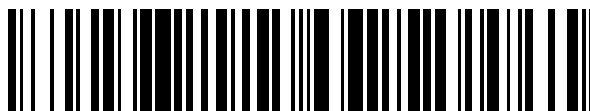


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 924**

51 Int. Cl.:

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 27/00 (2006.01)

H04W 72/12 (2009.01)

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 10747745 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2465238**

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

07.05.2014

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
Attn: International IP Administration 5775
Morehouse Drive
San Diego, CA 92121, US

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 458 924 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 VHT MU-MIMO para permitir la detección de un modo de transmisión

Campo técnico

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

Antecedentes

Con el fin de dar respuesta al problema del incremento de las exigencias del ancho de banda que son requeridas en los sistemas de comunicaciones inalámbricas, están siendo desarrollados diferentes esquemas para hacer posible que múltiples terminales de usuario comuniquen con un punto de acceso único mediante la compartición de los recursos de canal obteniendo al tiempo unos rendimientos globales elevados de datos. La técnica de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO) representa una propuesta de este tipo que ha emergido recientemente como una técnica difundida para los sistemas de comunicaciones de última generación. La técnica 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 la Red 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 pocos centenares de metros).

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

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

Se requiere la atención sobre el documento US 2006/193340 A1 que describe un preámbulo modificado que se utiliza para dispositivos extendidos que operan en entornos de modo mixto y en entornos de campo verde, para adaptarse a la formación de haz de las transmisiones. En un procedimiento, un dispositivo inalámbrico extendido procesa unos datos para la transmisión de esos datos en forma de paquete, en el que el dispositivo inalámbrico extendido es un dispositivo configurado para comunicar la utilización de un protocolo estándar comprendido por cada dispositivo de nodo y un protocolo extendido no comprendido por los dispositivos de nodo heredados. Si el paquete está concebido para ser dirigido en un dispositivo extendido, el dispositivo inalámbrico extendido envía un preámbulo de ese paquete que puede ser utilizado en un modo extendido en dispositivos extendidos y que puede ser utilizado en un dispositivo heredado de recepción para determinar que el dispositivo de legado de recepción no es el destino de los datos que siguen al preámbulo. Una vez que se espera que el dispositivo de legado de recepción difiera la red, el dispositivo inalámbrico extendido puede conformar en haz su señal o modificar de cualquier otra forma el protocolo de legado en comunicaciones con dispositivos extendidos.

Sumario

De acuerdo con la presente invención se proporciona un procedimiento, y un aparato, de acuerdo con lo definido, 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 porción de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera porción que es común a una pluralidad de aparatos y una segunda porción específica de cada aparato, la determinación de un modo de transmisión de la estructura de trama en base a la primera porción del campo SIG, y la recepción de la parte restante de la estructura de trama en base al modo 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 porción del campo SIG de la estructura de trama en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama es detectado en base a la primera porción del campo SIG, y la transmisión de una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

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 porción de un campo

de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera porción que es común a una pluralidad de aparatos y una segunda porción que es específica de cada aparato, estando configurado el circuito para determinar un modo de transmisión de la estructura de trama en base a la primera porción del campo SIG, y en el que el receptor está también configurado para recibir la parte restante de la estructura de trama en base al modo de transmisión.

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 porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera porción del campo SIG, y en el que el transmisor está también configurado para transmitir una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en la que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

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

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye, en términos generales, un medio para la generación de la estructura de forma que comprende un campo de señal (SIG), un medio para la transmisión de una primera porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera porción del campo SIG, y en el que el medio para la transmisión está también configurado para transmitir una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que comprende unas instrucciones. Siendo las instrucciones ejecutables para recibir una primera porción de un campo de señal (SIG) de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera porción que es común a una pluralidad de aparatos y una segunda porción específica de cada aparato, la determinación de un modo de transmisión de la estructura de trama en base a la primera porción del campo SIG, y la recepción de la parte restante de la estructura de trama en base al modo de transmisión.

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa informático para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que comprende 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 porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera porción del campo SIG, y la transmisión de una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

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

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, a través de la pluralidad de antenas, una primera porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un medio de transmisión de la estructura de trama es detectada en base a la primera porción del campo SIG, y en el que el transmisor está también configurado para transmitir una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

Breve descripción de los dibujos

Para que la forma en que las características distintivas de la presente divulgación expuestas con anterioridad puedan ser comprendidas al detalle, se puede incorporar 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, en cuanto la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

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

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

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

Las FIGS. 4A y 4B ilustran unas estructuras de trama propuestas para un sistema de enlace descendente de muy elevado rendimiento global (VHT) de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas Multiusuario (MU-MIMO), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra una estructura de trama propuesta para un sistema de enlace ascendente WHT MIMO, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 6 ilustra operaciones ejemplares para la transmisión de una trama apropiada para la detección del modo, de acuerdo con 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 del modo de transmisión de una señal recibida en un receptor, de acuerdo con 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. Debe 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 es simplemente representativa. En base a las enseñanzas incluidas en la presente memoria, el experto en la materia debe 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 aspectos definidos en la presente memoria. Así mismo, dicho aparato puede ser implementado o dicho procedimiento puede ser llevado a la práctica utilizando otra estructura, funcionalidad, o una estructura y una funcionalidad además de o distinta de uno o más de los aspectos definidos 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”, supuesto o ilustración”. Cualquier aspecto descrito en la presente memoria como “ejemplar” no debe interpretarse necesariamente como preferente o ventajoso con relación a otros aspectos. Según se utiliza también en la presente memoria, el término “estaciones de legado” se refiere en general a nodos de redes inalámbricas que soportan el estándar IEEE 802.11n del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) o 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 técnicas inalámbricas, como por ejemplo el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) la Multiplexación con División de Frecuencia Ortogonal (OFDM), el Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), el Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), etc. Múltiples terminales de usuario pueden simultáneamente transmitir / recibir datos a través de (1) canales de código ortogonales diferentes para el CDMA, (2) ranuras de tiempo para el TDMA, o (3) sub-bandas para la OFDMA. Un sistema CDMA puede implementar los estándares IS-2000, IS-95, S-856, el CDMA de Banda Ancha (W-CDMA), o algunos otros estándares. Un sistema 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 MIMO ejemplar

La FIG. 1 ilustra un sistema 100 MIMO de acceso múltiple 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 comunica con los terminales de usuario y puede también ser designada como una estación de base o con algún otro término. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil y puede también ser designado como estación móvil, estación (STA), cliente, dispositivo inalámbrico u 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 sujeción manual, un módem inalámbrico, un ordenador portátil, un ordenador personal, etc.

El punto de acceso 110 puede comunicar con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento determinado sobre 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 comunicar de par a par con otro terminal de usuario. Un controlador 130 del sistema se acopla a y proporciona la coordinación y el control de los puntos de acceso.

El sistema 100 emplea múltiples antenas de transmisión y recepción para la transmisión de datos sobre el enlace descendente y ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con una pluralidad N_{ap} de antenas y representa múltiples entradas (MI) para transmisiones de enlace descendente y múltiples salidas (MO) para transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto N_u de terminales de usuario seleccionados representa colectivamente las transmisiones de múltiples salidas para el enlace descendente y las transmisiones de múltiples entradas para el enlace ascendente. En determinados casos, puede ser conveniente contar con el número $N_{ap} \geq N_u \geq 1$ 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 de sonidos - 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, $N_{ut} \geq 1$). El N_u terminales de usuario seleccionado puede incorporar el mismo o diferente número de antenas.

El sistema 100 MIMO puede ser un sistema dúplex por división de 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 100 MIMO puede también utilizar una sola portadora o múltiples portadoras de 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 MIMO 100. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas 224a a 224p. 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 a través de un canal de frecuencia, y una "entidad de recepción" es un aparato o dispositivo operado de manera independiente capaz de recibir datos a través de 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 sobre el enlace descendente, N_{dn} terminales de usuario son seleccionados para una transmisión simultánea sobre el enlace ascendente, N_{up} puede o puede no ser igual a N_{dn} , y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de programación. La dirección de haz o alguna otra técnica de procesamiento espacial puede ser utilizada en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

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

Un número N_{up} de terminales de usuario puede ser programado para una transmisión simultánea sobre el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario lleva a cabo un procesamiento espacial sobre su símbolo de flujos de datos y transmite su flujo de símbolos de transmisión sobre el enlace ascendente hasta el punto de acceso.

- 5 En el punto de acceso 110, N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente procedentes de todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten sobre el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una unidad de recepción respectiva (RCVR) 222. Cada unidad de recepción 222 lleva a cabo un procesamiento complementario al ejecutado por la unidad 254 de transmisión y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador 240 espacial de RX lleva a cabo un procesamiento espacial de recepción sobre N_{ap} flujos de símbolos recibidos a partir de N_{ap} unidades de recepción 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 con la inversión de 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 242 de datos de RX procesa (por ejemplo, demodula, desintercala y descodifica) cada flujo recuperado de símbolos recuperados de enlace ascendente $\{S_{up,m}\}$ de acuerdo con 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 224 de datos para su almacenamiento y / o a un controlador 230 para su procesamiento posterior.
- 20 Sobre el enlace descendente, un punto de acceso 110, un procesador 210 de datos de TX recibe datos de tráfico procedentes de una fuente 208 de datos para N_{dn} terminales de usuario programados para una transmisión de enlace descendente, datos de control procedentes de un controlador 230 y posiblemente otros datos procedentes de un programador 234. Los diversos tipos de datos pueden ser enviados sobre diferentes canales de transporte. El procesador 210 de datos TX 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. El procesador 210 de datos de TX proporciona N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente para los N_{dn} terminales de usuario. Un procesador 220 espacial de TX lleva a cabo un 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 de transmisión (TMTR) 222 recibe y procesa un flujo de símbolos de transmisión respectivo para generar una señal de enlace descendente. Las N_{ap} unidades 222 de transmisión 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, $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad de recepción (RCVR) 254 procesa una señal recibida procedente de una antena 252 asociada y suministra un flujo de símbolos recibido. Un procesador 260 espacial de RX lleva a cabo un procesamiento espacial de recepción sobre $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos procedentes de $N_{ut,m}$ unidades 254 de recepción y proporciona un flujo de símbolos de datos de enlace descendente recuperados $\{S_{dn,m}\}$ para el terminal de usuario. El procesamiento espacial del receptor se lleva a cabo de acuerdo con la CCMI, el MMSE, o alguna otra técnica. Un procesador 270 de datos de RX procesa (por ejemplo, demodula, desintercala y descodifica) el flujo de símbolos de datos de datos descendente recuperado para obtener datos descodificados para el terminal de usuario.

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

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

- 55 El dispositivo 302 inalámbrico puede incluir un procesador 304 que controle la operación del dispositivo 302 inalámbrico. El procesador 304 puede también ser designado como una unidad de procesamiento central (UPC). una memoria 306 que puede consistir tanto en una memoria de solo lectura (ROM) como en una memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una porción de la memoria 306 puede también consistir en una memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 típicamente lleva a cabo operaciones lógicas y aritméticas en base a las instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones de la memoria 306 pueden ser ejecutadas para implementar los procedimientos descritos en la presente memoria.

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

El dispositivo 302 inalámbrico puede también incluir un detector 318 de señales 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 subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo 302 inalámbrico puede también incluir un procesador digital de la señal (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

Los diversos componentes del dispositivo 302 inalámbrico pueden ser acoplados de manera conjunta mediante un sistema 322 de bus, 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 estos.

Mejoras al preámbulo vth mu-mimo para permitir la detección de modo

Determinados aspectos de la presente divulgación proporcionan técnicas para la detección del modo de transmisión de una señal en un receptor. Por ejemplo, un transmisor puede transmitir señales utilizando diferentes estándares, como por ejemplo los estándares 802.11 n/a/ac del IEEE. Un receptor debe poder detectar el modo 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 del modo 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 Multiusuario de muy elevado rendimiento global (VHT) y Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MU-MIMO), de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

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

Para determinados aspectos de la presente divulgación, el campo STF puede ser utilizado para ajustar un reglaje de control de ganancia automático (AGC). Con el fin de que una estación procese un campo VHT-STF 408 correctamente, la estación necesita saber el modo 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 del modo de transmisión de la señal puede estar incluida en el campo de señal de rendimiento global muy elevado (VHT-SIG). El campo VHT-SIG puede ser dividido en dos porciones. Para determinados aspectos, cada una de las primera y segunda porciones del campo VHT-SIG puede abarcar uno o más símbolos OFDM.

La primera porción 406 del VHT-SIG puede ser común entre todos los usuarios y no se conforma en haz. Esta porción puede llegar después de la HT-SIG2 404 en una trama de enlace descendente para notificar a las estaciones de recepción el modo de transmisión.

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

La FIG. 4B ilustra una estructura de trama propuesta para un sistema de enlace ascendente de rendimiento global muy elevado (VHT) de MU-MIMO, de acuerdo con 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 porción 412 del campo VHT-SIG. En la Figura 4B, la segunda porción 412 del campo VHT-SIG es transmitida a cada estación siguiendo 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 existente en el receptor.

De acuerdo con determinados aspectos, una "secuencia de aprendizaje" puede producirse cuando el AP puede obtener "signaturas" para cada una de las estaciones. El AP puede utilizar estas signaturas para llevar a cabo la conformación en haz, de manera que cada estación pueda reconocer su respectiva siguiente porción del campo VHT-SIG.

Para determinados aspectos de la presente divulgación, en el SDMA de enlace descendente, la primera porción del campo VHT-SIG que es recibida después del campo VTH-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 VTH-SIG puede ser recibido después de que todos los campos LTF indiquen 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 porción 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 el modo 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 el modo de transmisión es conforma al estándar 802.11 ac 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 rendimiento global muy elevado ((VHT) de MU-MIMO, de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación. En esta estructura de trama, similar al enlace descendente, la primera porción 406 del campo VHT-SIG es transmitida después del campo HT-SIG2 404. La segunda porción 412 del campo VHT-SIG es transmitida después de que todos los LTFs sean transmitidos (de modo similar a la FIG. 4B). El resto de los campos de esta estructura de trama es similar 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 el modo 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 se divida en dos porciones. La primera porción del campo VHT-SIG puede ser común entre todos los usuarios, y la segunda porción del campo VHT-SIG puede ser específica de cada usuario. Para determinados aspectos, para una estructura de trama de enlace ascendente - enlace descendente unificada, la segunda porción de campo VHT-SIG puede ser transmitida después de que todos los campos VHT-LTF hagan posible 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 autodetección para determinar si el símbolo después del campo VHT-LTF1 es la segunda porción del campo VHT-SIG o un campo LTF. La estación puede utilizar uno de los algoritmos de detección HT-SIG existentes con este fin. Por tanto, no se requiere ningún hardware adicional. Mediante la detección de la segunda porción del campo VHT-SIG, la estación sabe que todos los campos de aprendizaje largos ha sido recibidos, y es capaz de contar el número de campos LTF diferentes asignados a la estación.

Para determinados aspectos, la primera porción del campo VHT-SIG puede también proporcionar unos receptores que utilicen el estándar 802.11ac del IEEE con una información acerca del modo de transmisión (por ejemplo, el estándar 802.11ac del DL-SDMA, UL-SDMA o 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 de o relleno cero, un número máximo de LTFs o el tiempo de transmisión MU-MIMO más largo 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 separada 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 porción del campo VHT-SIG, una estación puede detectar un modo de transmisión mediante la utilización de la primera porción del campo VHT-SIG. Para determinados aspectos, la estación puede emplear una constelación especial (por ejemplo, una manipulación por desviación de fase binaria rotada (BPSK)) para la detección del modo. Por ejemplo, la información del modo de transmisión puede ser transmitida sobre un eje ortogonal con la constelación utilizada en la transmisión del campo VHT-SIG.

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

etapa 606 el transmisor puede transmitir un STF a la pluralidad de usuarios utilizando la conformación en haz multiusuario, en el que el STF es transmitido después de la primera porción del campo SIG.

En la etapa 608, el transmisor puede transmitir LTFs de la estructura de trama utilizando una conformación en haz multiusuario. En la etapa 610, el transmisor transmite una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de usuarios. La segunda porción del campo SIG puede ser conformada en haz para cada usuario y puede ser transmitida después de los LTFs.

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

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

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

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

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

Las diversas operaciones de los procedimientos descritos con anterioridad pueden ser llevados a cabo mediante cualquier medio apropiado capaz de ejecutar las operaciones, como por ejemplo varios componentes de hardware y 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.

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 derivación, la investigación, la consulta (por ejemplo, la consulta en una tabla, la consulta 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 de una memoria) y similares. Así mismo, "determinación" puede incluir la resolución, la selección, la elección, el establecimiento y similares.

Como 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].

Los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos y circuitos descritos en conexión con la presente divulgación pueden ser implementados o ejecutados con un procesador de propósito general, un procesador digital de la señal (DPS), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de matriz de puertas programable (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), puerta discreta o lógica de transistor, componentes hardware discretos o cualquier combinación de estos diseñados 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, microcontrolador 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 una memoria central de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en conexión con 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 y otros. Un módulo de software puede comprender una instrucción única o muchas instrucciones, y puede ser distribuido a través de varios segmentos de código diferentes, entre diferentes programas, y a través de múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede ser acoplado a un procesador de forma que el procesador pueda leer la información desde, y escribir hacia, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede ser solidario con el procesador.

Los procedimientos divulgados en la presente memoria comprenden una o más etapas o acciones para conseguir 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 el orden específico de etapas o acciones se concrete, el orden y / o el uso específico de etapas y / o acciones puede ser modificado sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las funciones descritas pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software las funciones pueden ser almacenadas como una o más instrucciones sobre un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder por un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnéticos, 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. *Disk* y *disc*, según se utilizan en la presente memoria incluyen disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible, y disco Blu-ray® en los que *disks* generalmente reproducen datos magnéticamente, mientras que los *discs* reproducen datos ópticamente con láseres.

De esta manera, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa de ordenador para llevar a cabo las operaciones ofrecidas en la presente memoria. Por ejemplo, dicho producto de programa de ordenador puede comprender un medio legible por ordenador que incorpore unas instrucciones almacenadas (y / o codificadas sobre aquél), 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 Web, servidor u otra fuente remota utilizando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL), o técnicas inalámbricas, como por ejemplo infrarroja, radio, y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el cable trenzado, la DSL o las técnicas inalámbricas, como por ejemplo infrarrojas, de radio y de microondas se incluyen en la definición del medio de transmisión.

Así mismo, se debe apreciar que los módulos y / u otros medios apropiados para llevar a cabo los procedimientos y las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser descargados y / u obtenerse de cualquier otra forma mediante un terminal de usuario y / o una estación de base cuando sea aplicable. 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 suministrados a través de 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 de base puedan hacerse con los diversos procedimientos tras el acoplamiento y la provisión de los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede ser utilizada cualquier otra técnica apropiada 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 precisos y a los componentes ilustrados con anterioridad. Diversas modificaciones, cambios y variantes pueden llevarse a cabo en la disposición, operación y detalles de los procedimientos y aparatos descritos con anterioridad sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

Las técnicas suministradas en la presente memoria pueden ser utilizadas en una diversidad de aplicaciones. Para determinados aspectos, las técnicas ofrecidas 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 la exposición preferente se refiere a aspectos de la presente divulgación, pueden diseñarse otros aspectos adicionales de la divulgación sin apartarse de su alcance básico, y su alcance se determina por las reivindicaciones que siguen.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- 5 la recepción de una primera porción de un campo de una señal, SIG, de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera porción que es común a una pluralidad de aparatos y una segunda porción que es específica de cada aparato;
- la determinación de un modo de transmisión de la estructura de trama en base a la primera porción del campo SIG; y
- la recepción de la parte restante de la estructura de trama en base al modo de transmisión; **caracterizado porque**
- 10 la información del modo de transmisión es recibida sobre el eje ortogonal con respecto a una constelación utilizada en la recepción del campo SIG.

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

- la interpretación de uno o más bits en la primera porción del campo SIG en base al modo de transmisión;
- y / o
- 15 en el que la primera porción del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos de la estructura de trama.

3.- El procedimiento de la reivindicación 1, 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
- 20 la recepción de la segunda porción del campo SIG; y, de modo preferente, comprende también:
- la identificación del número de campos de aprendizaje largos para contar el número de campos de aprendizaje largos recibidos desde la recepción de la segunda porción del campo SIG; y / o, de modo preferente,
- 25 comprende también:
- 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:

- la regulación de un control de ganancia automático, AGC, en base al modo de transmisión.

30 5.- Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal, SIG;
- la transmisión de una primera porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama puede ser detectado en base a la primera porción del campo SIG, en el que la información del modo de transmisión puede ser transmitida sobre a un eje ortogonal a una constelación utilizada en la transmisión del campo SIG, y
- 35 la transmisión de una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

40 6.- El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la transmisión de la segunda porción del campo SIG comprende la conformación en haz de la segunda porción de la pluralidad de aparatos; y, de modo preferente, comprende también:

- la ejecución del aprendizaje para obtener unas firmas para la pluralidad de aparatos de utilización en la conformación en haz.

7.- El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende también:

- 45 la transmisión de unos campos de aprendizaje largos, LTFs, de la estructura de trama; y

la transmisión de la segunda porción del campo SIG después de la transmisión de los LTFs; y, de modo preferente,

en el que la transmisión de la segunda porción del campo SIG indica que la transmisión de los campos de aprendizaje largos ha terminado.

- 5 8.- El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda porción del campo SIG es transmitida después de un campo de aprendizaje largo, LTF; y / o

que comprende también:

la transmisión de un campo de aprendizaje corto, STF, a la pluralidad de aparatos, en el que el STF es transmitido después de la primera porción del campo SIG y, de modo preferente,

- 10 en el que el STF puede ser utilizado por los aparatos para ajustar un reglaje de control de ganancia automática, AGC, para cada aparato.

9.- El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda porción del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos que siguen a la segunda porción de campo SIG; y / o

en el que la primera porción del campo SIG indica un número de campos de aprendizaje largos; y / o

- 15 en el que la primera porción del campo SIG comprende una información acerca de al menos un elemento entre el ancho de banda de la transmisión, un esquema de codificación y de modulación, o una longitud de la transmisión más larga de entradas múltiples y de salidas múltiples multiusuario, MU-MIMO, entre todos los flujos espaciales.

- 20 10.- El procedimiento de la reivindicación 5, en el que la segunda porción del campo SIG comprende al menos un esquema entre en un esquema de modulación y de codificación, MCS, o una longitud de transmisión para cada uno de los aparatos; y / o

en el que la segunda porción del campo SIG es transmitida mediante la utilización de un único esquema de modulación y codificación de flujo espacial, MCS; y / o

que comprende también:

- 25 la transmisión de una pluralidad de símbolos a los aparatos mediante la utilización de la conformación en haz multiusuario, en el que los símbolos son transmitidos después de la primera porción del campo SIG.

11.- Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

un medio para la recepción de una primera porción de un campo de señal, SIG, de una estructura de trama, comprendiendo el campo SIG la primera porción que es común a una pluralidad de aparatos y una segunda porción que es específica de cada aparato;

- 30 un medio para la determinación de un modo de transmisión de la estructura de trama en base a la primera porción del campo SIG;

estando el medio para la recepción configurado también para recibir la parte restante de la estructura de trama en base al medio de transmisión;

- 35 **caracterizado porque** el medio para la recepción está también configurado para recibir la información del modo de transmisión sobre un eje ortogonal con la constelación utilizada en la recepción del campo SIG.

12.- El aparato de la reivindicación 11, o el procedimiento de la reivindicación 1, en el que el modo de transmisión es conforme con al menos uno de los estándares del Instituto de Ingenieros en Electricidad y Electrónica IEEE 802.11.

13.- Un aparato de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

un medio para la generación de una estructura de trama que comprende un campo de señal, SIG; y

- 40 un medio para la transmisión de una primera porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la primera porción es común a una pluralidad de aparatos, en el que un modo de transmisión de la estructura de trama puede ser detectado en base a la primera porción del campo SIG, en el que el medio para la transmisión está también configurado para transmitir una información del modo de transmisión sobre un eje ortogonal a una constelación utilizada en la transmisión del campo SIG, y en el que el medio para la
- 45 transmisión está también configurado para transmitir una segunda porción del campo SIG de la estructura de trama, en el que la segunda porción es específica de cada uno de la pluralidad de aparatos.

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 porción del campo SIG comprende al menos un símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal, OFDM.

- 5 15.- Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que comprende unas instrucciones ejecutables para llevar a cabo la etapa de las reivindicaciones 1 a 10.

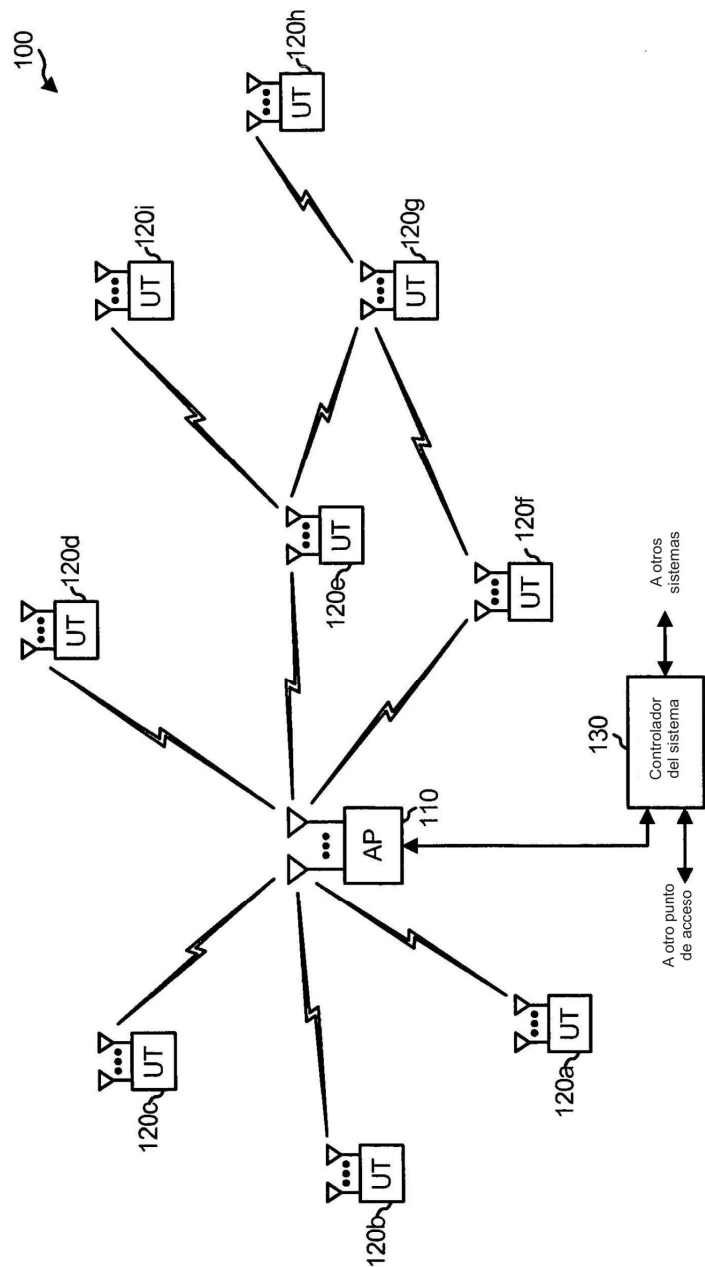


FIG. 1

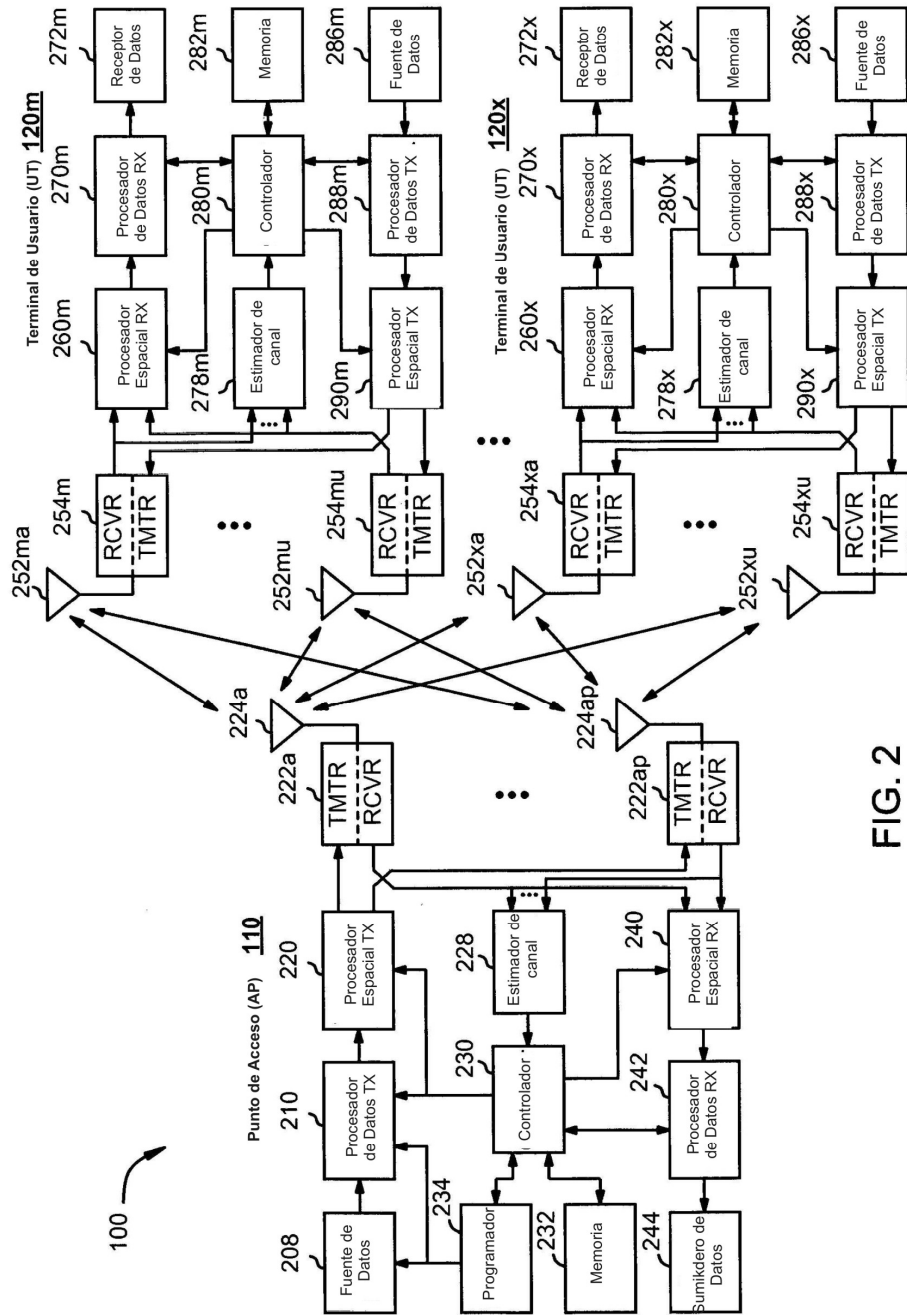


FIG. 2

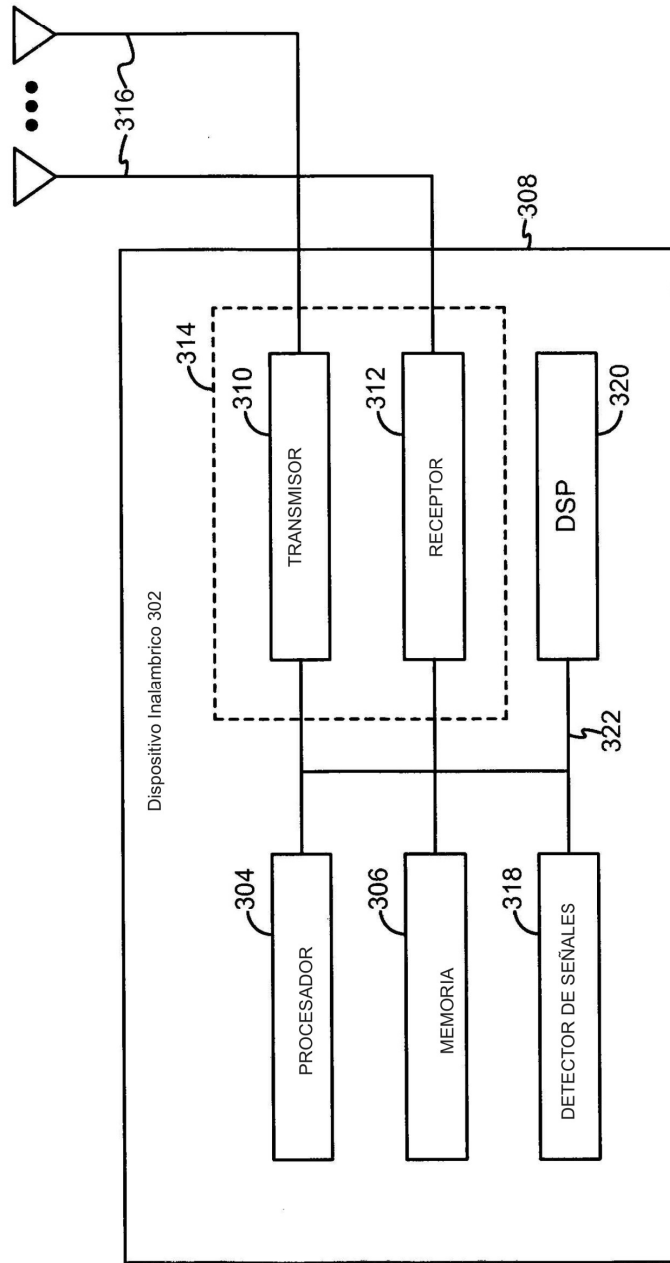


FIG. 3

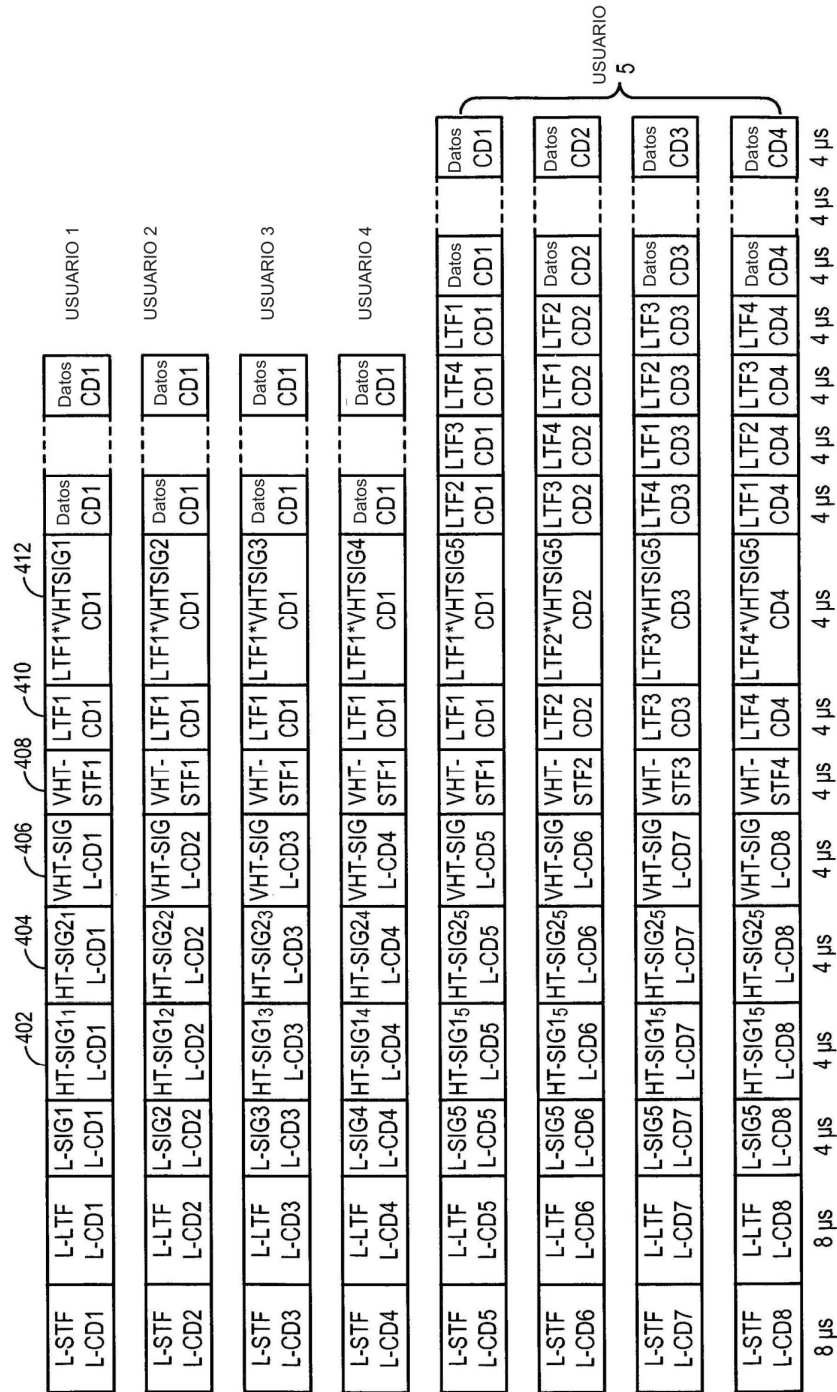


FIG. 4A

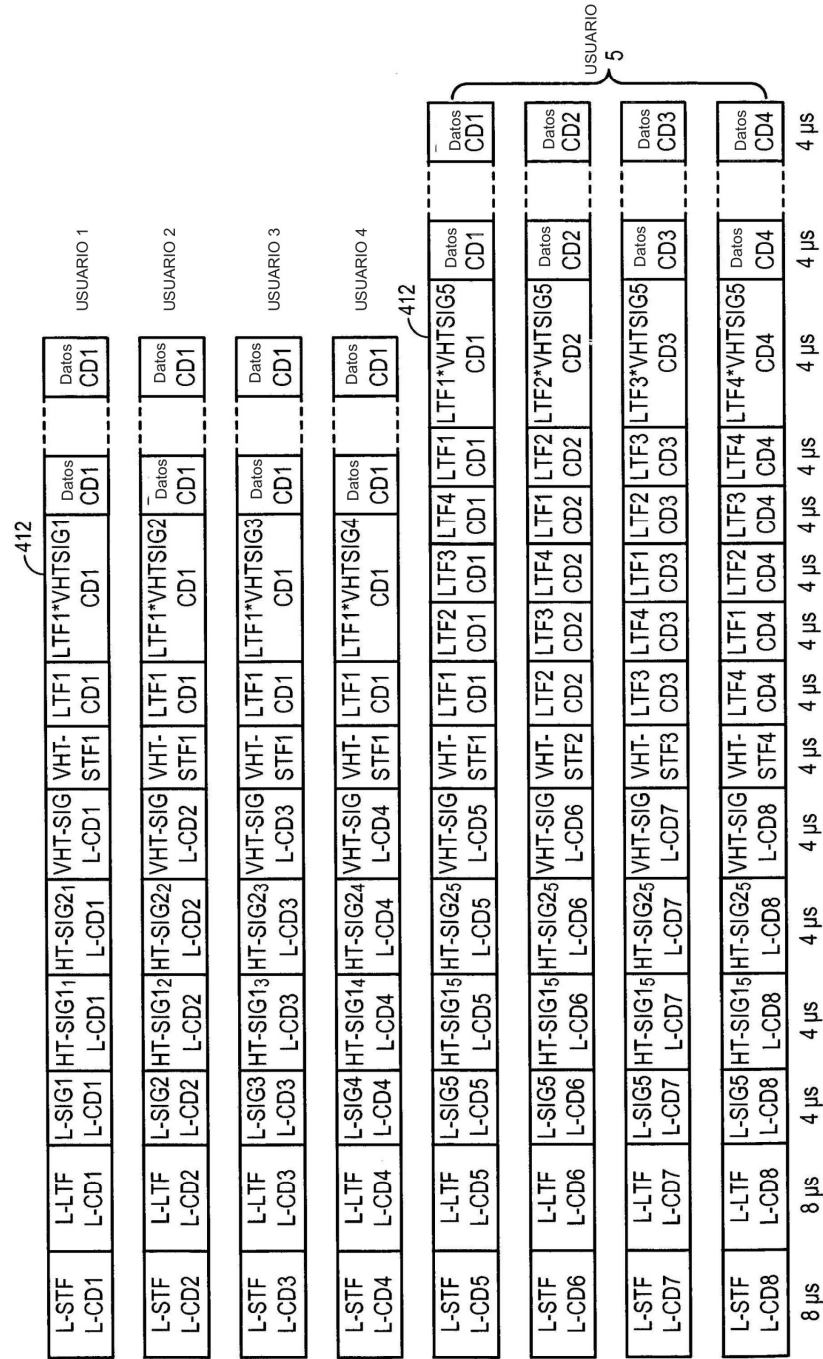


FIG. 4B



FIG. 5

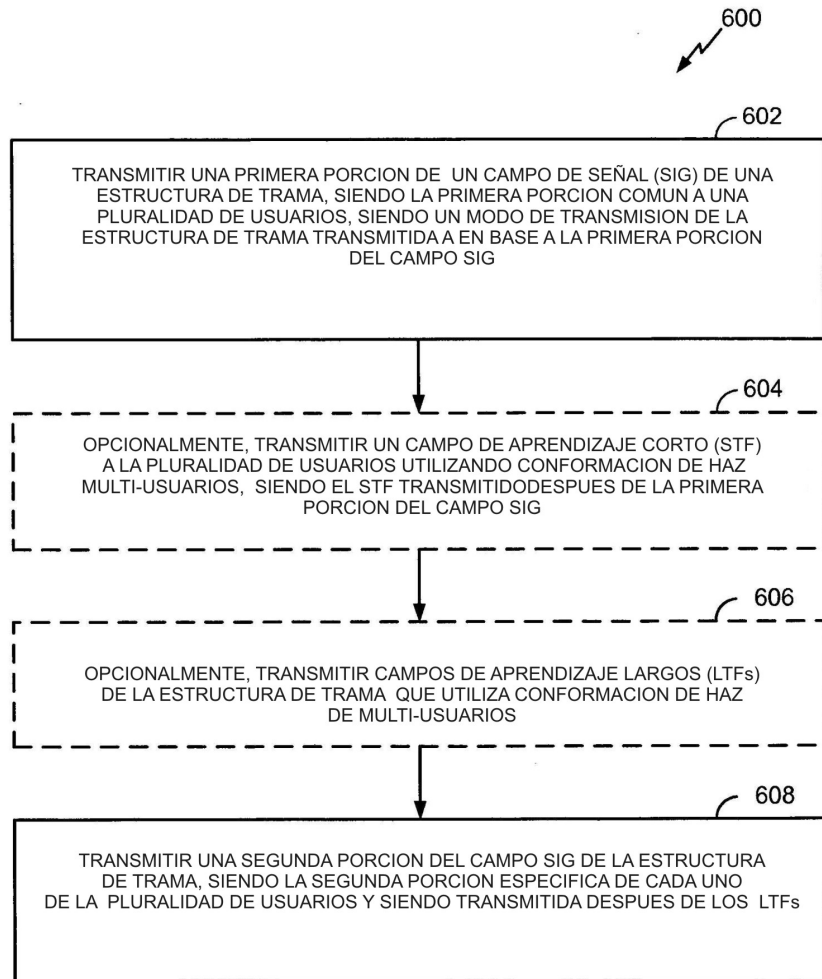


FIG. 6

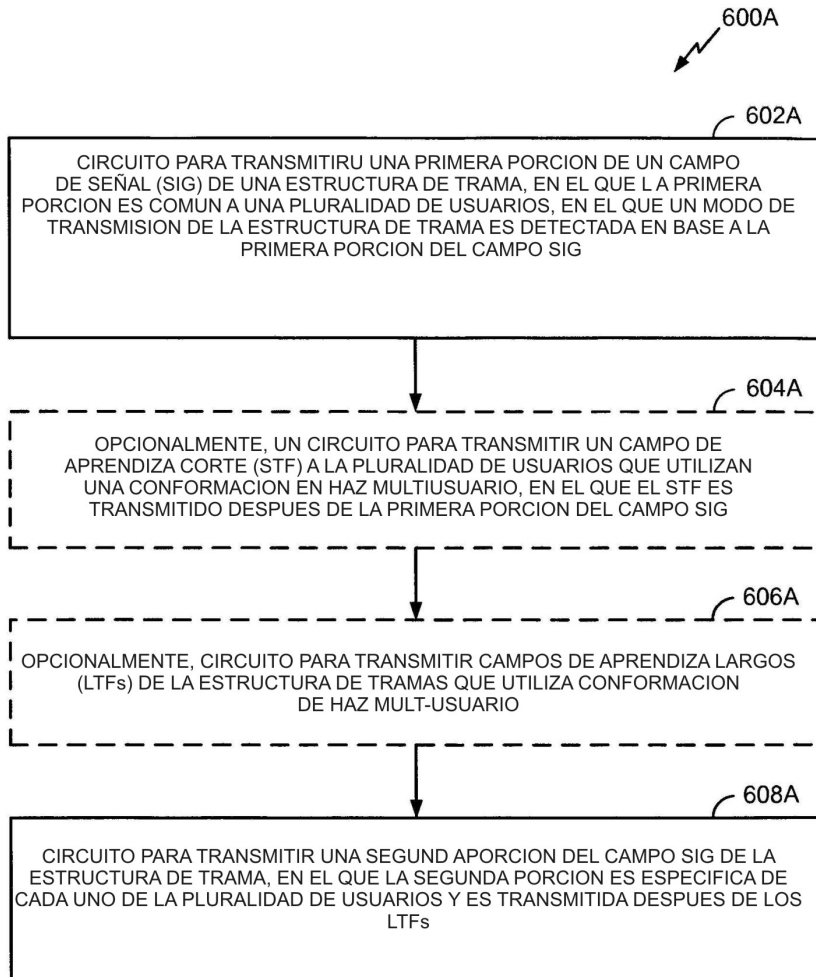


FIG. 6A

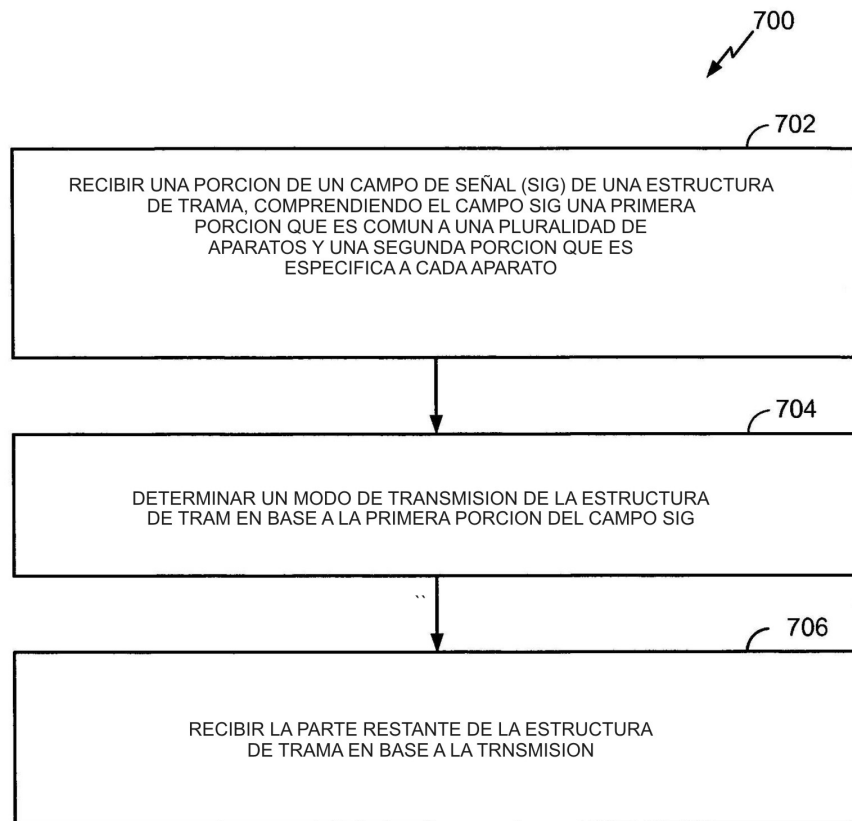


FIG. 7

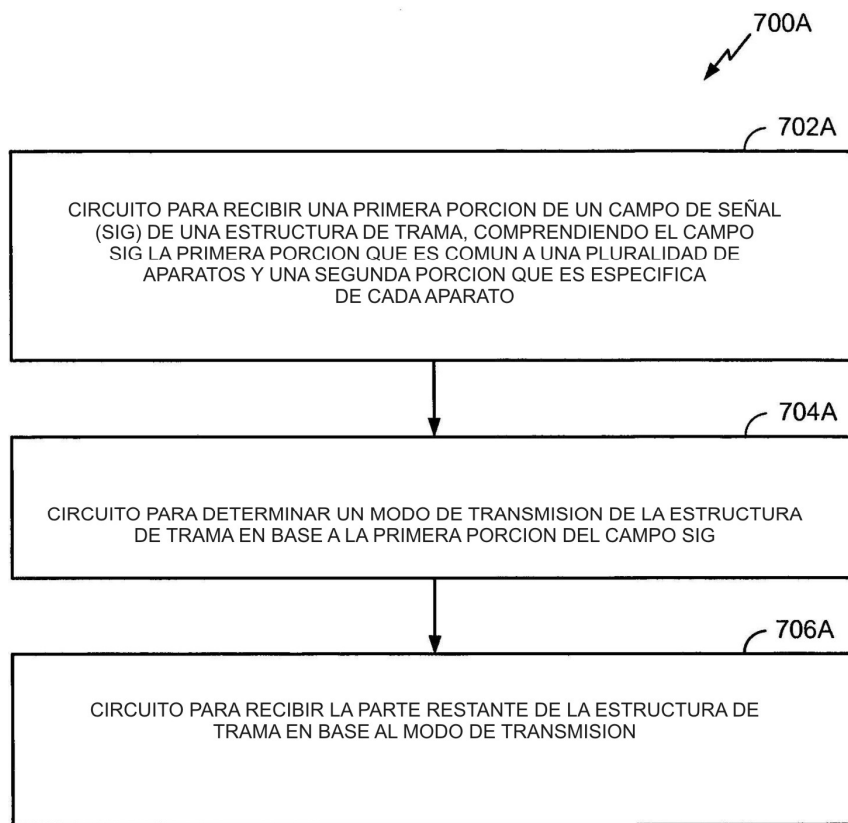


FIG. 7A