes componentes de medios más función de contrapartida, con numeración similar. Por ejemplo, los bloques 602 a 610 en la FIG. 6 se corresponden con los bloques de circuito 602A a 610A ilustrados en la FIG. 6A. Así mismo, los bloques 702 a 706 en la FIG. 7 se corresponden con los bloques de circuitos 702A a 706A ilustrados en la FIG. 7A.

30 Para determinados aspectos, el medio para recibir comprende un receptor, el medio para transmitir comprende un transmisor y el medio para determinar una modalidad de transmisión comprende un circuito configurado para determinar la modalidad de transmisión de la señal.

35 Las diversas operaciones de los procedimientos descritos con anterioridad pueden ser llevadas a cabo mediante cualquier medio adecuado, capaz de ejecutar las operaciones, como, por ejemplo, varios componentes de hardware y / o software, circuitos y / o módulo(s). En general, cualquier operación ilustrada en las Figuras puede ser ejecutada por el correspondiente medio funcional capaz de llevar a cabo las operaciones.

40 Según se utiliza en la presente memoria, el término “determinación” abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo “determinación” puede incluir el cálculo, la computación, el procesamiento, la obtención, la investigación, la consulta (por ejemplo, la consulta en una tabla, en una base de datos o en otra estructura de datos), la verificación y similares. Así mismo, “determinación” puede incluir la recepción (por ejemplo, la recepción de información), el acceso, (por ejemplo, el acceso a datos en una memoria) y similares. Así mismo, “determinación” puede incluir la resolución, la selección, la elección, el establecimiento y similares.

45 Según se utiliza en la presente memoria, la frase “al menos uno entre A o B” pretende incluir cualquier combinación de A y B. En otras palabras, “al menos uno entre A o B” comprende el siguiente conjunto: [A], [B] y [A, B].

50 Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos con relación a la presente divulgación pueden ser implementados o ejecutados con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), compuerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, como alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados comercialmente disponible. Un procesador puede también ser implementado como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en combinación con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a la presente divulgación pueden ser incorporadas directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento conocido en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que pueden ser utilizados incluyen una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software puede comprender una instrucción única o muchas instrucciones, y puede ser distribuido entre varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y entre múltiples medios de almacenamiento. Los medios de almacenamiento pueden ser acoplados a un procesador de forma que el procesador pueda leer información desde, y escribir información en, los medios de almacenamiento. Como alternativa, los medios de almacenamiento pueden estar integrados con el procesador.

Los procedimientos divulgados en la presente memoria comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y / o las acciones del procedimiento pueden ser intercambiadas entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y / o el uso de etapas y / o acciones específicas pueden ser modificados sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las funciones descritas pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden ser almacenadas como una o más instrucciones en medios legibles por ordenador. Los medios de almacenamiento pueden ser cualquier medio disponible al que se puedan acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador puede comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda ser utilizado para acarrear o almacenar un código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos, y al que se pueda acceder por un ordenador. Los discos, según se utilizan en la presente memoria, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen generalmente los datos en forma magnética, mientras que otros discos reproducen datos ópticamente con láseres.

De esta manera, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa de ordenador para llevar a cabo las operaciones presentadas en la presente memoria. Por ejemplo, dicho producto de programa de ordenador puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y / o codificadas) en el mismo, pudiendo las instrucciones ser ejecutadas por uno o más procesadores para llevar a cabo las operaciones descritas en la presente memoria. Para determinados aspectos, el producto de programa de ordenador puede incluir material de embalaje.

El software o las instrucciones pueden también ser transmitidas a través de un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software es transmitido desde un sitio de la Red, un servidor u otra fuente remota utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o tecnologías inalámbricas, como, por ejemplo, infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el cable trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, como, por ejemplo, los infrarrojos, la radio y las microondas, se incluyen en las definiciones del medio de transmisión.

Así mismo, se debería apreciar que los módulos y / u otros medios adecuados para llevar a cabo los procedimientos y las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser descargados y / u obtenerse de otra forma por un terminal de usuario y / o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, dicho dispositivo puede ser acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para ejecutar los procedimientos descritos en la presente memoria. Como alternativa, diversos procedimientos descritos en la presente memoria pueden ser proporcionados mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico, como, por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de forma que un terminal de usuario y / o una estación base puedan hacerse con los diversos procedimientos tras el acoplamiento o la provisión de los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede ser utilizada cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y las técnicas descritos en la presente memoria.

Se debe entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados con anterioridad. Diversas modificaciones, cambios y variantes pueden llevarse a cabo en la disposición, la operación y los detalles de los procedimientos y aparatos descritos con anterioridad, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las técnicas proporcionadas en la presente memoria pueden ser utilizadas en una diversidad de aplicaciones. Para determinados aspectos, las técnicas presentadas en la presente memoria pueden ser incorporadas en una estación de punto de acceso, un terminal de acceso, un teléfono móvil u otro tipo de dispositivo inalámbrico con una lógica de procesamiento y unos elementos para ejecutar las técnicas incluidas en la presente memoria.

Aunque lo precedente se orienta a aspectos de la presente divulgación, pueden diseñarse otros, y adicionales,

aspectos de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (700) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 la recepción (702) de una primera parte de un campo de una señal, SIG, de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, que es específica de cada aparato, en donde la segunda parte del campo SIG fue transmitida por conformación de haces de la segunda parte a una pluralidad de aparatos;
 - 10 la determinación (704) de una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG; y
la recepción (706) de la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de la modalidad de transmisión es recibida sobre un eje ortogonal a una constelación utilizada en la recepción del campo SIG.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende también:
 - 20 la interpretación de uno o más bits en la primera parte del campo SIG, en base a la modalidad de transmisión; y / o
en el que la primera parte del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos de la estructura de trama: y / o
25 en el que la recepción de la parte restante de la estructura de trama comprende:
la recepción de uno o más campos de aprendizaje largos de la estructura de trama; y
30 la recepción de la segunda parte del campo SIG; y, preferiblemente,
comprende también:
35 la identificación del número de campos de aprendizaje largos, contando el número de los campos de aprendizaje largos recibidos antes de la recepción de la segunda parte del campo SIG; y / o
comprende también:
40 la estimación de al menos un canal para una pluralidad de flujos espaciales mediante la utilización de los campos de aprendizaje largos.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende también:
 - 45 la configuración de un control de ganancia automático, AGC, en base a la modalidad de transmisión.
5. Un procedimiento (600) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 50 la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal, SIG;
la transmisión (602) de una primera parte del campo SIG de la estructura de trama, en la que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en la que una modalidad de transmisión de la estructura de trama puede ser detectada en base a la primera parte del campo SIG, y
55 la transmisión (604, 606, 608) de una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en la que la segunda parte es específica de cada uno entre la pluralidad de aparatos, y en la que la transmisión de la segunda parte del campo SIG comprende la conformación en haces de la segunda parte para la pluralidad de aparatos.
- 60 6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende también:
 - la efectación del aprendizaje para obtener rúbricas para la pluralidad de aparatos, a utilizar en la conformación en haces.
- 65 7. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende también:

- la transmisión de campos de aprendizaje largos, LTF, de la estructura de trama; y
- la transmisión de la segunda parte del campo SIG después de la transmisión de los LTF; y, preferiblemente,
- 5 en el que la transmisión de la segunda parte del campo SIG indica que la transmisión de los campos de aprendizaje largos ha terminado.
8. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda parte del campo SIG es transmitida después de un campo de aprendizaje largo, LTF; y / o
- 10 que comprende también:
- la transmisión de un campo de aprendizaje corto, STF, a la pluralidad de aparatos, en la que el STF es transmitido después de la primera parte del campo SIG y, preferiblemente,
- 15 en el que el STF es utilizado por los aparatos para ajustar una configuración de control de ganancia automática, AGC, para cada aparato.
9. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda parte del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos que siguen a la segunda parte del campo SIG; y / o
- 20 en el que la primera parte del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos; y / o
- 25 en el que la primera parte del campo SIG comprende información acerca de al menos un elemento entre el ancho de banda de la transmisión, un esquema de modulación y codificación, o una longitud de la transmisión más larga de usuarios múltiples, entradas múltiples y salidas múltiples, MU-MIMO, entre todos los flujos espaciales.
10. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda parte del campo SIG comprende al menos uno entre un esquema de modulación y de codificación, MCS, o una longitud de transmisión, para cada uno de los aparatos; y / o
- 30 en el que la segunda parte del campo SIG es transmitida mediante la utilización de un único esquema de modulación y codificación, MCS, de flujo espacial; y / o
- 35 que comprende también:
- la transmisión de una pluralidad de símbolos a los aparatos mediante la utilización de la conformación en haces de múltiples usuarios, en donde los símbolos son transmitidos después de la primera parte del campo SIG.
- 40
11. Un aparato (120) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 45 medios para la recepción de una primera parte de un campo de señal, SIG, de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera parte, que es común a una pluralidad de aparatos, y una segunda parte, que es específica de cada aparato, en donde la segunda parte del campo SIG fue transmitida por conformación de haces de la segunda parte a una pluralidad de aparatos;
- 50 medios para la determinación de una modalidad de transmisión de la estructura de trama en base a la primera parte del campo SIG; y
- estando los medios para la recepción configurados también para recibir la parte restante de la estructura de trama en base a la modalidad de transmisión;
- 55 12. El aparato de la reivindicación 11, o el procedimiento de la reivindicación 1, en el que la modalidad de transmisión es conforme con al menos uno de los estándares IEEE 802.11 del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica.
13. Un aparato (110) de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 60 medios para la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal, SIG; y
- medios para la transmisión de una primera parte del campo SIG de la estructura de trama,
- 65 en el que la primera parte es común a una pluralidad de aparatos, en el que una modalidad de transmisión de la estructura de trama puede ser detectada en base a la primera parte del campo SIG, en el que los medios

para la transmisión están también configurados para transmitir una segunda parte del campo SIG de la estructura de trama, en donde la segunda parte es específica para cada uno entre la pluralidad de aparatos, y en donde los medios para transmitir la segunda parte del campo SIG están además configurados para conformar en haces la segunda parte para la pluralidad de aparatos.

- 5
14. El aparato de las reivindicaciones 11 o 13, o el procedimiento de las reivindicaciones 1 o 5, en el que la primera o la segunda parte del campo SIG comprende al menos un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.
- 10
15. Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende medios legibles por ordenador que comprenden instrucciones ejecutables para llevar a cabo el procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

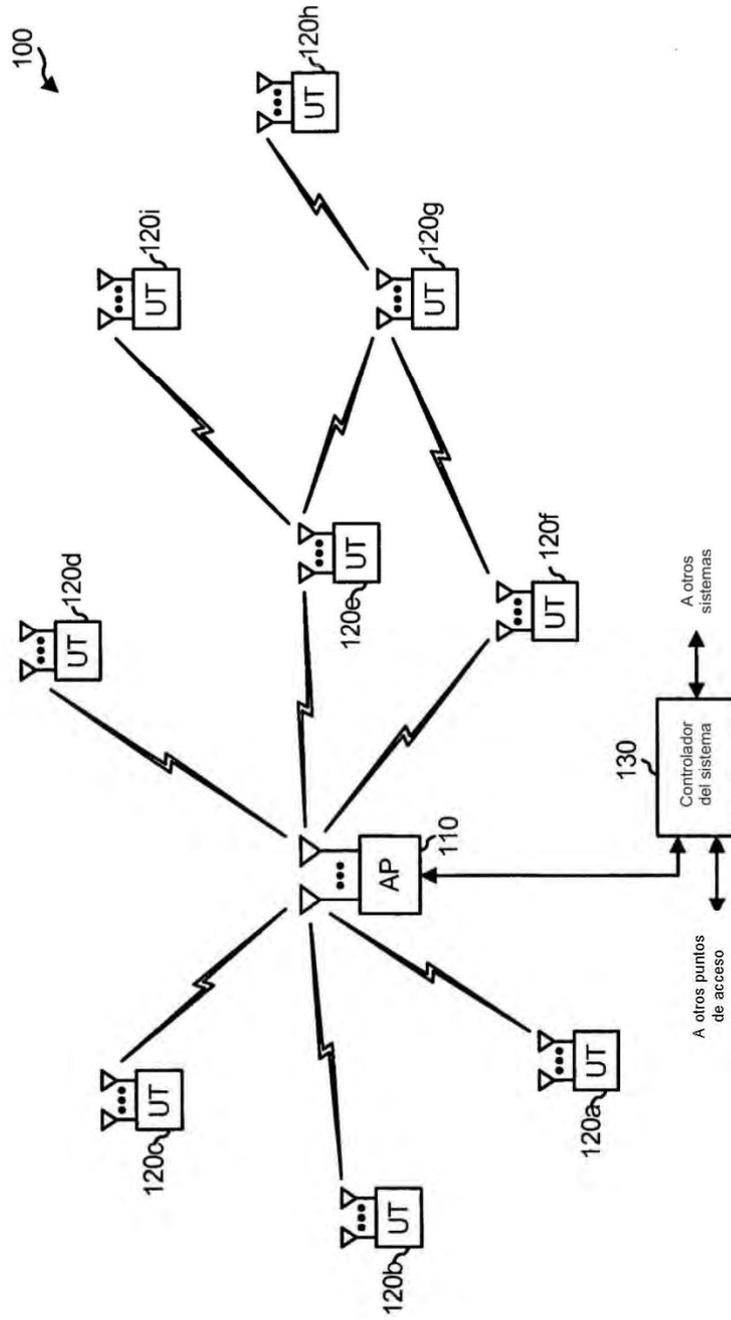


FIG. 1

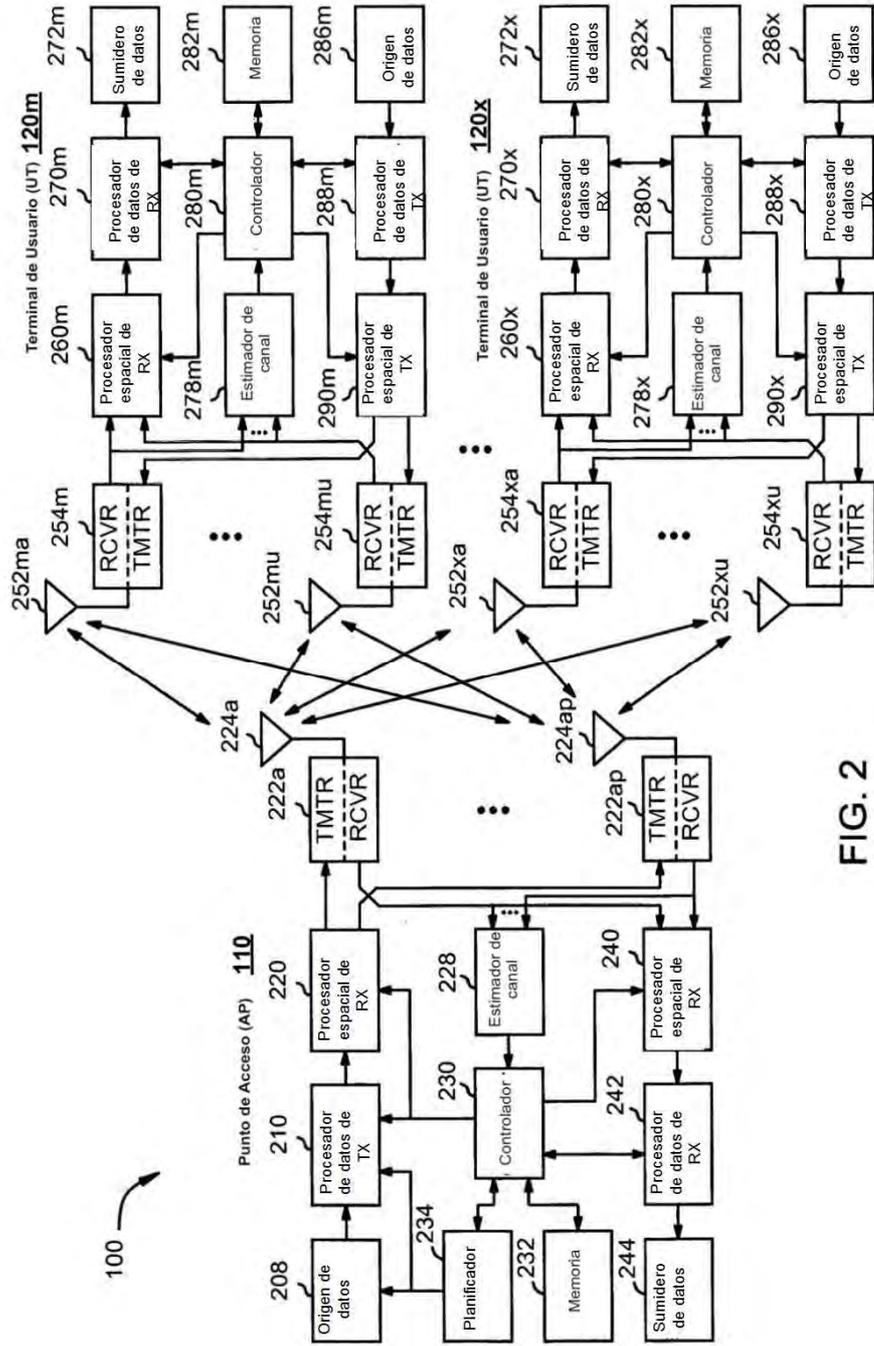


FIG. 2

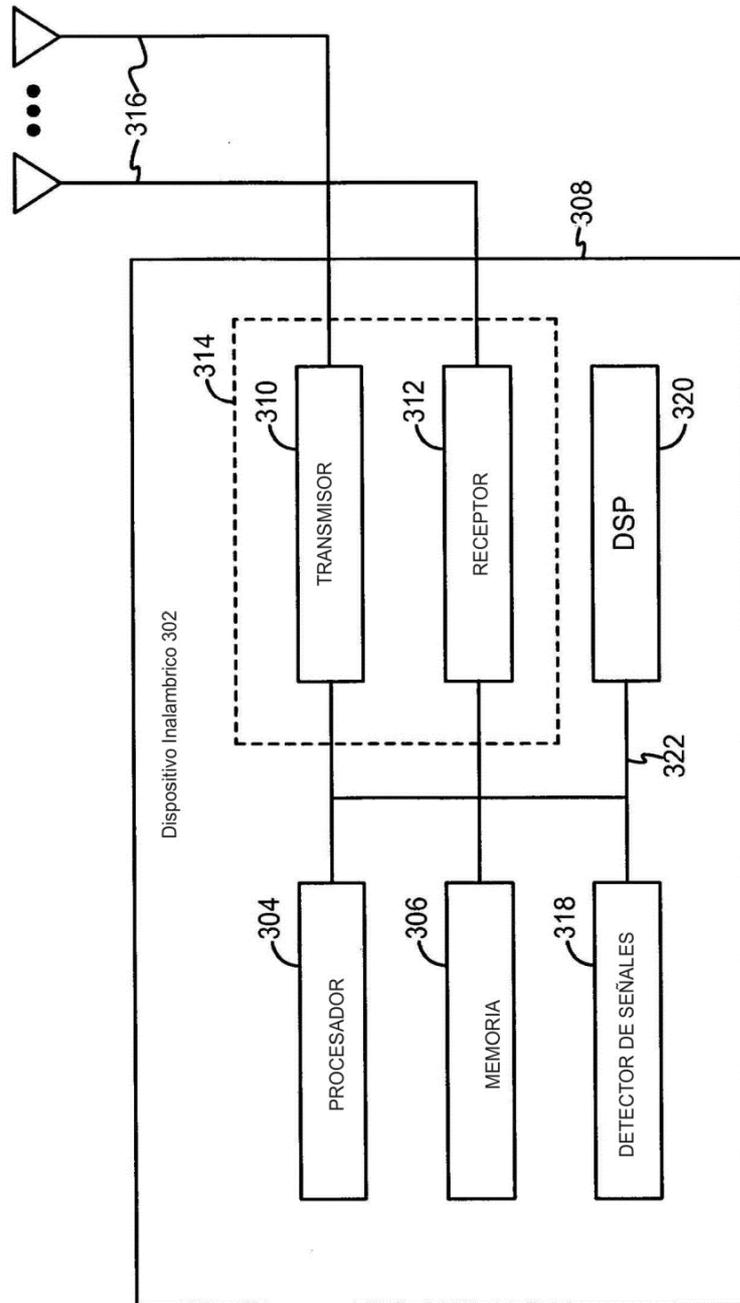


FIG. 3

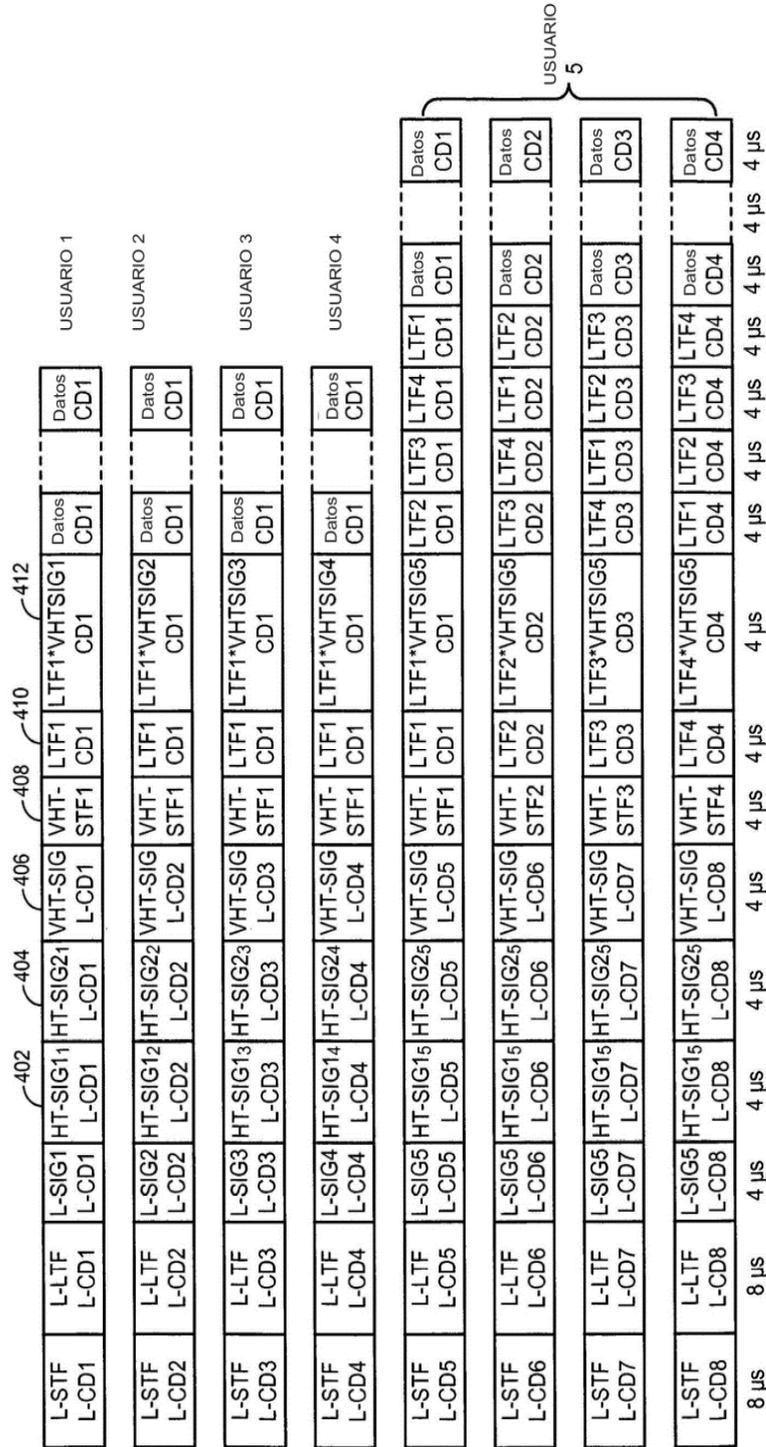


FIG. 4A



FIG. 5

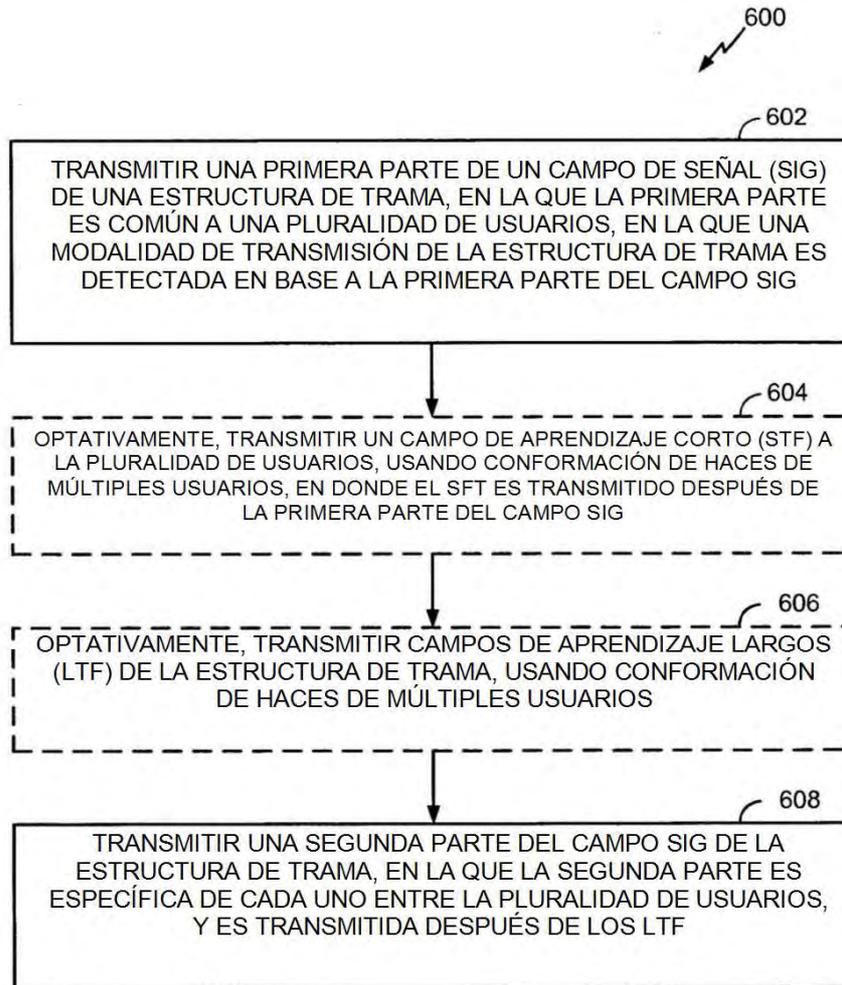


FIG. 6

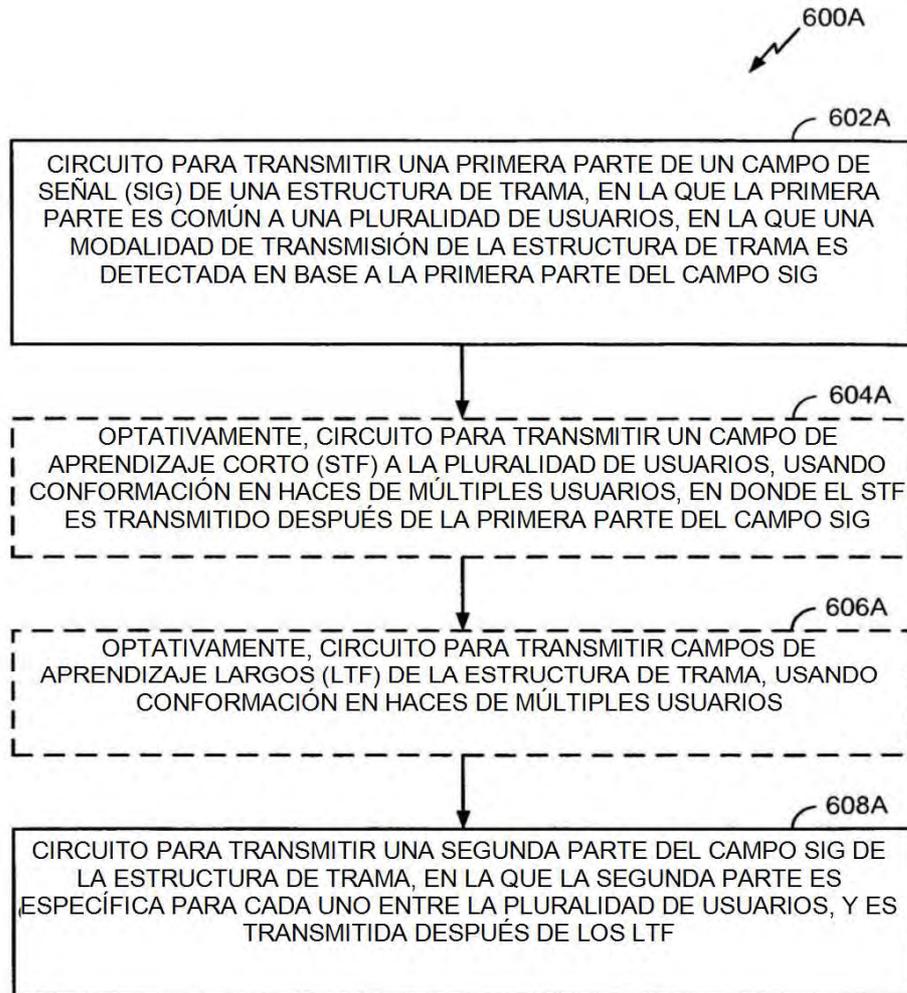


FIG. 6A

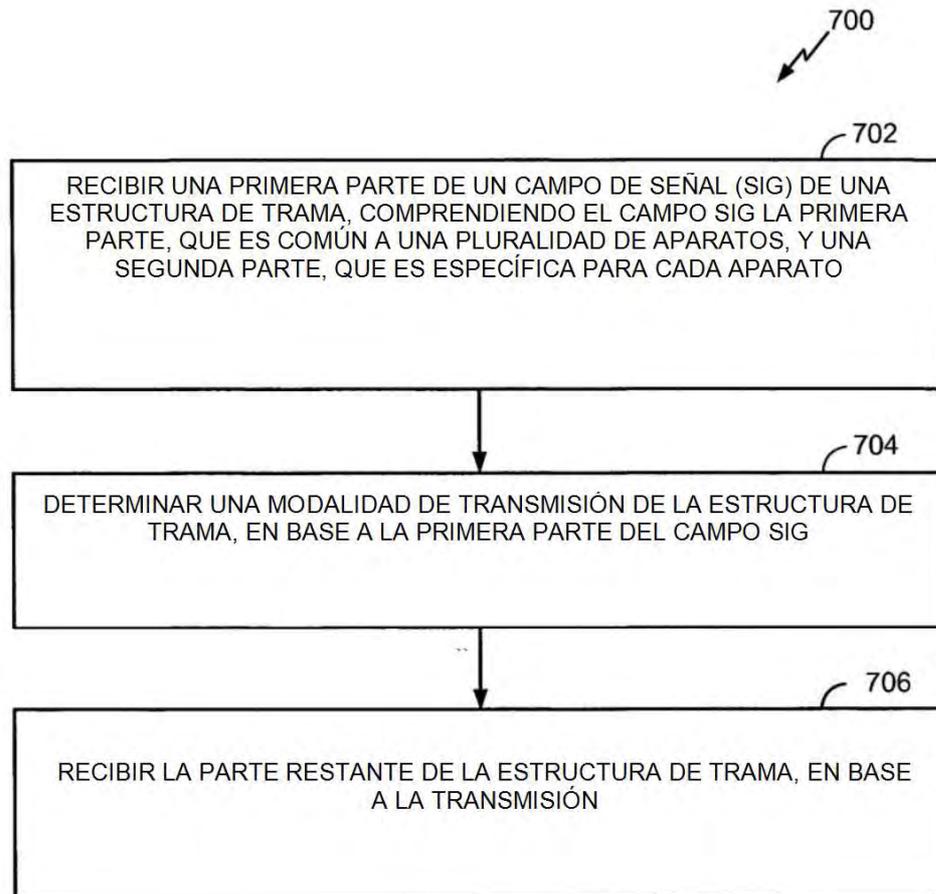


FIG. 7

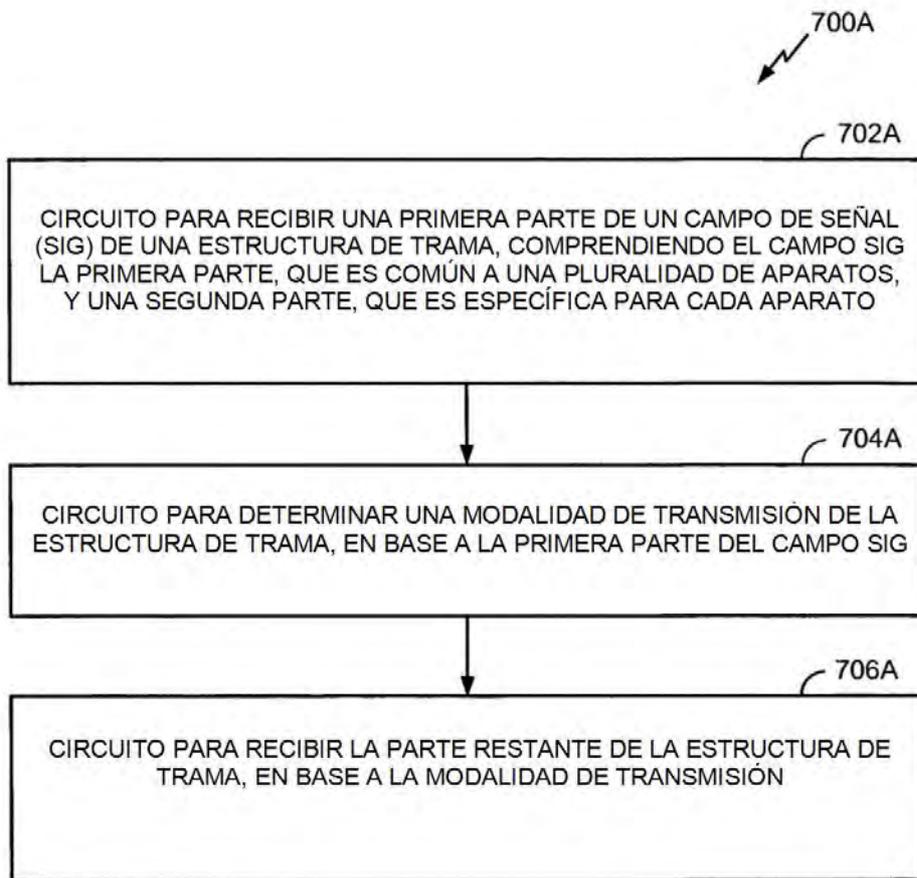


FIG. 7A