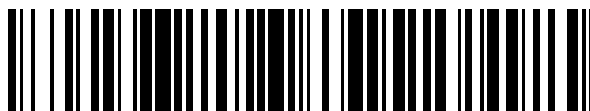


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 330**

51 Int. Cl.:

H04W 4/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2011 E 14020062 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2804405**

54 Título: **Gestión eficaz de identificadores de grupos para redes inalámbricas de área local (WLAN)**

30 Prioridad:

16.05.2010 US 345140 P
21.07.2010 US 366493 P
11.08.2010 US 372783 P
14.09.2010 US 382859 P
13.05.2011 US 201113107017

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ABRAHAM, SANTOSH PAUL;
VERMANI, SAMEER;
WENTINK, MAARTEN MENZO;
TANDRA, RAHUL y
SAMPATH, HEMANTH

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 690 330 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

Gestión eficaz de identificadores de grupos para redes inalámbricas de área local (WLAN)

5 REFERENCIAS CRUZADAS A SOLICITUDES RELACIONADAS

10 **[0001]** Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. nº de serie 61/345.140 (expediente del apoderado nº 101963P1), presentada el 16 de mayo de 2010, la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. nº de serie 61/366.493 (expediente del apoderado nº 102450P1), presentada el 21 de julio de 2010, la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. nº de serie 61/372.783 (expediente del apoderado nº 102450P2), presentada el 11 de agosto de 2010 y la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. nº de serie 61/382.859 (expediente del apoderado n.º 102450P3), presentada el 14 de septiembre de 2010.

ANTECEDENTES**15 Campo**

20 **[0002]** Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a la gestión eficaz de los identificadores de grupos con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de estaciones (STA) que reciben transmisión simultánea de enlace descendente en un esquema de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO) de enlace descendente.

Antecedentes

25 **[0003]** A fin de abordar la cuestión del aumento de los requisitos de ancho de banda que se solicitan para sistemas de comunicaciones inalámbricas, se están desarrollando distintos esquemas para permitir a múltiples terminales de usuario comunicarse con un único punto de acceso, compartiendo los recursos de canal y logrando a la vez altos caudales de datos. La tecnología de Múltiples Entradas y Múltiples Salidas (MIMO) representa un enfoque tal que ha surgido recientemente como una técnica popular para los sistemas de comunicaciones de la próxima generación. La tecnología MIMO ha sido adoptada en varias normas emergentes de comunicaciones inalámbricas, tales como el estándar 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). La norma IEEE 802.11 indica un conjunto de estándares de interfaces aéreas de Redes Inalámbricas de Área Local (WLAN), desarrollados por el comité IEEE 802.11 para comunicaciones de corta distancia (por ej., decenas de metros hasta unos pocos cientos de metros).

35 Un sistema MIMO emplea múltiples (N_T) antenas transmisoras y múltiples (N_R) antenas receptoras para la transmisión de datos. Un canal MIMO formado por las N_T antenas transmisoras y las N_R antenas receptoras se puede descomponer en N_S canales independientes, que también se denominan canales espaciales, donde $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema MIMO puede proporcionar prestaciones mejoradas (por ej., mayor caudal y/o mayor fiabilidad) si se utilizan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas de transmisión y de recepción.

40 En redes inalámbricas con un único Punto de Acceso (AP) y múltiples estaciones de usuario (STA), transmisiones simultáneas pueden ocurrir por múltiples canales hacia distintas estaciones, tanto en la dirección de enlace ascendente como de enlace descendente. Muchos retos están presentes en tales sistemas.

45 Se llama atención sobre el documento titulado "Concepto de Identificador de Grupo para la Transmisión de MU-MIMO de enlace descendente", de JOONSUK KIM ET AL, IEEE 802.11-10/0073R0, 18 de enero de 2010 (2010-01-18), páginas 1-8, XP002652701. Dicho documento se refiere a la gestión de Identificadores de grupos con sobrecarga de algunos de los grupos de las STA que reciben transmisión de enlace descendente en un esquema de MU-MIMO en un sistema WLAN de la norma IEEE 802.11.

RESUMEN

55 **[0004]** De acuerdo con la presente invención, se proporcionan procedimientos y aparatos para comunicaciones inalámbricas, según lo definido en las reivindicaciones independientes. Modos de realización de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

60 **[0005]** Ciertos aspectos de la presente divulgación se aplican, en general, a una red inalámbrica de área local (WLAN), donde un punto de acceso (AP) tiene datos para enviar a múltiples estaciones (STA). Usando la técnica de Acceso Múltiple por División Espacial de Enlace Descendente (DL-SDMA), el AP puede enviar datos al mismo tiempo hacia múltiples STA. Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a la gestión eficaz de identificadores de grupos con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de las STA (u otros aparatos) que reciben transmisión simultánea de enlace descendente en un esquema de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO) de enlace descendente.

- 5 **[0006]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye en general transmitir un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; transmitir posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, donde una de las posiciones de flujo espacial está asociada a cada uno de los grupos; y transmitir al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujo espacial para el uno de los aparatos.
- 10 **[0007]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general un transmisor configurado para transmitir un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; transmitir posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, donde una de las posiciones de flujo espacial está asociada a cada uno de los grupos; y transmitir al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujo espacial para el uno de los aparatos.
- 15 **[0008]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general medios para transmitir un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; medios para transmitir posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, donde una de las posiciones de flujo espacial está asociada a cada uno de los grupos; y medios para transmitir al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujo espacial para el uno de los aparatos.
- 20 **[0009]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas. El producto de programa de ordenador incluye en general un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables para transmitir un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; transmitir posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, donde una de las posiciones de flujo espacial está asociada a cada uno de los grupos; y transmitir al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujo espacial para el uno de los aparatos.
- 25 **[0010]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un punto de acceso. El punto de acceso incluye en general al menos una antena; un transmisor configurado para transmitir, mediante la al menos una antena, un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; transmitir, mediante la al menos una antena, posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, donde una de las posiciones de flujo espacial está asociada a cada uno de los grupos; y transmitir, mediante la al menos una antena, al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujo espacial para el uno de los aparatos.
- 30 **[0011]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento incluye en general recibir, en un aparato, un mensaje que indica si un grupo corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; recibir, en el aparato, un identificador de grupo y una posición de flujo espacial para el aparato en el grupo indicado por el identificador de grupo; y usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas.
- 35 **[0012]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general un receptor configurado para recibir un mensaje que indica si un grupo corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas, y donde el receptor está configurado además para recibir un identificador de grupo y una posición de flujo espacial para el aparato en el grupo indicado por el identificador de grupo; y un sistema de procesamiento configurado para usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas.
- 40 **[0013]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato incluye en general medios para recibir un mensaje que indica si un grupo corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas, y donde el medio para recibir está configurado para recibir un identificador de grupo y una posición de flujo espacial para el aparato en el grupo indicado por el identificador de grupo; y medios para usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas.
- 45 **[0014]** Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas. El producto de programa de ordenador incluye en general un medio legible por
- 50
- 55
- 60
- 65

ordenador que comprende instrucciones ejecutables para recibir, en un aparato, un mensaje que indica si un grupo corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas; recibir, en el aparato, un identificador de grupo y una posición de flujo espacial para el aparato en el grupo indicado por el identificador de grupo; y usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas.

[0015] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un nodo inalámbrico. El nodo inalámbrico incluye en general al menos una antena; un receptor configurado para recibir, en el nodo inalámbrico, mediante la al menos una antena, un mensaje que indica si un grupo corresponde a sólo uno o a más de un conjunto de nodos inalámbricos, donde cada conjunto de nodos inalámbricos está configurado para recibir transmisiones simultáneas y donde el receptor está configurado además para recibir un identificador de grupo y una posición de flujo espacial para el nodo inalámbrico en el grupo indicado por el identificador de grupo; y un sistema de procesamiento configurado para usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0016] Así, la forma en la que las características precitadas de la presente divulgación se pueden entender en detalle, se puede dar una descripción más específica, brevemente resumida más arriba, por referencia a aspectos, algunos de los cuales están ilustrados en los dibujos adjuntos. Hay que notar, sin embargo, que los dibujos adjuntos ilustran solamente ciertos aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no hay que considerar que limiten su alcance, pues la descripción puede admitir otros aspectos igualmente efectivos.

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

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

La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques de un ejemplo de dispositivo inalámbrico de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 ilustra un ejemplo de estructura de preámbulo transmitida desde un punto de acceso, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un punto de acceso (AP) para gestionar eficazmente identificadores de grupos con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de aparatos que reciben transmisiones simultáneas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5A ilustra un ejemplo de medios capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra un ejemplo de trama de asignación de identificador de grupos de unidifusión transmitida desde un punto de acceso de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un terminal de usuario para interpretar identificadores de grupos con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de aparatos que reciben transmisiones simultáneas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7A ilustra un ejemplo de medios capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 7.

La FIG. 8 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente identificadores de grupos para grupos de aparatos que reciben transmisiones simultáneas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8A ilustra un ejemplo de medios para realizar las operaciones mostradas en la FIG. 8.

La FIG. 9 ilustra un ejemplo de trama de asignación de identificador de grupo de unidifusión transmitida desde un AP para grupos totalmente sobrecargados y parcialmente sobrecargados, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente grupos de aparatos que reciben flujos espaciales simultáneamente transmitidos, usando posiciones de flujo espacial por omisión para una parte de los grupos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10A ilustra un ejemplo de medios para realizar las operaciones mostradas en la FIG. 10.

La FIG. 11 ilustra un ejemplo de contenidos de un mensaje de unidifusión transmitido desde un AP a un terminal de usuario específico con una posición de flujo espacial por omisión para el terminal de usuario en cada uno de 32 grupos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

5 La FIG. 12 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un terminal de usuario para analizar los flujos espaciales recibidos simultáneamente transmitidos usando posiciones de flujo espacial por omisión para una parte de un grupo de aparatos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 12A ilustra un ejemplo de medios para realizar las operaciones mostradas en la FIG. 12.

La FIG. 13 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente grupos de aparatos que reciben flujos espaciales simultáneamente transmitidos, en base a cantidades de tráfico que se espera que los aparatos reciban, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

15 La FIG. 13A ilustra un ejemplo de medios para realizar las operaciones mostradas en la FIG. 13.

La FIG. 14 ilustra un ejemplo de contenidos de un mensaje de unidifusión transmitido desde un AP hasta un terminal de usuario específico con una posición de flujo espacial para el terminal de usuario en cada grupo de ahorro de energía, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

20 La FIG. 15 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente grupos de aparatos que reciben flujos espaciales simultáneamente transmitidos usando, para al menos uno de los aparatos, un estado de pertenencia y una posición de flujo espacial para cada uno de los grupos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

25 La FIG. 15A ilustra un ejemplo de medios capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 15.

La FIG. 16 ilustra un ejemplo de trama de asignación de identificador de grupo de unidifusión transmitida desde un AP hasta un terminal de usuario específico con un estado de pertenencia y una posición de flujo espacial para cada grupo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

30 La FIG. 17 ilustra un ejemplo de operaciones que se pueden realizar en un terminal de usuario para analizar flujos espaciales recibidos simultáneamente transmitidos usando posiciones de flujo espacial para un grupo de aparatos, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

35 La FIG. 17A ilustra un ejemplo de medios capaces de realizar las operaciones mostradas en la FIG. 17.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

40 **[0017]** Diversos aspectos de la divulgación se describen a continuación con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, esta divulgación se puede integrar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a cualquier estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En su lugar, estos aspectos se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación está concebido para abarcar cualquier aspecto de la divulgación divulgada en el presente documento, ya sea implementada de forma independiente de, o combinada con, cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación está concebido para abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede integrar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

55 **[0018]** La expresión "ejemplar" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "ejemplar" no se debe interpretar necesariamente que es preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

60 **[0019]** Aunque en el presente documento se describan aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos se encuentran dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no se pretende limitar a beneficios, usos u objetivos particulares. En su lugar, los aspectos de la divulgación pretenden ser ampliamente aplicables a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación en lugar de ser limitantes, definiéndose el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

65

UN EJEMPLO DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

5 [0020] Las técnicas descritas en la presente memoria se pueden usar para diversos sistemas de comunicación
 inalámbrica de banda ancha, incluyendo sistemas de comunicación que están basados en un esquema de
 multiplexado ortogonal. Ejemplos de tales sistemas de comunicación incluyen el Acceso Múltiple por División
 Espacial (SDMA), el Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División
 de Frecuencia Ortogonal (OFDMA), los sistemas de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única
 10 (SC-FDMA), etc. Un sistema SDMA puede utilizar instrucciones suficientemente distintas para transmitir
 simultáneamente datos pertenecientes a múltiples terminales de usuario. Un sistema TDMA puede permitir que
 múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia dividiendo la señal de transmisión en
 distintas ranuras temporales, siendo asignada cada ranura temporal a un terminal de usuario distinto. Un sistema
 OFDMA utiliza el multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM), que es una técnica de modulación que
 15 divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también
 pueden llamarse tonos, contenedores, etc. Con el OFDM, cada subportadora se puede modular independientemente
 con datos. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir por subportadoras que
 están distribuidas entre el ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir por un bloque de
 subportadoras adyacentes, o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir por múltiples bloques de subportadoras
 20 adyacentes. En general, se envían símbolos de modulación en el dominio de frecuencia con el OFDM y en el
 dominio temporal con el SC-FDMA.

[0021] Las enseñanzas de la presente memoria se pueden incorporar a (por ej., implementadas en o realizadas
 por) una amplia variedad de aparatos cableados o inalámbricos (por ej., nodos). En algunos aspectos, un nodo
 inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas de la presente memoria puede comprender un punto de
 25 acceso o un terminal de acceso.

[0022] Un punto de acceso ("AP") puede comprender, ser implementado como, o conocido como Nodo B,
 Controlador de Red de Radio ("RNC"), eNodoB, Controlador de Estación Base ("BSC"), Estación Transceptora Base
 ("BTS"), Estación Base ("BS"), Función Transceptora ("TF"), Encaminador de Radio, Transceptor de Radio, Conjunto
 30 de Servicios Básicos ("BSS"), Conjunto de Servicios Extendidos ("ESS"), Estación Base de Radio ("RBS") o por
 alguna otra terminología.

[0023] Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, ser implementado como, o conocido como un terminal de
 acceso, una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal
 35 remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, una estación
 de usuario, o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender
 un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono del Protocolo de Iniciación de Sesiones ("SIP"), una estación
 de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo de mano con capacidad de
 conexión inalámbrica, una Estación ("STA") o algún otro dispositivo adecuado de procesamiento, conectado con un
 40 módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos indicados en la presente memoria se pueden incorporar
 a un teléfono (por ej., un teléfono celular o teléfono inteligente), un ordenador (por ej., un portátil), un dispositivo de
 comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ej., un asistente personal de datos), un dispositivo de
 entretenimiento (por ej., un dispositivo de música o de vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo del sistema de
 45 localización global, o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio
 inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Tal nodo inalámbrico puede
 proporcionar, por ejemplo, conectividad para, o hacia, una red (por ej., una red de área amplia tal como Internet o
 una red celular), mediante un enlace de comunicación cableado o inalámbrico.

[0024] La FIG. 1 ilustra un sistema 100 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de acceso múltiple con
 50 puntos de acceso y terminales de usuario. Para mayor simplicidad, en la FIG. 1 solamente se muestra un punto de
 acceso 110. Un punto de acceso es en general una estación fija que se comunica con los terminales de usuario y
 también se puede denominar estación base, o por alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o
 móvil y también se puede denominar estación móvil, dispositivo inalámbrico, o por alguna otra terminología. El punto
 de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado por el
 55 enlace descendente y el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de
 comunicación desde el punto de acceso hasta los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace
 inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario hasta el punto de acceso. Un terminal de
 usuario también puede comunicarse de igual a igual con otro terminal de usuario. Un controlador del sistema 130 se
 60 acopla con, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

[0025] Si bien partes de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 capaces de comunicarse
 mediante el Acceso Múltiple por División Espacial (SDMA), para ciertos aspectos, los terminales de usuario 120
 también pueden incluir algunos terminales de usuario que no acepten SDMA. Por tanto, para dichos aspectos, un AP
 110 se puede configurar para comunicarse tanto con terminales de usuario SDMA como no SDMA. Este enfoque
 65 puede permitir convenientemente que versiones más antiguas de terminales de usuario (estaciones "heredadas")

permanezcan desplegadas en una empresa, extendiendo su vida útil, permitiendo a la vez que terminales de usuario SDMA más nuevos se introduzcan según se considere adecuado.

5 **[0026]** El sistema 100 emplea múltiples antenas transmisoras y múltiples antenas receptoras para la transmisión de datos por el enlace descendente y el enlace ascendente. El punto de acceso 110 está equipado con N_{ap} antenas y representa las entradas múltiples (MI) para las transmisiones de enlace descendente y las salidas múltiples (MO) para las transmisiones de enlace ascendente. Un conjunto de K terminales de usuario 120 seleccionadas representa colectivamente las salidas múltiples para las transmisiones de enlace descendente y las entradas múltiples para las transmisiones de enlace ascendente. Para el SDMA puro, se desea tener $N_{ap} \geq K \geq 1$ si los flujos de símbolos de datos para los K terminales de usuario no están multiplexados en código, frecuencia o tiempo por algún medio. K puede ser mayor que N_{ap} si los flujos de símbolos de datos pueden ser multiplexados usando la técnica de TDMA, distintos canales de código con el CDMA, conjuntos disjuntos de sub-bandas con el OFDM, y así sucesivamente. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos del usuario a , 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 (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número o un número distinto de antenas.

20 **[0027]** El sistema MIMO 100 puede ser un sistema de duplexado por división del tiempo (TDD) o un sistema de duplexado por división de la frecuencia (FDD). Para un sistema TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencia. Para un sistema FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan distintas bandas de frecuencia. El sistema MIMO 100 también puede utilizar una portadora única o múltiples portadoras para la transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ej., a fin de mantener los costes bajos) o múltiples antenas (por ej., donde el coste adicional puede ser soportado). El sistema 100 también puede ser un sistema TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia, dividiendo la transmisión/recepción en distintas ranuras temporales, estando cada ranura temporal asignada a un terminal de usuario 120 distinto.

30 **[0028]** La FIG. 2 ilustra 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_t antenas 224a a 224t. 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 transmisora para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad transmisora para el enlace ascendente y una entidad receptora para el enlace descendente. Según se usa en la presente memoria, una "entidad transmisora" es un aparato o dispositivo operado independientemente capaz de transmitir datos mediante un canal inalámbrico, y una "entidad receptora" es un aparato o dispositivo operado independientemente capaz de recibir datos mediante un canal inalámbrico. En la siguiente descripción, el subíndice "dn" indica el enlace descendente, el subíndice "up" indica el enlace ascendente, N_{up} terminales de usuario son seleccionados para la transmisión simultánea por el enlace ascendente, N_{dn} terminales de usuario son seleccionados para la 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 por haces, o alguna otra técnica de procesamiento espacial, puede ser usada en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

45 **[0029]** Por el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos TX 288 recibe datos de tráfico desde un origen de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ej., codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario en base a los esquemas de codificación y modulación asociados a la velocidad seleccionada para el terminal de usuario, y proporciona un flujo de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza el procesamiento espacial sobre el flujo de símbolos de datos y proporciona $N_{ut,m}$ flujos de símbolos de transmisión para las $N_{ut,m}$ antenas. Cada unidad transmisora (TMTR) 254 recibe y procesa (por ej., convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta de frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. Las $N_{ut,m}$ unidades transmisoras 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde las $N_{ut,m}$ antenas 252 hasta el punto de acceso.

55 **[0030]** Los N_{up} terminales de usuario pueden ser programados para la transmisión simultánea por el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario realiza el procesamiento espacial sobre su flujo de símbolos de datos y transmite su conjunto de flujos de símbolos de transmisión por el enlace ascendente al punto de acceso.

60 **[0031]** En el punto de acceso 110, las N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente desde todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten por el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una respectiva unidad receptora (RCVR) 222. Cada unidad receptora 222 realiza el procesamiento complementario al realizado por la unidad transmisora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 realiza el procesamiento espacial del receptor sobre los N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde las N_{ap} unidades receptoras 222 y proporciona N_{up} flujos recuperados de símbolos de datos de enlace ascendente. El procesamiento espacial del receptor es realizado de acuerdo con la inversión matricial de correlación de canal (CCMI), el mínimo error cuadrado medio (MMSE), la cancelación de interferencia suave (SIC), o alguna otra técnica. Cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente es una estimación de un flujo

de símbolos de datos transmitido por un respectivo terminal de usuario. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ej., desmodula, desintercala y descodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente, de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo, para obtener datos descodificados. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden ser proporcionados a un sumidero de datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para un procesamiento adicional.

[0032] Por el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde un origen de datos 208 para N_{dn} terminales de usuario programados para la transmisión de enlace descendente, datos de control desde un controlador 230 y, posiblemente, otros datos desde un planificador 234. Los diversos tipos de datos se pueden enviar por distintos canales de transporte. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ej., codifica, intercala y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario en base a la velocidad seleccionada 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 realiza el procesamiento espacial (como una precodificación o formación de haces, según lo descrito en la presente divulgación) 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 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 descendente para la transmisión desde las N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario.

[0033] 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 254 procesa una señal recibida desde una antena 252 asociada y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial del receptor sobre los $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde las $N_{ut,m}$ unidades receptoras 254 y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial del receptor se realiza de acuerdo con la técnica CCMI, MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ej., desmodula, desintercala y descodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos descodificados para el terminal de usuario.

[0034] En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta del canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de SNR, varianza de ruido, etc., De manera similar, un estimador de canal 228 estima la respuesta de canal de enlace ascendente y proporciona estimaciones de canal de enlace ascendente. El controlador 280 para cada terminal de usuario obtiene habitualmente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario en base a la matriz de respuesta de canal de enlace descendente $H_{dn,m}$ para ese terminal de usuario. El controlador 230 obtiene la matriz de filtro espacial para el punto de acceso en base a la matriz efectiva de respuesta de canal de enlace ascendente $H_{up,eff}$. El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de retroalimentación (por ej., los autovectores de enlace descendente y/o enlace ascendente, los autovalores, las estimaciones de SNR, etc.) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 también controlan el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0035] La FIG. 3 ilustra diversos componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico 302 que se puede emplear dentro de un sistema de comunicación inalámbrica, tal como el sistema MIMO 100. El dispositivo inalámbrico 302 es un ejemplo de un dispositivo que se puede configurar 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.

[0036] El dispositivo inalámbrico 302 puede incluir un procesador 304 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 302. El procesador 304 también puede ser denominado unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de sólo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una parte de la memoria 306 también puede incluir memoria no volátil de acceso aleatorio (NVRAM). El procesador 304 realiza habitualmente operaciones lógicas y aritméticas en base a 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.

[0037] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un recipiente 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 302 y una ubicación remota. El transmisor 310 y el receptor 312 se pueden combinar en un transceptor 314. Una única antena o una pluralidad de antenas de transmisión 316 se puede(n) unir al recipiente 308 y acoplar eléctricamente al transceptor 314. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no mostrados).

[0038] El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un detector de señales 318 que se puede usado en un intento de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector de señales 318 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por subportadora por símbolo, la densidad espectral de la energía y otras señales. El dispositivo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

[0039] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 302 se pueden acoplados entre sí mediante un sistema de bus 322, que 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.

[0040] En las WLAN de próxima generación, tales como el sistema MIMO 100 de la FIG. 1, la transmisión MIMO de múltiples usuarios (MU) de enlace descendente (DL) puede representar una técnica prometedora para aumentar el caudal global de la red. En la mayoría de los aspectos de una transmisión MU-MIMO DL, una parte no formada en haces de un preámbulo transmitido desde un punto de acceso a una pluralidad de estaciones de usuario (STA) puede llevar un campo de adjudicación de flujo espacial que indique la adjudicación de flujos espaciales a las STA.

[0041] A fin de analizar esta información de adjudicación en un sector de STA, cada STA puede necesitar conocer su ordenamiento o un número de STA, en un conjunto de STA entre la pluralidad de STA programadas para recibir la transmisión de MU. Esto puede comportar la formación de grupos, donde un campo de identificación de grupo (ID) en el preámbulo puede llevar, a las STA, el conjunto de STA (y su orden) transmitidas en una transmisión dada de MU. Con los bits del preámbulo sumándose al sobregasto de transmisión, puede ser deseable gastar tan pocos bits en el ID de grupo (escrito algunas veces como "IDgrupal" o "ID_grupal") como sea posible, sin sacrificar a la vez la flexibilidad con la cual las STA pueden ser programadas juntas en una transmisión de MU-MIMO en un instante dado.

ESTRUCTURA DE PREÁMBULO CON DEFINICIÓN DE GRUPO

[0042] La FIG. 4 ilustra una estructura a modo de ejemplo de un preámbulo 400 de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. El preámbulo 400 se puede transmitir, por ejemplo, desde el punto de acceso (AP) 110 a los terminales de usuario 120 en el sistema MIMO 100 ilustrado en la FIG. 1.

[0043] El preámbulo 400 puede comprender una parte de omniherencia 402 (es decir, la parte no formada en haces) y una parte precodificada de VHT (Caudal Muy Alto) 404 de la norma IEEE 802.11ac. La parte heredada 402 puede comprender: un Campo de Entrenamiento Breve Heredado (L-STF) 406, un Campo de Entrenamiento Largo Heredado 408, un campo de Señal de Herencia (L-SIG) 410 y dos símbolos de OFDM para los campos de Señal VHT A (VHT-SIG-A) 412, 414. Los campos VHT-SIG-A 412, 414 (es decir, VHT-SIG-A1 y VHT-SIG-A2) se pueden transmitir omnidireccionalmente y pueden indicar la adjudicación de números de flujos espaciales a una combinación (conjunto) de las STA.

[0044] La parte precodificada de VHT de la norma IEEE 802.11ac 404 puede comprender un Campo de Entrenamiento Breve de VHT (VHT-STF) 418, un Campo de Entrenamiento Largo de VHT 1 (VHT-LTF1) 420, Campos de Entrenamiento Largos de VHT (VHT-LTF) 422, un campo de Señal B de VHT (VHT-SIG-B) 424 y una parte de datos 426. El campo VHT-SIG-B puede comprender un símbolo de OFDM y puede ser transmitido precodificado o formado en haz.

[0045] La recepción robusta de MU-MIMO puede implicar que el AP transmita todos los VHT-LTF 422 a todas las STA que dispongan de soporte. Los VHT-LTF 422 pueden permitir que cada STA estime un canal de MIMO desde todas las antenas de AP a las antenas de STA. La STA puede utilizar el canal estimado para realizar la anulación efectiva de interferencias a partir de los flujos de MU-MIMO correspondientes a otras STA. Para realizar la cancelación robusta de interferencias, puede que se espere que cada STA conozca qué flujo espacial pertenece a esa STA, y qué flujos espaciales pertenecen a otros usuarios.

[0046] Como se ha mencionado anteriormente, un campo de identificador grupal 416 se puede incluir en el preámbulo 400 para ciertos aspectos para trasladar a todas las STA que dispongan de soporte que un conjunto particular de las STA estará recibiendo flujos espaciales de una transmisión de MU-MIMO. Para otros aspectos, el identificador grupal puede estar indicado como parte de otro campo en el preámbulo 400, como dentro de los campos de VHT-SIG-A 412, 414 (por ej., los bits 4-9 en VHT-SIG-A1). Como referencia, si se forman grupos que puedan ser correlacionados con conjuntos únicos de STA, un número muy grande de bits de identificador grupal dentro del preámbulo 400 puede estar implicado para una completa flexibilidad de planificación. Por otra parte, si se permite la sobrecarga de un identificador grupal allí donde múltiples conjuntos (combinaciones) de STA se pueden correlacionar con otro identificador grupal, puede lograrse mayor flexibilidad en el número de STA que se pueden programar juntas.

EJEMPLO DE GESTIÓN EFICAZ DE IDENTIFICADORES GRUPALES PARA WLAN

[0047] Como se ha descrito anteriormente, se pueden formar grupos en la transmisión de MU-MIMO DL para las WLAN para llevar las posiciones de flujo espacial a las STA. La sobrecarga que generalmente se refiere a la correlación de un identificador grupal con múltiples combinaciones de STA, según se usa en la presente memoria para algunos de, o todos, los grupos, permite que haya flexibilidad en el AP para cambiar entre soporte para más combinaciones de STA y ahorro de energía. Idealmente, un esquema de gestión de identificadores grupales debería ser lo bastante flexible como para soportar tanto grupos sobrecargados como no sobrecargados, así como para

soportar AP con solamente grupos no sobrecargados. En consecuencia, lo que se necesita es un esquema de gestión de identificadores grupales que logre los objetivos anteriores para la sobrecarga con un bajo sobregasto.

5 **[0048]** La FIG. 5 ilustra operaciones 500 a modo de ejemplo que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente los identificadores grupales con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de aparatos que reciben transmisiones simultáneas, tales como las transmisiones simultáneas de enlace descendente en un esquema MU-MIMO DL. Las operaciones 500 pueden comenzar, en 502, transmitiendo un mensaje que indica si cada uno de una pluralidad de grupos corresponde a solamente un conjunto o a más de un conjunto de aparatos, donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas. Para ciertos aspectos, el mensaje transmitido puede ser un mensaje difundido o puede ser uno de múltiples mensajes transmitidos a los aparatos (por ej., las STA) en un BSS. En 504, el AP puede transmitir posiciones de flujo espacial para uno de los aparatos, una de las posiciones de flujo espacial para cada uno de los grupos. Para ciertos aspectos, el AP puede generar y transmitir una trama para uno de la pluralidad de aparatos, donde la trama puede incluir el identificador grupal (por ej., un campo que contiene una identificación de grupo, o identificador grupal) y la posición de flujo espacial para dicho un aparato entre la pluralidad de aparatos en cada uno entre la pluralidad de grupos. En 506, el AP puede transmitir al menos una de las transmisiones simultáneas para uno de los grupos en base a las posiciones de flujos especiales para dicho un aparato entre los aparatos. Para ciertos aspectos, el AP puede transmitir un identificador grupal que indica el uno de los grupos durante la asociación con el aparato o para indicar un cambio en la sobrecarga en el uno de los grupos.

20 **[0049]** Para ciertos aspectos, el mensaje transmitido en 502 puede contener una trama baliza, un tipo de trama de gestión en las redes inalámbricas de área local (WLAN) basadas en la norma IEEE 802.11. Al contener habitualmente toda la información sobre la red, las tramas balizas pueden ser difundidas periódicamente por el AP para anunciar la presencia de WLAN. La trama baliza puede comprender un mapa de bits que lleva el estado de sobrecarga del Conjunto de Servicios Básicos (BSS), donde el BSS se refiere al AP junto con todas las STA asociadas. En otras palabras, el mapa de bits puede comunicar qué grupos están sobrecargados y cuáles no están sobrecargados, con un bit para cada grupo, por ejemplo. Para ciertos aspectos, el valor del mapa de bits puede ser igual a 1 para grupos sobrecargados y a 0 para grupos no sobrecargados, o viceversa para otros aspectos. En el mapa de bits, los bits para grupos que nunca se usan se pueden fijar en 0.

25 **[0050]** El campo del identificador grupal puede comprender y bits. Por lo tanto, el mapa de bits puede contener 2^y bits para tener un bit para cada grupo. Por ejemplo, el campo del identificador grupal puede tener 6 bits, y el mapa de bits puede comprender 64 bits.

30 **[0051]** Para ciertos aspectos, la trama generada y transmitida en 504 puede comprender una trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600, según se ilustra en la FIG. 6. Para ciertos aspectos, la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600 se puede transmitir durante la asociación con una STA, tal como una STA que ingresa o que reingresa en una WLAN. La trama de asignación de identificador grupal 600 puede comprender un preámbulo 400, una cabecera de control de acceso al medio (MAC) 602, un cuerpo de trama 604 y una secuencia de verificación de trama (FCS) 606. El cuerpo de trama 604 puede comprender un campo de categoría 608 que indica un VHT, y un campo de acción 610 que indica que la información que sigue al campo de acción 610 es para una asignación de identificador grupal según se ilustra en la FIG. 6.

35 **[0052]** El cuerpo de trama 604 de la trama de asignación de identificador grupal 600 también puede comprender dos secciones: la Sección A 612 y la Sección B 614. La Sección A puede indicar posiciones de STA en grupos no sobrecargados (es decir, grupos correspondientes a solamente un conjunto de las STA). La Sección A puede ser enviada solamente a las STA que son miembros de un grupo no sobrecargado. La Sección A puede comprender hasta n fajos distintos de información grupal 616, un conjunto de información grupal para cada uno de los grupos no sobrecargados. La información grupal 616 puede comprender un valor de identificación grupal 618 y una posición de STA 620 para la STA designada para recibir la trama de asignación de identificación grupal de unidifusión 600. Para ciertos aspectos, el valor de identificador grupal 618 puede comprender 6 bits (lo mismo que el campo 416 de identificador grupal), y la posición de STA 620 puede comprender 2 bits que representan cuatro posiciones distintas dentro de cada grupo, lo que lleva a un total de 8 bits (es decir, 1 octeto) para cada fajo de información grupal 616.

40 **[0053]** La Sección B puede indicar las posiciones de STA 622 para cada grupo, no solamente los grupos no sobrecargados. De tal modo, si el campo de identificador grupal 416 comprende y bits, la Sección B puede incluir 2^y posiciones de STA 622. La sección B puede estar incluida en la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600 toda vez que un grupo en el BSS está sobrecargado. Al recibir la trama 600, una STA puede usar las posiciones de STA adjudicadas durante la asociación en la Sección B. Para ciertos aspectos, cada una de las posiciones de STA 622 puede comprender 2 bits que representan cuatro posiciones distintas de STA dentro de cada grupo. Como ejemplo, si y = 6, por lo que hay 64 (= 2⁶) grupos, la Sección B puede comprender 128 bits (16 octetos).

45 **[0054]** La trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600 también puede contener un campo 624 que indica el número de campos de grupos no sobrecargados en la Sección A y un campo 626 que indica el número

de campos de grupos sobrecargados en la Sección B. Los valores en los campos 624 y 626 pueden muy probablemente sumar el número total de grupos usados por el AP.

5 **[0055]** En situaciones donde un BSS tiene solamente grupos no sobrecargados, la Sección B 614 puede estar ausente de la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600. En tales situaciones, el mapa de bits de sobrecargas en la trama baliza puede contener todo ceros.

10 **[0056]** Además de durante la asociación con una STA, la trama de asignación de identificación grupal de unidifusión 600 descrita anteriormente también puede ser transmitida cuando un grupo cambia de estar sobrecargado a estar no sobrecargado. En este caso, la Sección A 612 puede ser transmitida a las STA que sean miembros del nuevo grupo no sobrecargado, sin estar incluida la Sección B 614 en la trama de asignación de Identificador grupal 600. Además, el AP puede apagar el bit (es decir, cambiar el valor del bit de 1 a 0) para ese nuevo grupo no sobrecargado en el mapa de bits de sobrecargas de la trama baliza, o de otro mensaje (difundido).

15 **[0057]** Por el contrario, cuando un grupo cambia de estar no sobrecargado a estar sobrecargado, sólo el mensaje (por ej., la trama baliza) puede ser suficiente para indicar el cambio. En otras palabras, no hace falta enviar la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 600 en este caso. El AP puede encender el bit (es decir, cambiar el valor del bit de 0 a 1) en el mensaje (difundido) correspondiente al nuevo grupo sobrecargado y transmitir el mensaje.

20 **[0058]** La FIG. 7 ilustra operaciones 700 a modo de ejemplo que pueden ser realizadas en un terminal de usuario para interpretar identificadores grupales con sobrecarga para al menos algunos de los grupos de aparatos que reciben transmisiones simultáneas, tales como transmisiones simultáneas de enlace descendente en un esquema de MU-MIMO DL. Las operaciones 700 pueden comenzar, en 702, recibiendo, en un aparato (por ej., una STA), un mensaje que indica si un grupo corresponde a solamente uno o a más de un conjunto de aparatos, en donde cada conjunto de aparatos está configurado para recibir transmisiones simultáneas. Para ciertos aspectos, el mensaje recibido puede ser un mensaje difundido o puede ser uno de múltiples mensajes transmitidos al aparato. En 704, el aparato puede recibir un identificador grupal y una posición de flujo espacial para el aparato en el grupo indicado por el identificador grupal. Para ciertos aspectos, el aparato puede recibir una trama que comprende el identificador grupal (por ej., un campo de identificador grupal), indicando el grupo y la posición de flujo espacial para el aparato. En 706, el aparato puede usar la posición de flujo espacial para analizar las transmisiones simultáneas recibidas. Para ciertos aspectos, la trama puede comprender múltiples posiciones de flujo espacial, una posición de flujo espacial para el aparato en cada uno entre la pluralidad de grupos.

35 **[0059]** De esta manera, se puede logra la sobrecarga para algunos de los grupos y se puede permitir flexibilidad en el AP para cambiar entre soporte de más combinaciones de STA y el ahorro de energía. Según lo revelado en la presente memoria, el esquema de gestión de identificadores grupales puede ser lo bastante flexible como para soportar a los AP tanto con grupos sobrecargados como no sobrecargados, y a los AP solamente con grupos no sobrecargados. Este esquema también logra estas ventajas para la sobrecarga con un bajo sobregasto.

40 **EJEMPLO DE GESTIÓN DE IDENTIFICADORES GRUPALES CON GRUPOS TOTALMENTE Y PARCIALMENTE SOBRECARGADOS**

45 **[0060]** Como se ha descrito anteriormente, una posición de STA en un grupo puede ser un número entre 1 y 4, para un límite de 4 usuarios por transmisión MU-MIMO. La posición de STA puede ser usada para analizar el campo N_{sts} . Un grupo totalmente sobrecargado, según lo definido en la presente memoria, se refiere generalmente a un grupo de STA donde cada STA en el BSS tiene una posición de STA para el grupo. En grupos totalmente sobrecargados, las STA no pueden dejar de descodificar el preámbulo 400 después de descodificar los campos VHT-SIG-A 412, 414. Por el contrario, un grupo parcialmente sobrecargado, según lo definido en la presente memoria, se refiere generalmente a un grupo de STA donde menos que todas las STA (es decir, un subconjunto de las STA) en el BSS tienen asignadas posiciones de STA para el grupo. Las STA que no tengan asignadas posiciones de flujo espacial pueden dejar de descodificar el preámbulo 400 después de descodificar los campos de VHT-SIG-A 412, 414. La designación de grupos parcialmente sobrecargados de esta manera provee ahorros de energía.

55 **[0061]** La FIG. 8 ilustra operaciones 800 a modo de ejemplo que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente los identificadores grupales para grupos de aparatos. Los grupos de aparatos pueden recibir transmisiones simultáneas, tales como transmisiones simultáneas de enlace descendente, en un esquema MU-MIMO DL.

60 **[0062]** Las operaciones 800 pueden comenzar, en 802, definiendo uno o más grupos de aparatos, donde cada uno de los aparatos está asociado a al menos uno de los grupos. Los grupos de aparatos pueden estar en un Conjunto de Servicios Básicos (BSS). En 804, el AP puede asignar a cada uno de los aparatos una posición de flujo espacial para cada uno de los grupos asociados.

65

- 5 **[0063]** En 806, el AP puede transmitir un mensaje de unidifusión a uno de los aparatos, donde el mensaje de unidifusión comprende una indicación de la posición de flujo espacial asignada para cada uno de los grupos asociados. Para ciertos aspectos, dichos uno o más grupos pueden comprender al menos un grupo totalmente sobrecargado, que comprende a todos los aparatos en el BSS. Para ciertos aspectos, dichos uno o más grupos pueden comprender adicionalmente uno o más grupos parcialmente sobrecargados que comprenden menos que todos los aparatos en el BSS, donde dicho aparato pertenece a al menos uno de los grupos parcialmente sobrecargados.
- 10 **[0064]** El AP puede transmitir los flujos espaciales simultáneamente transmitidos para uno de los grupos de los aparatos en base a la posición de flujo espacial asignada para cada uno de los aparatos asociados al grupo.
- 15 **[0065]** La FIG. 9 ilustra una trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900 a modo de ejemplo transmitida desde un AP para grupos totalmente sobrecargados y parcialmente sobrecargados de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. La trama de asignación 900 puede ser similar a la trama de asignación 600 descrita anteriormente con respecto a la FIG. 6. El cuerpo de trama 604 de la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900 puede comprender dos secciones: la Sección A 902 y la Sección B 904.
- 20 **[0066]** La Sección A 902 puede indicar posiciones de STA en grupos parcialmente sobrecargados (es decir, grupos correspondientes a un subconjunto de todas las STA en el BSS). La Sección A se puede enviar solamente a las STA que sean miembros de un grupo parcialmente sobrecargado. La Sección A puede comprender hasta n fajos distintos de información grupal 910, un conjunto de información grupal para cada uno de los grupos parcialmente sobrecargados. La información grupal 910 puede comprender un valor de identificador grupal 912 y una posición de STA 914 para la STA designada para recibir la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900. Para ciertos aspectos, el valor de identificador grupal 912 puede comprender 6 bits (lo mismo que el campo de identificador grupal 416), y la posición de STA 914 puede comprender 2 bits que representan cuatro posiciones distintas dentro de cada grupo lo que lleva a un total de 8 bits (es decir, 1 octeto) para cada fajo de información grupal 910.
- 25 **[0067]** Para ciertos aspectos, la Sección B 904 puede indicar posiciones de STA 906 para cada grupo, no solamente los grupos parcialmente sobrecargados. De tal modo, si el campo de Identificador grupal 416 comprende y bits, la Sección B puede incluir 2^y posiciones de STA 906. Para otros aspectos, la Sección B puede indicar posiciones de STA 906 solamente para los grupos totalmente sobrecargados. Al recibirse la trama 900, una STA puede usar las posiciones de STA adjudicadas durante la asociación en la Sección B 904. Para ciertos aspectos, cada una de las posiciones de STA 906 puede comprender 2 bits que representan cuatro posiciones distintas de STA dentro de cada grupo. Como ejemplo, si $y = 6$, de modo que haya $64 (= 2^6)$ grupos, la Sección B 904 puede comprender 128 bits (16 octetos).
- 30 **[0068]** La trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900 también puede contener un campo 916 que indica el número de campos de grupos parcialmente sobrecargados (es decir, el número de fajos de información grupal 910) en la Sección A y un campo 908 que indica el número de campos de grupos sobrecargados en la Sección B. Los valores en estos campos 908, 916, en ciertos aspectos, pueden sumar el número total de grupos usados por el AP.
- 35 **[0069]** En situaciones donde un BSS tiene solamente grupos totalmente sobrecargados, la Sección A 902 puede estar ausente de la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900.
- 40 **[0070]** La trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900 se puede transmitir durante la asociación de una STA con el AP en el BSS. Al transmitir la trama 900 durante la asociación, la trama de asignación de identificador grupal 900 puede llevar al menos las posiciones de STA 906 en grupos totalmente sobrecargados, y también puede llevar las posiciones de STA 914 si la STA es un miembro de grupos parcialmente sobrecargados cualesquiera. La trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 900 también se puede transmitir cuando un grupo pasa de totalmente sobrecargado a parcialmente sobrecargado. En este último caso, la Sección A 902 se puede transmitir solamente a las STA que sean miembros del nuevo grupo parcialmente sobrecargado.
- 45 **[0071]** Cada transmisión MU-MIMO puede llevar un bit de estado de sobrecarga en los campos de VHT-SIG-A 412, 414. Este bit de estado de sobrecarga puede ser igual a 1 si el identificador grupal está siendo usado en una transmisión totalmente sobrecargada, y 0 para una transmisión parcialmente sobrecargada. El AP puede usar el bit de estado de sobrecarga para indicar que un grupo ha pasado de parcialmente sobrecargado a totalmente sobrecargado. En otras palabras, el AP puede ANULAR el bit de estado de sobrecarga mientras transmite simultáneamente los flujos espaciales usando un identificador grupal para un grupo parcialmente sobrecargado. Toda vez que este grupo parcialmente sobrecargado pasa a ser un grupo totalmente sobrecargado, el AP indica esto ACTIVANDO el bit de estado de sobrecarga mientras transmite simultáneamente los flujos espaciales usando ese identificador grupal. El cambio de un grupo parcialmente sobrecargado a un grupo totalmente sobrecargado puede ocurrir cuando una o más STA, que no eran miembros de un grupo parcialmente sobrecargado abandonan el BSS, de modo que todas las STA que permanecen en el BSS pertenezcan al grupo.
- 50
- 55
- 60
- 65

5 [0072] La sobrecarga para algunos de los grupos puede proporcionar flexibilidad en el AP para cambiar entre soporte de combinaciones aumentadas de STA y ahorro de energía. La gestión de identificadores grupales puede ser lo bastante flexible como para soportar los AP con grupos totalmente sobrecargados y grupos parcialmente sobrecargados, y los AP con solamente grupos no sobrecargados. Las soluciones de gestión de identificadores grupales descritas anteriormente logran estos objetivos con un bajo sobregasto de mensajería.

EJEMPLO DE ESQUEMAS DE GESTIÓN DE IDENTIFICADORES GRUPALES

10 [0073] Según lo descrito anteriormente, el campo 416 de Identificador grupal tiene muchos usos. Ciertos aspectos de la presente divulgación también proporcionan diversos procesos de gestión de Identificadores grupales. Para ciertos aspectos, el soporte para casi todas las combinaciones de STA (por ej., un Identificador grupal de 6 bits) puede ser habilitado a través de un mensaje de única vez en la asociación, proporcionando un bajo sobregasto de mensajería. Además, un ahorro optativo de energía puede ser habilitado en las STA mediante la mensajería de unidifusión (y, por tanto, robusta) a un pequeño subconjunto de las STA.

15 Adjudicación de Posiciones de Flujo Espacial por Omisión

20 [0074] La FIG. 10 ilustra operaciones 1000 a modo de ejemplo que pueden ser realizadas en un AP para gestionar eficazmente grupos de aparatos, usando posiciones de flujo espacial por omisión para una parte de los grupos. Los grupos de aparatos pueden recibir flujos espaciales simultáneamente transmitidos, tales como transmisiones simultáneas de enlace descendente en un esquema MU-MIMO DL.

25 [0075] Las operaciones 1000 pueden comenzar, en 1002, determinando una parte de un número de grupos de aparatos. El número de los grupos de aparatos puede ser determinado en base al número de bits en un identificador grupal. Por ejemplo, un identificador grupal de 6 bits puede tener 64 grupos de aparatos. La parte del número de grupos puede ser un subconjunto del número de grupos. Por ejemplo, la parte puede comprender 32 grupos entre 64 posibles grupos.

30 [0076] Para un primer aparato de los aparatos en 1004, puede adjudicarse una posición de flujo espacial por omisión para cada grupo en la parte de los grupos. Esta adjudicación puede ocurrir durante la asociación de un primer aparato entre los aparatos (por ej., un terminal de usuario).

35 [0077] En 1006, un primer mensaje de unidifusión puede ser transmitido al primero de los aparatos, donde el primer mensaje de unidifusión comprende una indicación de la posición de flujo espacial adjudicada por omisión para cada grupo en la parte de los grupos. Este mensaje de unidifusión puede ser transmitido durante la asociación del primero de los aparatos.

40 [0078] En la asociación, a cada terminal de usuario (o STA) se puede adjudicar una posición de flujo espacial por omisión para un subconjunto del número de grupos (por ej., 32 grupos entre 64). Por ejemplo, la FIG. 11 ilustra el contenido 1100 a modo de ejemplo de un mensaje de unidifusión transmitido desde un AP a un terminal de usuario específico con una posición de flujo espacial por omisión para el terminal de usuario en cada uno de los 32 grupos. El subconjunto del número de grupos a los que se asignarán posiciones de flujo espacial por omisión puede ser determinado por el AP. Los contenidos 1100 están conceptualmente ilustrados con filas de números 1102 de grupos y columnas de posiciones 1104 de flujos espaciales de STA. El símbolo x en la fila i , columna j , significa que a la STA se adjudica la posición j para el número i de grupo. Como se ha descrito anteriormente, dos bits pueden ser usados para indicar la posición de STA (1, 2, 3 o 4) por grupo en el mensaje de unidifusión, y seis bits, por ejemplo, pueden ser usados para indicar el número de grupo (es decir, el identificador grupal).

50 [0079] Las posiciones de flujo espacial por omisión adjudicadas durante la asociación pueden ser consideradas como preprovisiones para soportar un gran número de STA sin mensajería adicional. Por ejemplo, el 96% de las combinaciones de STA en un BSS con 100 STA puede disponer de soporte si se adjudican posiciones por omisión para 32 grupos, para cada STA.

55 [0080] La adjudicación de posiciones de flujo espacial por omisión durante la asociación también puede evitar la desventaja de diseñar para el tamaño actual de la red, y luego expandir más tarde. En otras palabras, esta solución evita tener que enviar mensajes adicionales a los miembros existentes cada vez que una nueva STA es admitida al BSS, aumentando así la eficacia de la gestión de los identificadores grupales.

60 [0081] Por ejemplo, consideremos un BSS con 10 STA y supongamos que todas las $^{10}C_4$ (10 escogiendo 4, o el número de combinaciones de STA con un tamaño de 4 posiciones de flujo espacial en 10 STA) combinaciones de STA disponen de soporte con las asignaciones grupales actuales. Cuando una undécima STA se une al BSS, muy probablemente es necesario prestar soporte a $^{10}C_3 = 120$ combinaciones adicionales de las STA. Un esquema que se expande con el tamaño de la red probablemente requeriría mensajes para cada uno de los 10 miembros existentes, así como para la nueva STA. Cada STA existente muy probablemente necesitaría que se le enviase información para 9C_2 nuevas combinaciones de las STA.

5 [0082] Los aspectos de la presente divulgación con posiciones de flujo espacial preprovisas por omisión, sin embargo, no necesariamente deben transmitir mensaje alguno a los miembros existentes del BSS para actualizar las combinaciones de las STA. En cambio, solamente un único mensaje de unidifusión puede ser enviado a la undécima STA, habitualmente durante la asociación, para informar a la undécima STA de cuáles grupos es miembro esta nueva STA.

10 [0083] La FIG. 12 ilustra operaciones 1200 a modo de ejemplo para analizar los flujos espaciales recibidos, simultáneamente transmitidos, usando posiciones de flujo espacial por omisión para una parte de un grupo de aparatos. Las operaciones 1200 pueden ser realizadas por un terminal de usuario, por ejemplo.

15 [0084] Las operaciones 1200 pueden comenzar, en 1202, recibiendo un mensaje de unidifusión que comprende una indicación de una posición de flujo espacial por omisión para cada grupo en una parte de un cierto número de grupos de aparatos. En 1204, se pueden recibir flujos espaciales simultáneamente transmitidos para uno de los grupos de los aparatos, donde el mensaje de unidifusión y los flujos espaciales simultáneamente transmitidos se reciben en uno de los aparatos. En 1206, la posición de flujo espacial por omisión para dicho grupo puede ser usada para analizar los flujos espaciales recibidos, simultáneamente transmitidos.

Ahorros de Energía para las STA

20 [0085] Como otro esquema de gestión de identificadores grupales, o como esquema adicional, puede haber un esquema de ahorro de energía para los terminales de usuario. Las oportunidades para el ahorro de energía pueden surgir en muchas condiciones, como cuando un pequeño subconjunto de los terminales de usuario está recibiendo la mayor parte del tráfico en una gran red. La mensajería de los momentos de asociación descrita anteriormente puede no ser suficiente para proporcionar un ahorro de energía, porque cada terminal de usuario tiene que estar a la escucha de todas las transmisiones.

25 [0086] Para resolver este problema, la FIG. 13 ilustra operaciones 1300 a modo de ejemplo para gestionar eficazmente grupos de aparatos que reciben flujos espaciales simultáneamente transmitidos en base a las magnitudes del tráfico que está siendo enviado a los aparatos. Las operaciones 1300 pueden ser realizadas en un AP, por ejemplo.

30 [0087] Para ciertos aspectos, las operaciones 1300 pueden comenzar, en 1302, determinando uno o más primeros aparatos en los que se espera recibir (es decir, que se les envíe) significativamente más tráfico que uno o más segundos aparatos. Por ejemplo, a dichos uno o más primeros aparatos puede estar enviándose la mayor parte del tráfico. Esta determinación puede hacerse en base a una cantidad umbral de tráfico, en donde se espera que dichos uno o más primeros aparatos reciban más de la cantidad umbral.

35 [0088] En 1304, se pueden definir uno o más grupos de los primeros aparatos, donde cada uno de los primeros aparatos está asociado a al menos uno de los grupos. Estos grupos se pueden considerar como grupos de ahorro de energía. En 1306, a cada uno de los primeros aparatos se puede asignar una posición de flujo espacial para cada uno de los grupos asociados. Un primer mensaje puede ser transmitido en 1308 a uno de los primeros aparatos, donde el primer mensaje comprende una indicación de la posición de flujo espacial asignada en cada uno de los grupos asociados a dicho aparato. El primer mensaje puede comprender un mensaje de unidifusión o un mensaje de multidifusión. Para ciertos aspectos, se pueden transmitir múltiples mensajes de unidifusión, un mensaje de unidifusión para cada uno de los primeros aparatos, mientras que en otros aspectos, se puede transmitir un mensaje de multidifusión a todos, o al menos algunos, de los primeros aparatos.

40 [0089] Un mensaje de unidifusión puede ser transmitido a cada uno de los terminales de usuario relevantes con la posición de flujo espacial asignada en cada uno de los grupos de ahorro de energía para un terminal específico entre los terminales de usuario relevantes. Por ejemplo, la FIG. 14 ilustra el contenido 1400 a modo de ejemplo de un mensaje de unidifusión transmitido desde un AP a un terminal de usuario específico (o STA) con una posición de flujo espacial para el terminal de usuario en cada uno de los tres grupos de ahorro de energía. Los contenidos 1400 están conceptualmente ilustrados con filas de números 1402 de grupos de ahorro de energía, y columnas de posiciones 1104 de flujos espaciales de las STA. El símbolo x en la fila i , columna j , significa que a la STA se adjudica la posición j para el número i de grupo de ahorro de energía. Como se ha descrito anteriormente, dos bits pueden ser usados para indicar la posición de la STA (1, 2, 3 o 4) por grupo de ahorro de energía en el mensaje de unidifusión, y seis bits, por ejemplo, pueden ser usados para indicar el número de grupo de ahorro de energía (es decir, el identificador del grupo de ahorro de energía).

45 [0090] Para ciertos aspectos, los grupos de ahorro de energía pueden estar formados por terminales de usuario relevantes (por ej., los que reciben la mayor parte del tráfico) que usan identificadores grupales que no son usados para las posiciones de flujo espacial por omisión descritas anteriormente. Por ejemplo, con un identificador grupal de 6 bits, puede haber 64 grupos distintos. Si los primeros 32 grupos (con identificadores grupales variando entre 0 y 31) se usan para posiciones de flujo espacial por omisión, entonces uno cualquiera, o más, de los 32 grupos restantes (con identificadores grupales variando entre 32 y 63) se pueden usar para definir grupos cualesquiera de

ahorro de energía. En el ejemplo de la FIG. 14, los primeros 32 grupos se usan para posiciones de flujo espacial por omisión y, por lo tanto, los identificadores grupales 35, 50 y 63 se pueden usar para los grupos de ahorro de energía.

5 [0091] Como un ejemplo de operación de ahorro de energía, consideremos un BSS con 100 STA y supongamos que 5 de las STA están recibiendo la mayor parte del tráfico. En este caso, pueden ser formados $\binom{100}{5}$ grupos de ahorro de energía para soportar las 5 STA. Los mensajes de unidifusión pueden ser transmitidos solamente a cada una de las 5 STA, donde cada mensaje de unidifusión comprende los grupos de ahorro de energía relevantes para una STA específica destinada a recibir el mensaje. No se envían mensajes a las 95 STA restantes para informar a estas STA de los grupos de ahorro de energía. Para ciertos aspectos, aunque 5 STA están recibiendo la mayor parte del tráfico, menos que las 5 STA pueden estar asociadas a uno o más grupos de ahorro de energía.

10 [0092] Durante las posteriores transmisiones de MU-MIMO a un grupo de ahorro de energía, solamente las STA que sean miembros del grupo específico de ahorro de energía están a la escucha de las transmisiones. Las 95 STA restantes ignoran las transmisiones, como lo hacen aquellas de las 5 STA que no son miembros del grupo específico de ahorro de energía.

15 [0093] Una vez que ha sido creado un grupo de ahorro de energía, este grupo puede ser purgado en un esfuerzo de liberar un identificador grupal. Para purgar un grupo de ahorro de energía, el AP puede enviar un mensaje de unidifusión a terminales de usuario relevantes (es decir, terminales de usuario que estuvieran asociados al grupo específico de ahorro de energía), informándoles de que un grupo de ahorro de energía está siendo disuelto. Este proceso de purga puede abordar escenarios donde a este grupo de terminales de usuario no se está enviando ya suficiente tráfico (por ej., no significativamente más tráfico que a otros terminales de usuario fuera del grupo de ahorro de energía). Una vez que un grupo de ahorro de energía ha sido purgado, el identificador grupal puede ser liberado para nuevas asociaciones.

20 25 Asignación de Identificadores Grupales de Unidifusión

[0094] Una asignación de identificador grupal muy probablemente debería ser confirmada antes de que ese identificador grupal específico pueda ser usado. Actualmente, no hay ningún esquema de confirmación disponible para mensajes difundidos. Además, gestionar la pertenencia a grupos de múltiples usuarios (MU) para cada STA parece en general un diseño más despejado. Por ejemplo, la mayoría de los sucesos en la red ocurrirán independientemente entre una STA y otra.

30 35 [0095] La FIG. 15 ilustra operaciones 1500 a modo de ejemplo que se pueden realizar en un AP para gestionar eficazmente grupos de aparatos usando, para al menos uno de los aparatos, un estado de pertenencia y una posición de flujo espacial para cada uno de los grupos. Los grupos de aparatos pueden recibir flujos espaciales simultáneamente transmitidos, tales como transmisiones simultáneas de enlace descendente en un esquema de MU-MIMO DL.

40 [0096] Las operaciones 1500 pueden comenzar, en 1502, adjudicando, para un primer aparato en un cierto número de grupos de aparatos, una primera posición de flujo espacial para cada uno entre al menos un primer grupo en dicho cierto número de grupos. Esta adjudicación puede ocurrir durante la asociación del primero de los aparatos (por ej., un terminal de usuario).

45 50 [0097] En 1504, un primer mensaje de unidifusión puede ser transmitido al primer aparato, donde el primer mensaje de unidifusión comprende una indicación de la posición de flujo espacial adjudicada para cada uno entre dicho al menos un primer grupo y, para cada grupo entre el número de los grupos, una indicación de un estado de pertenencia, en el grupo, del primer aparato. Este mensaje de unidifusión puede ser transmitido durante la asociación del primero de los aparatos.

55 [0098] La FIG. 16 ilustra una trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 1600 a modo de ejemplo transmitida desde un AP a un terminal de usuario específico. Este mensaje de unidifusión puede ser transmitido durante la asociación con el terminal de usuario o toda vez que se actualice la asignación del grupo del terminal de usuario. El cuerpo de trama 604 puede comprender una tabla de identificadores grupales 1601, donde la tabla de identificadores grupales comprende un cierto número de campos 1602 de identificadores grupales para la gestión de los identificadores grupales. Cada campo de identificador grupal 1602 puede estar asociado a un cierto grupo y los campos de identificadores grupales 1602 pueden estar ordenados en el cuerpo de trama 604 según el número de grupo (por ej., el identificador grupal).

60 65 [0099] Cada campo de identificador grupal 1602 puede indicar un estado de pertenencia 1604 para el terminal de usuario específico en el grupo asociado al campo 1602. El estado de pertenencia 1604 puede comprender un único bit. Para ciertos aspectos, un valor de "1" para el estado de pertenencia 1604 en un campo 1602 dado de identificador grupal puede indicar que el terminal de usuario específico es un miembro del grupo asociado al campo 1602 dado de identificador grupal, mientras que un valor de "0" puede indicar que el terminal de usuario específico no es un miembro de este grupo. Cada campo de identificador grupal 1602 también puede comprender una indicación de una posición de flujo espacial (por ej., una posición de STA 1606). Según se ha descrito anteriormente,

dos bits pueden ser usados para indicar la posición de STA (00, 01, 10 o 11) por cada campo de identificador grupal 1602 en la trama de asignación 1600 de identificador grupal de unidifusión.

5 **[0100]** Para ciertos aspectos, la trama de asignación 1600 de identificador grupal puede comprender un campo 1608 que indica un número y de bits de identificador grupal. El número de bits de identificador grupal, indicado por el campo 1608, puede proporcionar al terminal de usuario específico que recibe la trama 1600 el número de campos 1602 en la tabla 1601 de identificadores grupales. Por ejemplo, si y bits de identificador grupal están indicados por el campo 1608, entonces la trama de asignación 1600 de identificador grupal puede incluir 2^y campos de identificadores grupales.

10 **[0101]** De tal modo, este campo 1608 proporciona flexibilidad, de modo que la trama 1600 de asignación de identificador grupal no necesite incluir los campos 1602 de identificadores grupales para todos los grupos posibles según el campo de identificador grupal 416. Por ejemplo, un AP para una red pequeña puede usar mensajes más breves de asignación de identificador grupal de unidifusión cuando el AP opera con menos de 64 grupos. Este escenario puede ser adecuado en un entorno doméstico, donde tan solo unos pocos grupos pueden ser suficientes. Además, la flexibilidad ofrecida por la inclusión del campo 1608 puede proveer aumentos futuros cualesquiera en el tamaño del identificador grupal (es decir, más de 6 bits).

15 **[0102]** Para ciertos aspectos, la trama de asignación de identificador grupal de unidifusión 1600 se puede cifrar antes de la transmisión. Tal cifrado puede impedir falsas asignaciones de identificadores grupales.

20 **[0103]** La FIG. 17 ilustra operaciones 1700 a modo de ejemplo para analizar flujos espaciales recibidos simultáneamente transmitidos usando posiciones de flujo espacial para un grupo de aparatos. Las operaciones 1700 se pueden realizar por un terminal de usuario, por ejemplo.

25 **[0104]** Las operaciones 1700 pueden comenzar, en 1702, recibiendo un mensaje de unidifusión que comprende, para cada grupo en un cierto número de grupos, una indicación de un estado de pertenencia al grupo y una indicación de una posición de flujo espacial. En 1704, se pueden recibir flujos espaciales simultáneamente transmitidos, para uno de los grupos de los aparatos, donde el mensaje de unidifusión y los flujos espaciales simultáneamente transmitidos se reciben en uno de los aparatos (por ej., en el terminal de usuario). En 1706, puede determinarse que dicho aparato es un miembro de uno de los grupos en base a la indicación del estado de pertenencia. En 1708, la indicación de la posición del flujo espacial para uno de los grupos se puede usar para analizar los flujos espaciales recibidos simultáneamente transmitidos.

30 **[0105]** Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar por cualquier medio adecuado capaz de realizar las correspondientes funciones. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software, incluyendo, pero no limitado 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 correspondientes componentes de medio-más-función de contrapartida, con numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 500 ilustradas en la FIG. 5 corresponden a los medios 500A ilustrados en la FIG. 5A.

35 **[0106]** Por ejemplo, los medios para transmitir pueden comprender un transmisor (por ej., la unidad transmisora 222) y/o una antena 224 del punto de acceso 110 ilustrado en la FIG. 2. Los medios para recibir pueden comprender un receptor (por ej., la unidad receptora 254) y/o una antena 252 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2. Los medios para procesar, los medios para determinar o los medios para usar pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador de datos de RX 270, el procesador de datos TX 288 y/o el controlador 280 del terminal de usuario 120 ilustrado en la FIG. 2.

40 **[0107]** Según se usa en la presente memoria, el término “determinar” abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, “determinar” puede incluir, calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ej., consultar en una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. Además, “determinar” puede incluir recibir (por ej., recibir información), acceder (por ej., acceder a datos en una memoria) y similares. Además, “determinar” puede incluir resolver, seleccionar, escoger, establecer y similares.

45 **[0108]** Según se usa en la presente memoria, una expresión que se refiere a “al menos uno de” una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo miembros individuales. Como ejemplo, “al menos uno de: a, b o c” está concebido para abarcar: a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c.

50 **[0109]** Los diversos circuitos, módulos y bloques lógicos ilustrativos descritos con relación a la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) u otro dispositivo lógico programable (PLD), compuerta discreta o lógica de transistores, componentes discretos de hardware o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar 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 también se puede implementar como una combinación de dispositivos

informáticos, por ej., una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores conjuntamente con un núcleo de DSP, o cualquier otra configuración de ese tipo.

5 **[0110]** Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito con relación a la presente divulgación se pueden realizar 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 que sea conocido en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen la memoria de acceso aleatorio (RAM), la memoria de sólo lectura (ROM), la memoria flash, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco rígido, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software puede comprender una única instrucción, o muchas instrucciones, y puede estar distribuido entre varios segmentos distintos de código, entre distintos programas, y entre múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento puede estar acoplado con un procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. Como alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

15 **[0111]** Los procedimientos revelados en la presente memoria comprenden una o más etapas o acciones para llevar a cabo el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de las etapas o acciones, el orden y/o el uso de las etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

20 **[0112]** Las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware, o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en hardware, un ejemplo de configuración de hardware puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión según la aplicación específica del sistema de procesamiento y las restricciones globales del diseño. El bus puede enlazar entre sí diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, con el sistema de procesamiento mediante el bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ej., un panel de teclas, un visor, un ratón, una palanca de juegos, etc.) también se puede conectar con el bus. El bus también puede enlazar otros circuitos diversos, tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de voltaje, circuitos de gestión de energía y similares, que son bien conocidos en la técnica y que por lo tanto no se describirán en más detalle.

35 **[0113]** El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general incluyendo la ejecución de software almacenado en el medio legible por máquina. El procesador puede ser implementado con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Los ejemplos incluyen los microprocesadores, los microcontroladores, los procesadores DSP y otros circuitos que puedan ejecutar software. El software se interpretará en sentido amplio como referido a instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos ya sea mencionada como software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware u otros. Los medios legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (Memoria de Acceso Aleatorio), memoria flash, ROM (Memoria de Sólo Lectura), PROM (Memoria Programable de Sólo Lectura), EPROM (Memoria Programable y Borrable de Sólo Lectura), EEPROM (Memoria Programable y Eléctricamente Programable de Sólo Lectura), registros, discos magnéticos, discos ópticos, controladores de discos rígidos o cualquier otro medio adecuado de almacenamiento, o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina se pueden realizar en un producto de programa de ordenador. El producto de programa de ordenador puede comprender materiales de embalaje.

50 **[0114]** En una implementación de hardware, los medios legibles por máquina pueden ser parte del sistema de procesamiento por separado del procesador. Sin embargo, como los expertos en la técnica apreciarán inmediatamente, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, pueden ser externos al sistema de procesamiento. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada por datos y/o un producto de ordenador, por separado del nodo inalámbrico, todos los cuales pueden ser objeto de acceso por parte del procesador, a través de la interfaz de bus. Alternativamente, o adicionalmente, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, pueden estar integrados en el procesador, tal como puede ser el caso con la memoria caché y/o los ficheros generales de registros.

60 **[0115]** El sistema de procesamiento se puede configurar como un sistema de procesamiento de propósito general, con uno o más microprocesadores proporcionando la funcionalidad del procesador, y la memoria externa proporcionando al menos una parte de los medios legibles por máquina, todos enlazados entre sí con otros circuitos de soporte, a través de una arquitectura de bus externo. Alternativamente, el sistema de procesamiento se puede implementar con un ASIC (Circuito Integrado Específico de la Aplicación), con el procesador, la interfaz de bus, la interfaz de usuario (en el caso de un terminal de acceso), los circuitos de soporte y al menos una parte de los medios legibles por máquina integrados en un único chip, o con una o más FPGA (Formaciones de Puertas Programables en el Terreno), PLD (Dispositivos Lógicos Programables), controladores, máquinas de estados, lógica de compuertas, componentes discretos de hardware, u otros circuitos adecuados cualesquiera, o cualquier combinación de circuitos que pueda realizar la diversa funcionalidad descrita en toda la extensión de esta

divulgación. Los expertos en la técnica reconocerán cómo implementar óptimamente la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento según la aplicación específica y las restricciones globales de diseño impuestas sobre el sistema global.

5 **[0116]** Los medios legibles por máquina pueden comprender un cierto número de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando son ejecutadas por el procesador, provocan que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo receptor. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o estar distribuido entre múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software puede ser
10 cargado en la RAM desde un controlador de disco rígido cuando ocurre un suceso activador. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar algunas de las instrucciones en memoria caché, para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se pueden cargar luego en un fichero de registro general para su ejecución por el procesador. Al hacer referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que tal funcionalidad es implementada por el procesador al ejecutar instrucciones de ese
15 módulo de software.

[0117] Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar o transmitir como una o más instrucciones o código en un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto los medios de almacenamiento de ordenadores como los medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que
20 facilite la transferencia de un programa de ordenador desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda acceder un ordenador. A modo de ejemplo, y no de limitación, tales 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 magnético, o cualquier otro medio que pueda ser usado para llevar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de
25 datos, y al que pueda acceder un ordenador. Además, cualquier conexión es debidamente denominada un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par cruzado, una línea de abonado digital (DSL), o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y micro-ondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par cruzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como los infrarrojos, la radio y las micro-ondas
30 están incluidos en la definición de medio. Los discos, según se usan 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 habitualmente los datos magnéticamente mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. De tal modo, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ej., medios tangibles). Además, para otros aspectos,
35 los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ej., una señal). Las combinaciones de lo precedente también deberían ser incluidas dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0118] Así, ciertos aspectos pueden comprender un producto de programa de ordenador para realizar las operaciones presentadas en la presente memoria. Por ejemplo, un tal producto de programa de ordenador puede comprender un medio legible por ordenador con instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en la presente memoria. Para ciertos aspectos, el producto de programa de ordenador puede incluir material de embalaje.

45 **[0119]** Además, deberá apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y técnicas descritos en la presente memoria se pueden descargar y/u obtener de otro modo por un terminal de usuario y/o una estación de base según corresponda. Por ejemplo, un tal dispositivo puede estar acoplado con un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en la presente memoria. Alternativamente, diversos procedimientos descritos en la presente memoria se pueden proporcionar mediante
50 medios de almacenamiento (por ej., RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.) de modo que un terminal de usuario y/o una estación base pueda obtener los diversos procedimientos al acoplarse o al proporcionar el medio de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar los procedimientos y técnicas descritos en la presente memoria a un dispositivo.

55 **[0120]** Ha de entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y componentes precisos anteriormente ilustrados. Diversas modificaciones, cambios y variaciones se pueden realizar en la disposición, funcionamiento y detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

60

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1500) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 en un número de grupos de aparatos, determinar uno o más primeros grupos a los que pertenece un primer aparato;
 - asignar (1502), para el primer aparato, una primera posición de flujo espacial asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos;
 - generar un primer mensaje (1600) basándose en la asignación y la determinación; y
 - 10 transmitir (1504) el primer mensaje al primer aparato, en el que el primer mensaje comprende:
 - una indicación (1606) de la primera posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos; y
 - 15 una indicación (1604) de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos.
2. El procedimiento (1500) de la reivindicación 1, en el que la transmisión (1504) del primer mensaje comprende transmitir el primer mensaje durante la asociación con el primer aparato.
- 20 3. El procedimiento (1500) de la reivindicación 1, en el que la indicación (1604) de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos comprende un bit para cada grupo en el número de grupos, y/o en el que la indicación (1606) de la primera posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos comprende dos bits.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
 - en el número de grupos, determinar uno o más segundos grupos a los que pertenece un segundo aparato;
 - asignar, para el segundo aparato, una segunda posición de flujo espacial asociada con cada uno de los uno o más segundos grupos;
 - 30 generar un segundo mensaje basándose en la asignación y la determinación; y
 - transmitir el segundo mensaje al segundo aparato, en el que el segundo mensaje comprende:
 - una indicación de la segunda posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más segundos grupos; y
 - 35 una indicación de si el segundo aparato es un miembro de cada uno de los uno o más segundos grupos en el número de grupos.
5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que al menos algunos de los aparatos en los uno o más primeros grupos y los uno o más segundos grupos son el mismo, y/o en el que el primer aparato y el segundo aparato son el mismo.
- 40 6. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que la transmisión del segundo mensaje comprende transmitir el segundo mensaje al segundo aparato durante la asociación con el segundo aparato.
- 45 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada uno de los grupos de aparatos es para recibir flujos espaciales transmitidos simultáneamente.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, que comprende además transmitir los flujos espaciales transmitidos simultáneamente a un grupo en los uno o más primeros grupos, basándose en la primera posición de flujo espacial asignada.
- 50 9. Un aparato (1500A) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - medios para determinar, en un número de grupos de aparatos, uno o más primeros grupos a los que pertenece un primer aparato;
 - 55 medios para asignar (1502A), para el primer aparato, una primera posición de flujo espacial asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos;
 - medios para generar un primer mensaje basándose en la asignación y la determinación; y
 - medios para transmitir (1504A) el primer mensaje al primer aparato, en el que el primer mensaje comprende:
 - 60 una indicación (1606) de la primera posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos; y
 - una indicación (1604) de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos.
 - 65

10. Un procedimiento (1700) para comunicaciones inalámbricas en un primer aparato, perteneciendo dicho primer aparato a uno o más primeros grupos de un número de grupos de aparatos, en el que se asigna una primera posición de flujo espacial con cada uno de los uno o más primeros grupos, dicho procedimiento comprendiendo:
- 5 recibir (1702) en dicho primer aparato un mensaje que comprende
- una indicación (1604) de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos; y
- 10 una indicación (1606) de la primera posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos; recibir (1704) en dicho primer aparato flujos espaciales transmitidos simultáneamente para uno de los grupos de los aparatos;
- determinar (1706) que el primer aparato es un miembro de los uno o más primeros grupos del número de grupos basándose en la indicación de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos; y
- 15 usar (1708) la indicación de la primera posición de flujo espacial asignada para analizar los flujos espaciales transmitidos simultáneamente recibidos.
- 20 11. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 10, en el que el mensaje (1600) comprende un campo (1608) que indica un número de bits de identificación de grupo, IDgrupal, y en el que el número de grupos de aparatos se basa en el número de bits de IDgrupal.
- 25 12. El procedimiento de la reivindicación 1 u 11, en el que el campo (1608) indica que el número de bits de IDgrupal es y tal que el número de grupos de aparatos es 2^y .
13. El procedimiento de la reivindicación 11, que comprende además determinar un número de campos de IDgrupal en el mensaje que se va a leer basándose en el número de bits de IDgrupal.
- 30 14. Un aparato (1700A) para comunicaciones inalámbricas, perteneciendo dicho aparato a uno o más primeros grupos de un número de grupos de aparatos, en el que se asigna una primera posición de flujo espacial con cada uno de los uno o más primeros grupos, comprendiendo dicho aparato:
- 35 medios para recibir (1702A) un mensaje que comprende
- una indicación (1604) de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos; y
- 40 una indicación (1606) de la primera posición de flujo espacial asignada asociada con cada uno de los uno o más primeros grupos y para recibir flujos espaciales transmitidos simultáneamente para uno de los grupos de los aparatos, en el que el aparato es uno de los aparatos;
- medios para determinar (1706A) que el aparato es un miembro del uno o más primeros grupos del número de grupos basándose en la indicación de si el primer aparato es un miembro de cada uno de los uno o más primeros grupos en el número de grupos; y
- 45 medios para usar (1708A) la indicación de la primera posición de flujo espacial asignada para analizar los flujos espaciales transmitidos simultáneamente recibidos.
15. Un producto de programa de ordenador para comunicaciones inalámbricas, que comprende un medio legible por ordenador que comprende instrucciones ejecutables para llevar a cabo las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 o 10 a 13.

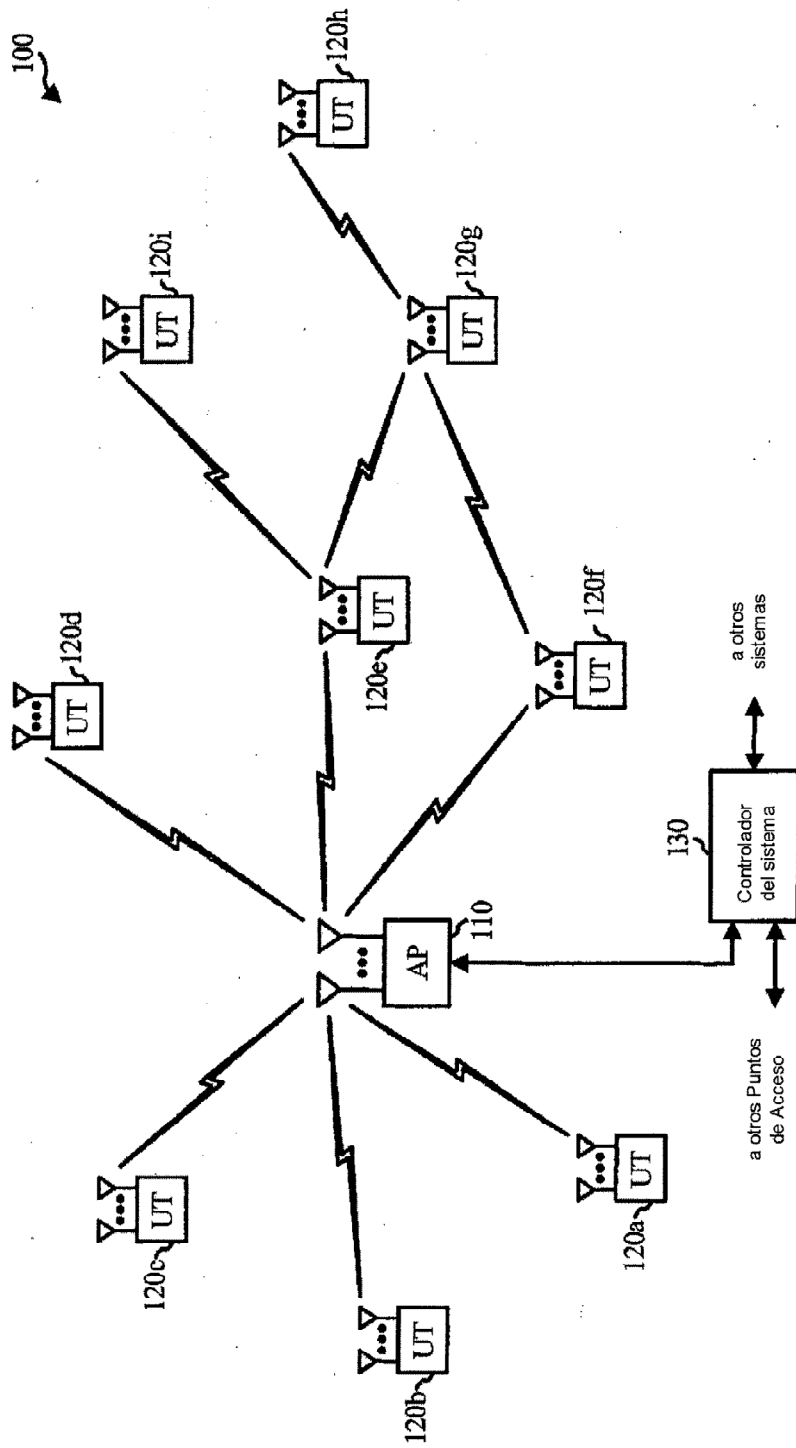


FIG. 1

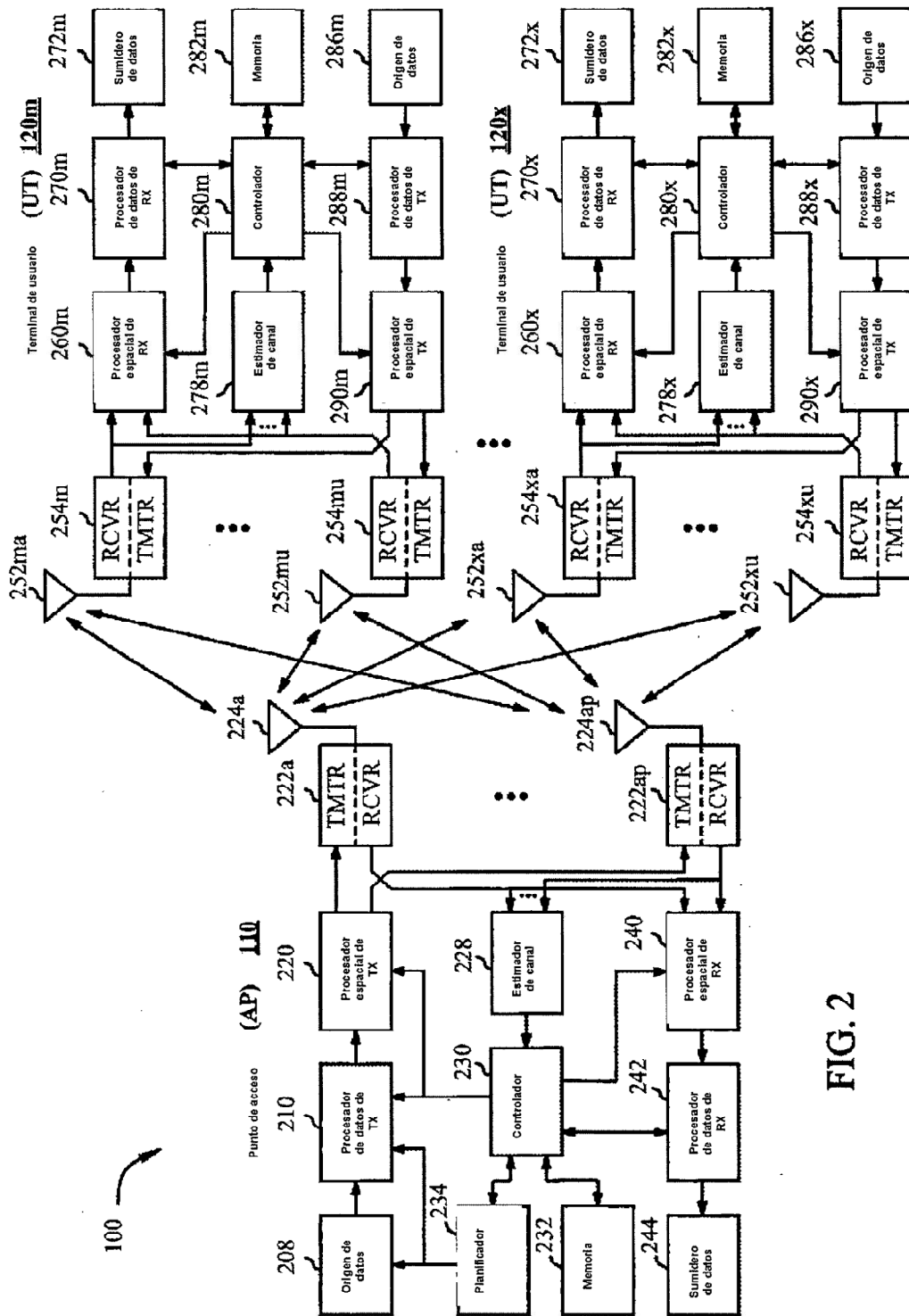


FIG. 2

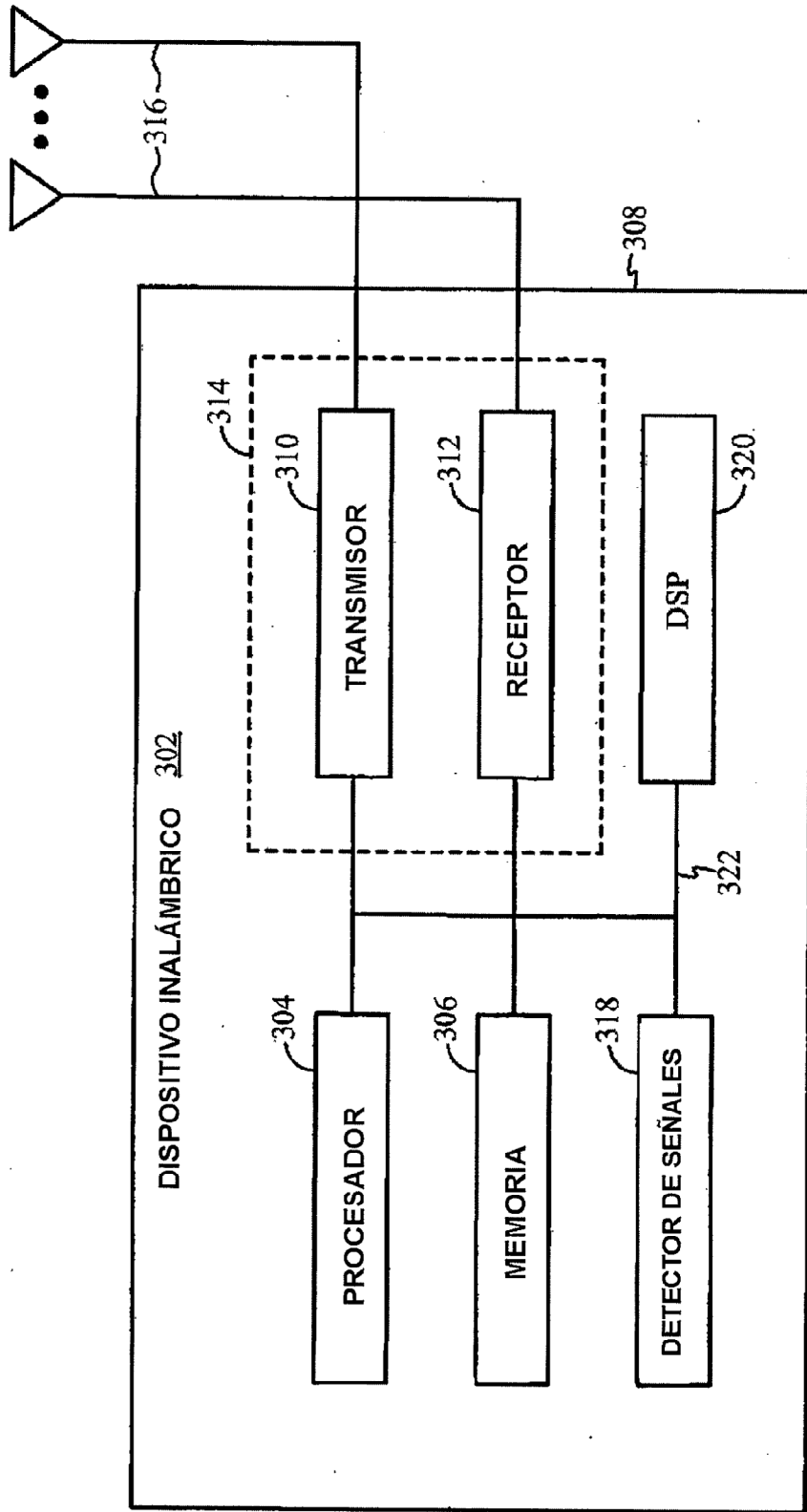


FIG. 3

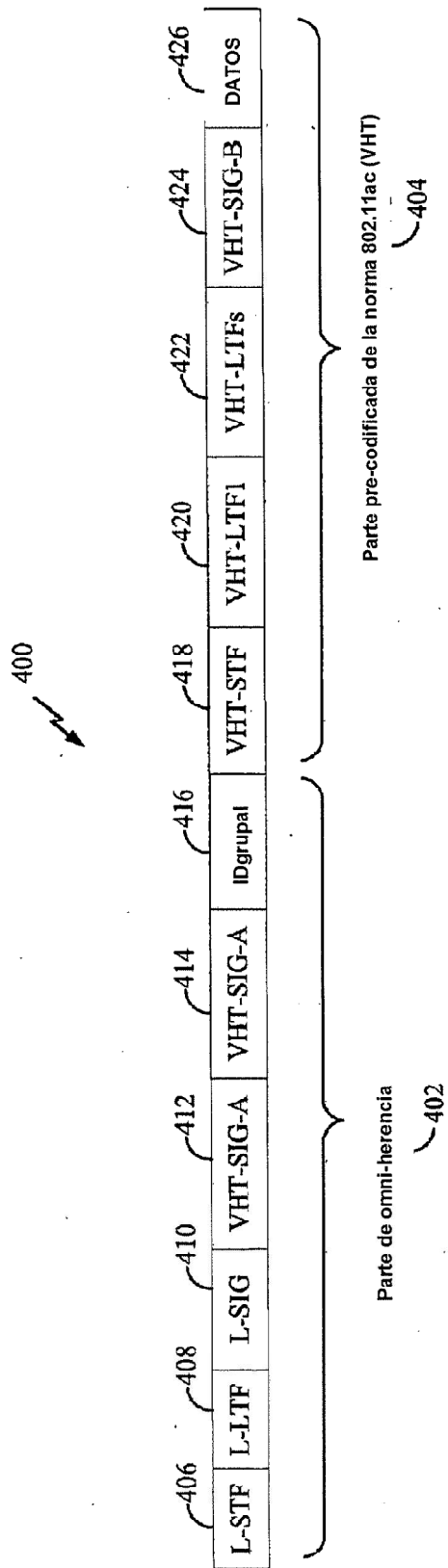


FIG. 4

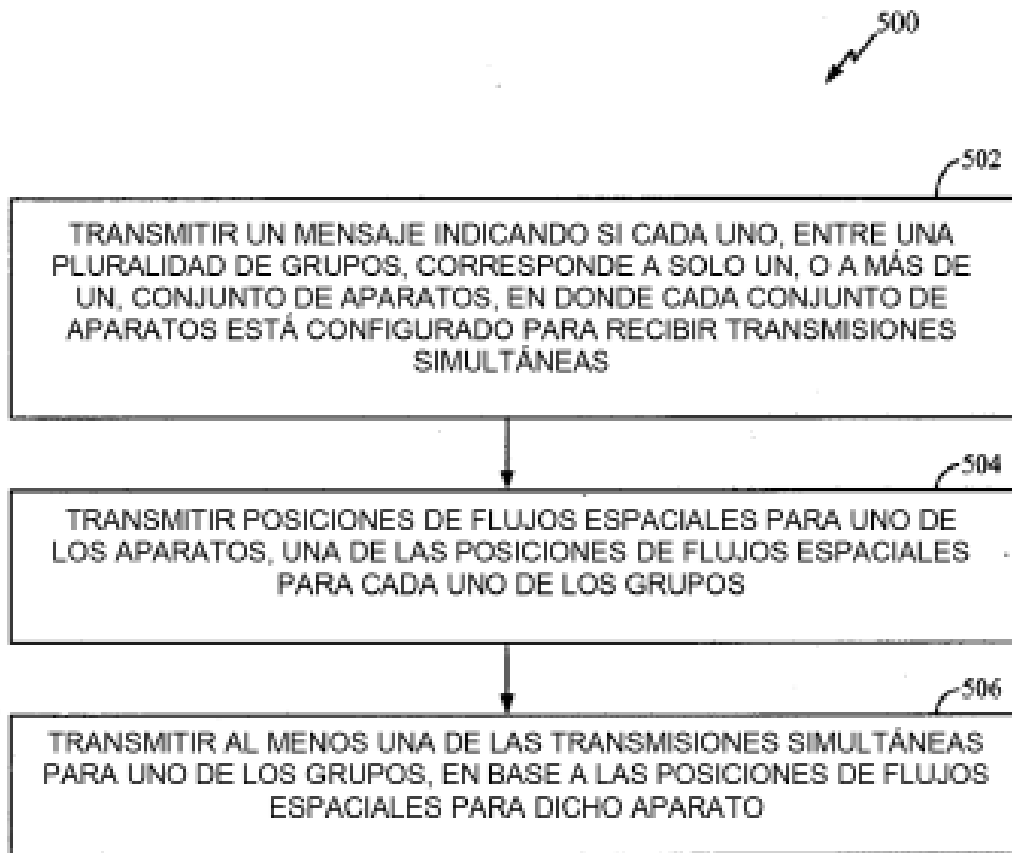


FIG. 5

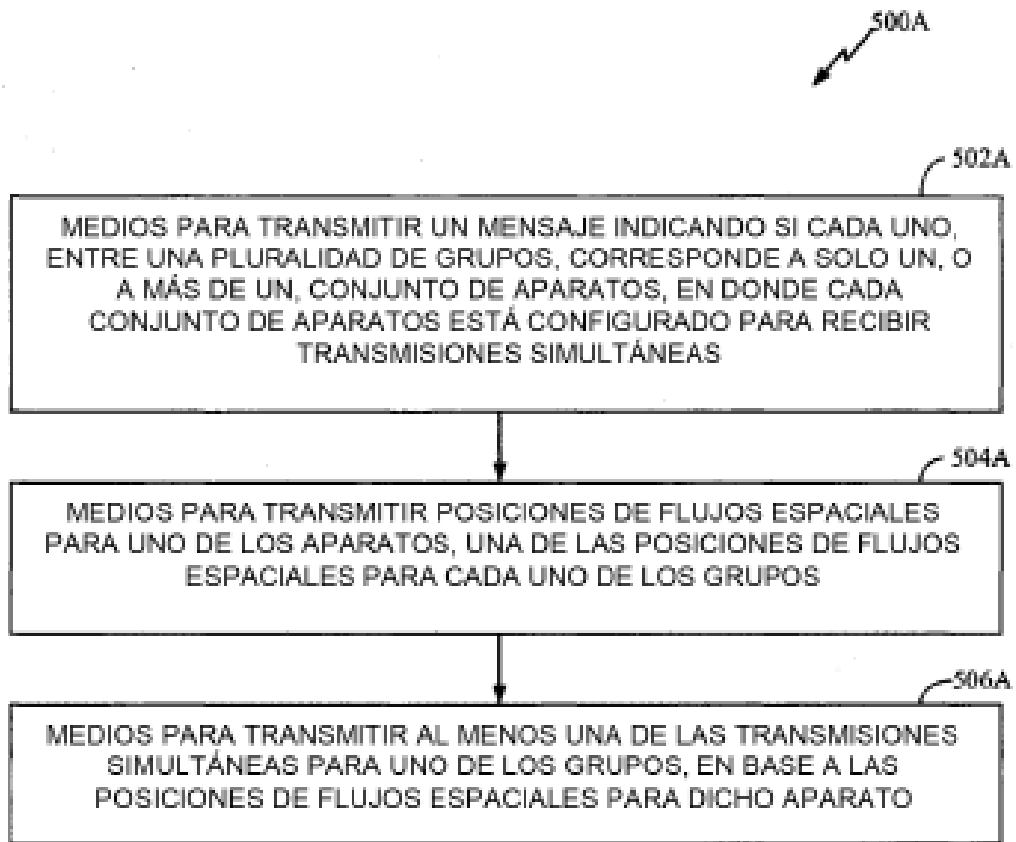


FIG. 5A

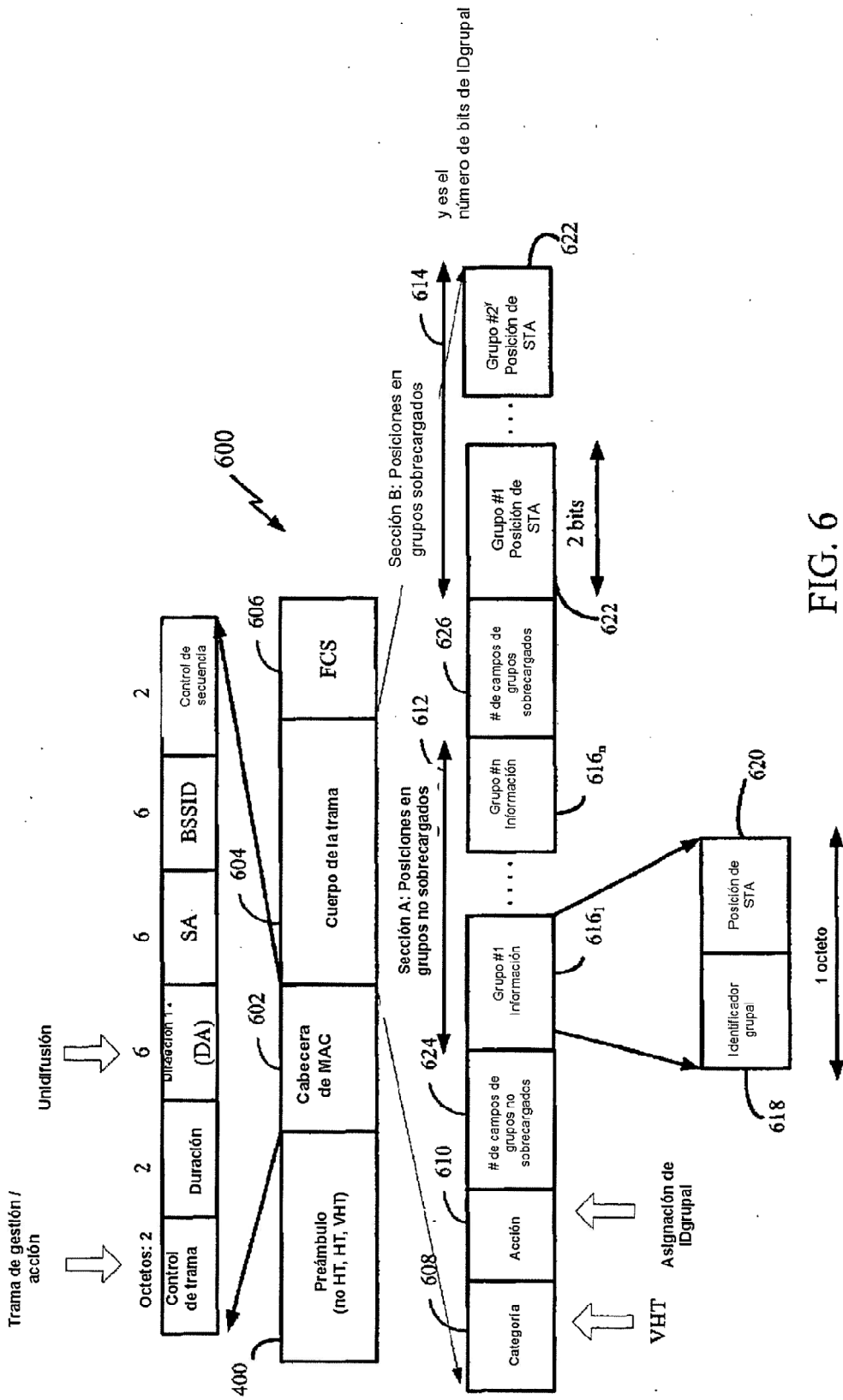


FIG. 6



FIG. 7

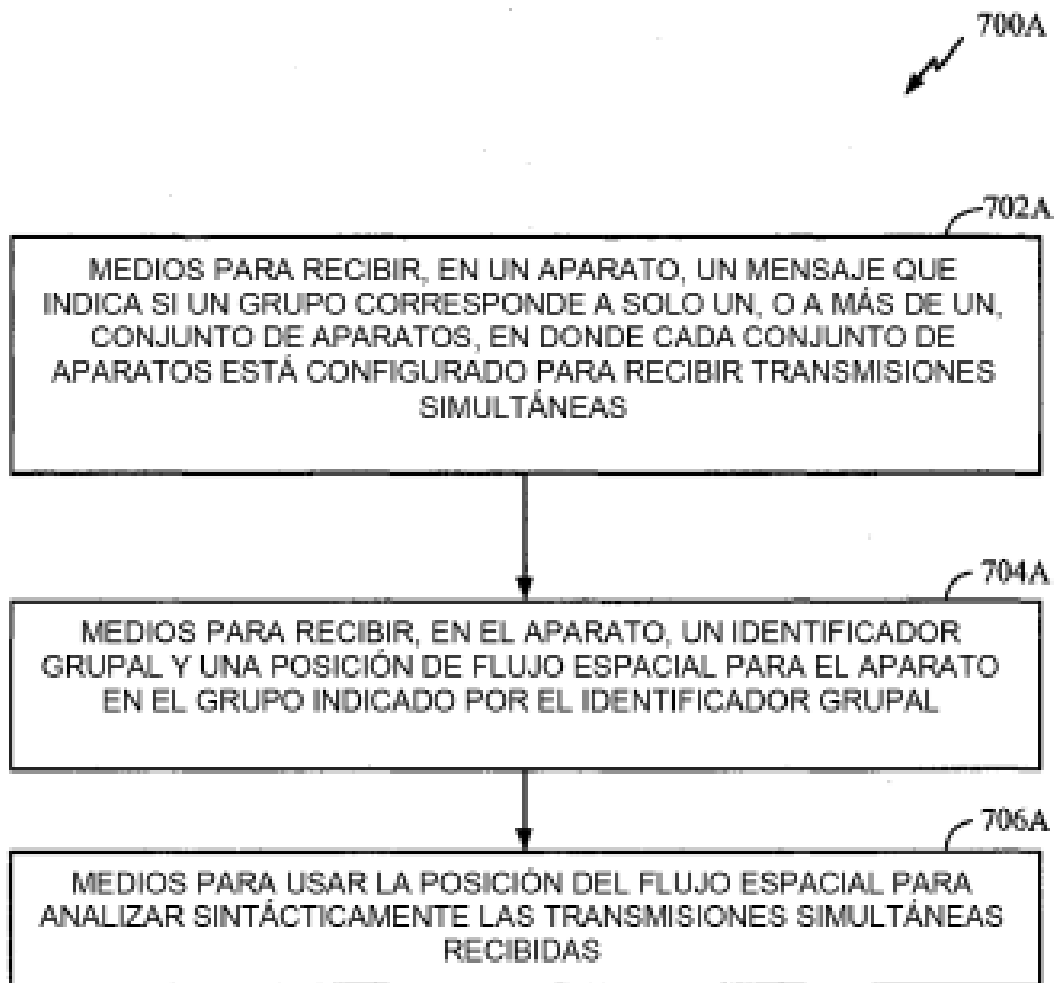


FIG. 7A

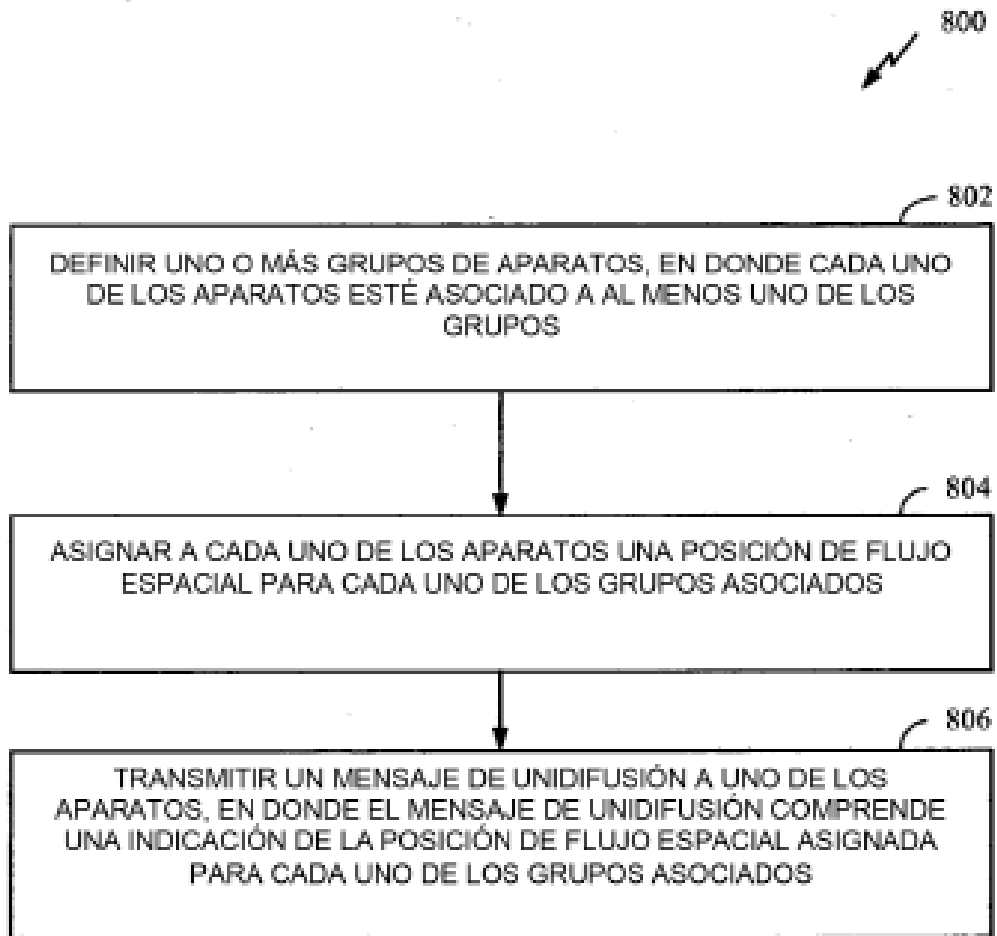


FIG. 8

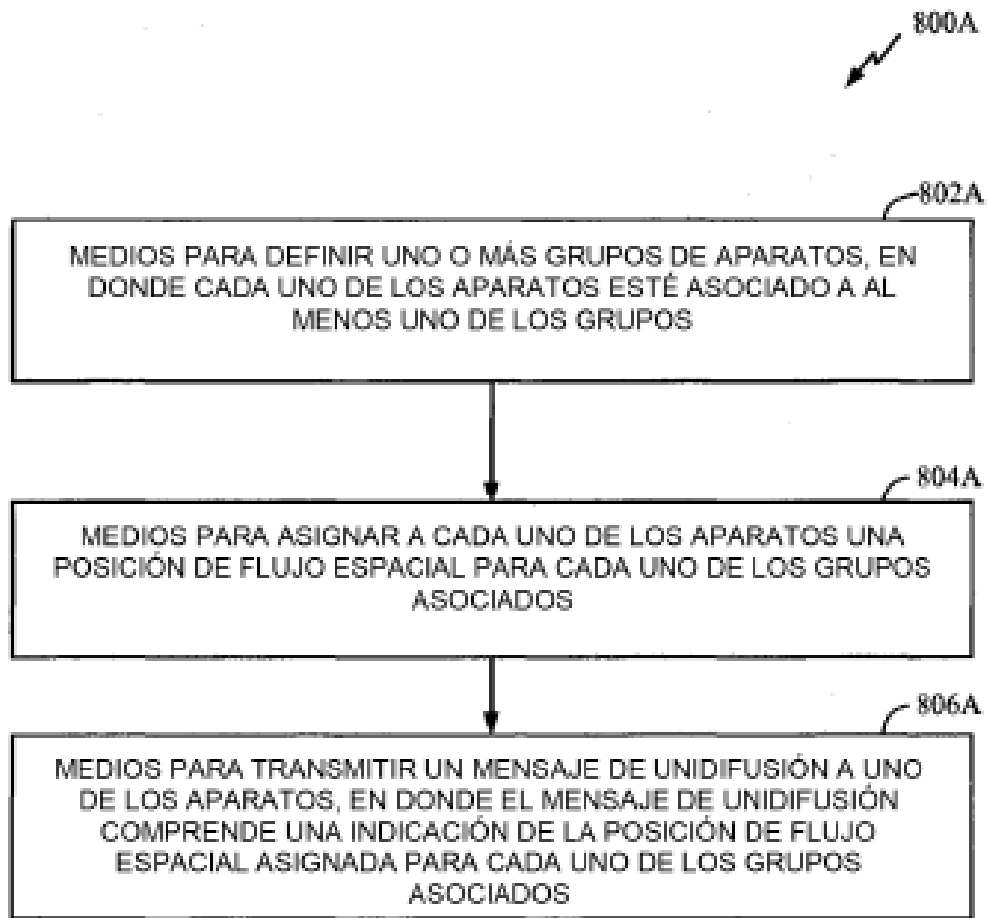


FIG. 8A

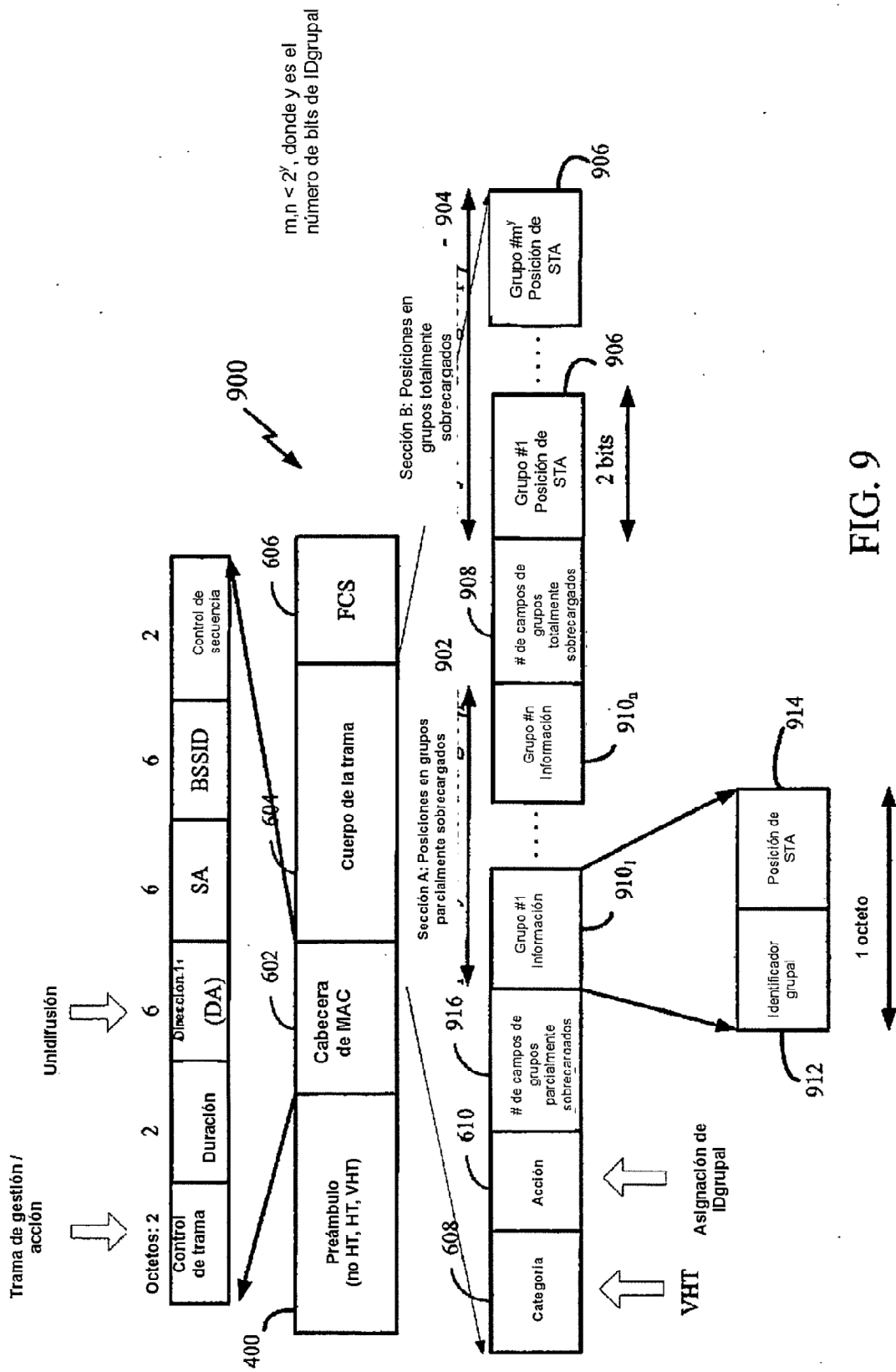


FIG. 9

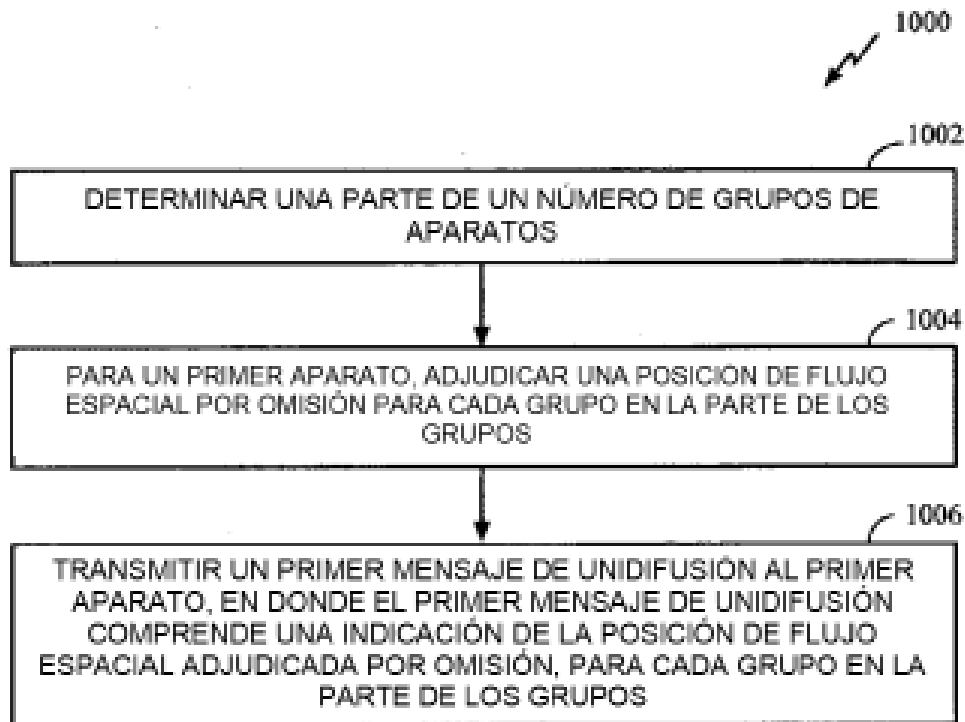


FIG. 10

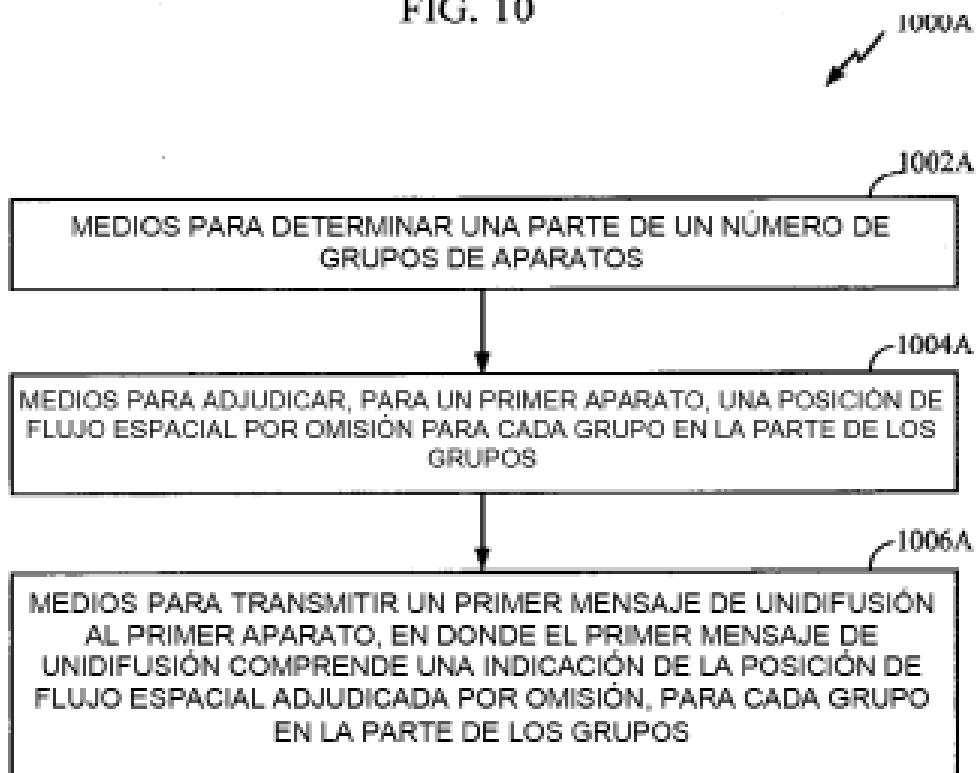


FIG. 10A

1100 ↘

GRUPO # (1102)	Posiciones de STA (1104)			
	1	2	3	4
1	X			
2			X	
3		X		
4				X
		⋮		
31		X		
32				X

FIG. 11

1400 ↘

Identificador de grupo de ahorro de energía	Posiciones de STA (1104)			
	1	2	3	4
35		X		
50				X
63	X			

FIG. 14

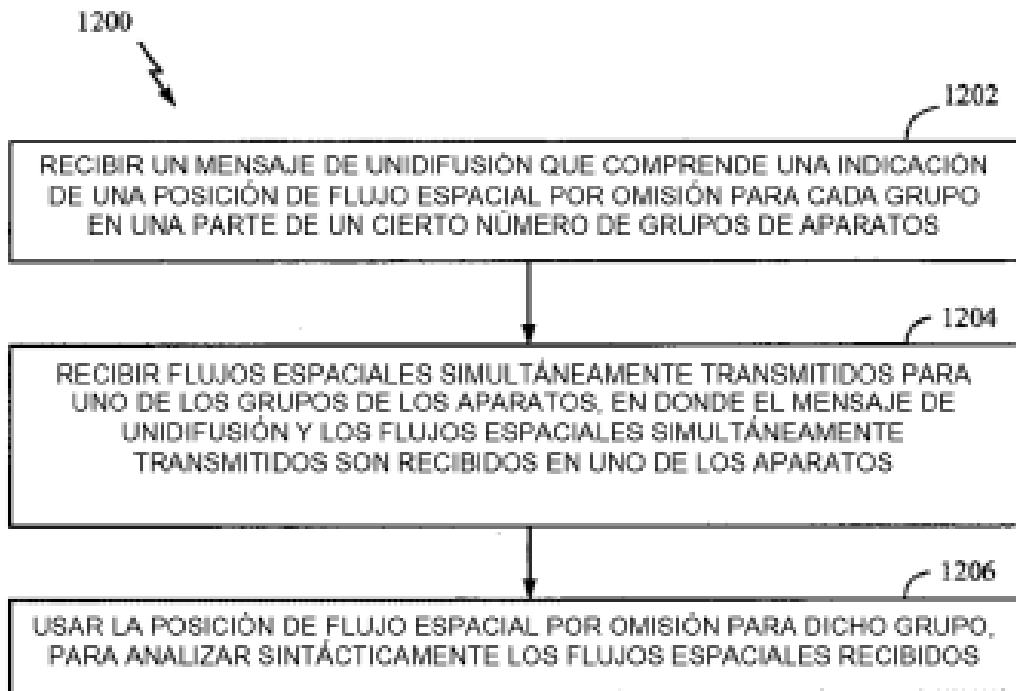


FIG. 12

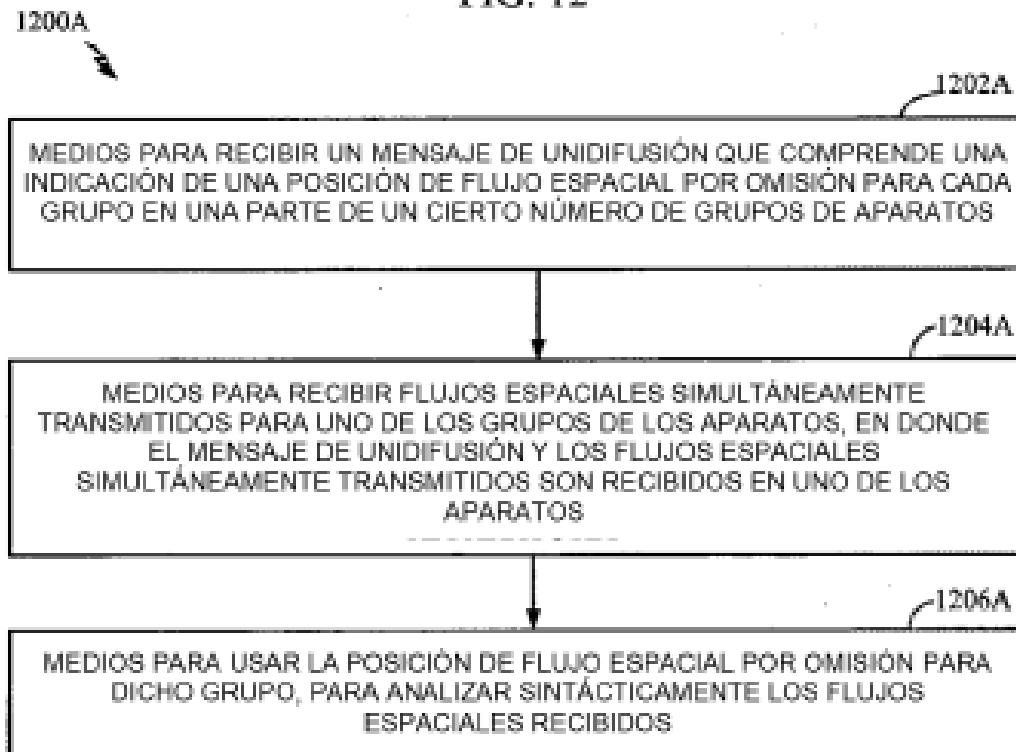


FIG. 12A

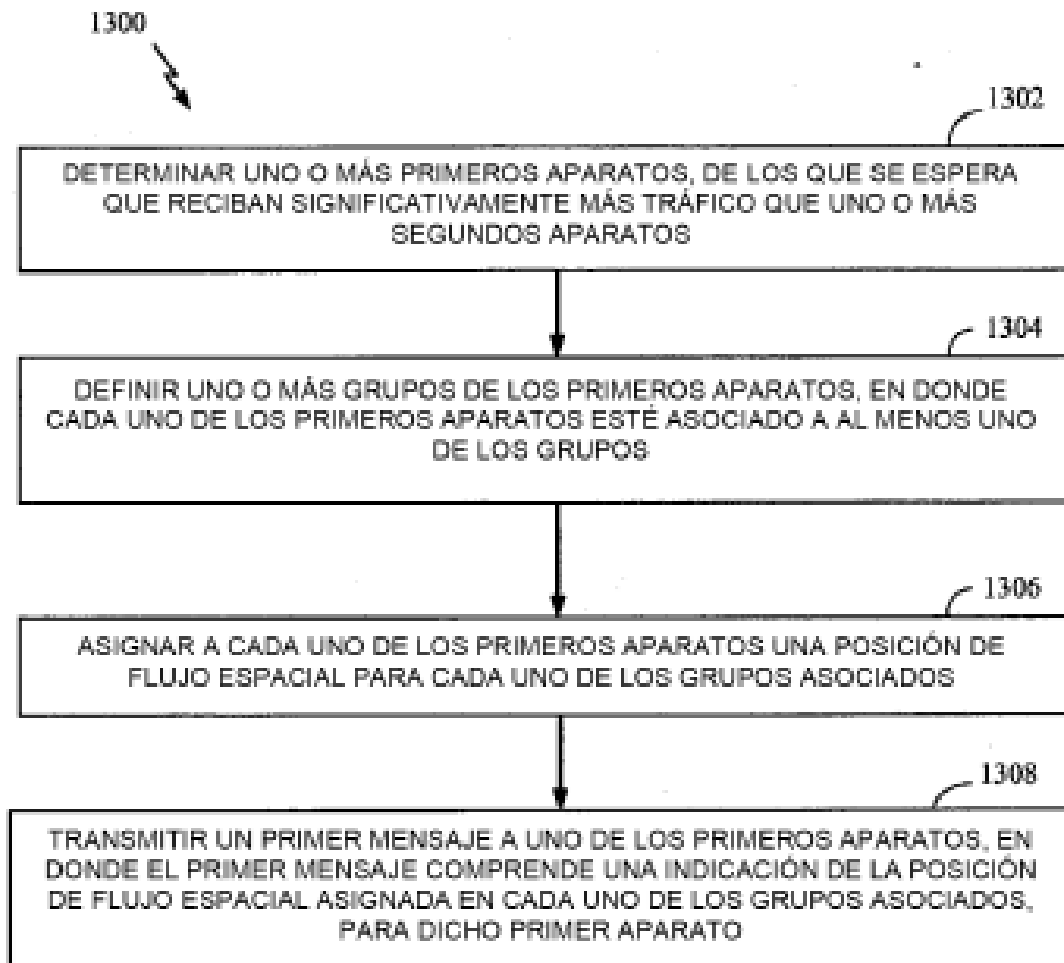


FIG. 13

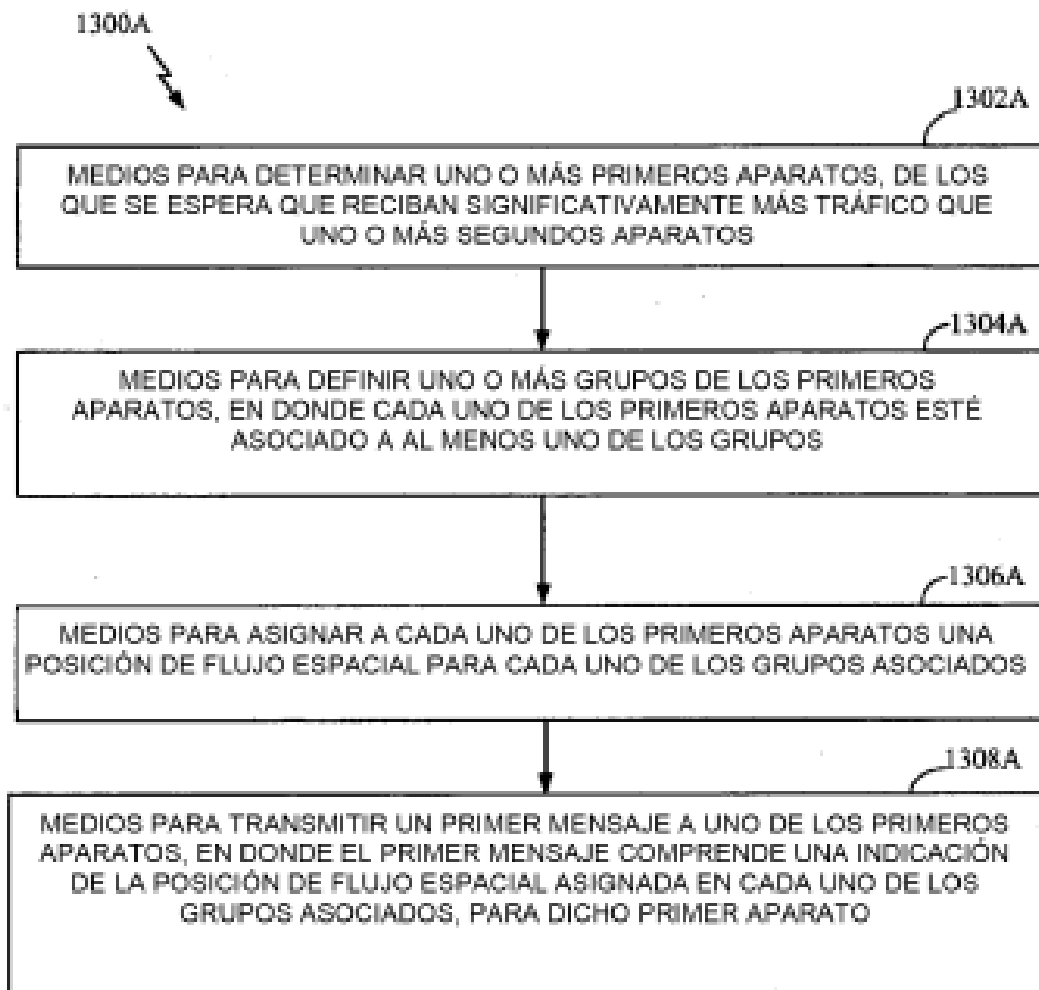


FIG. 13A

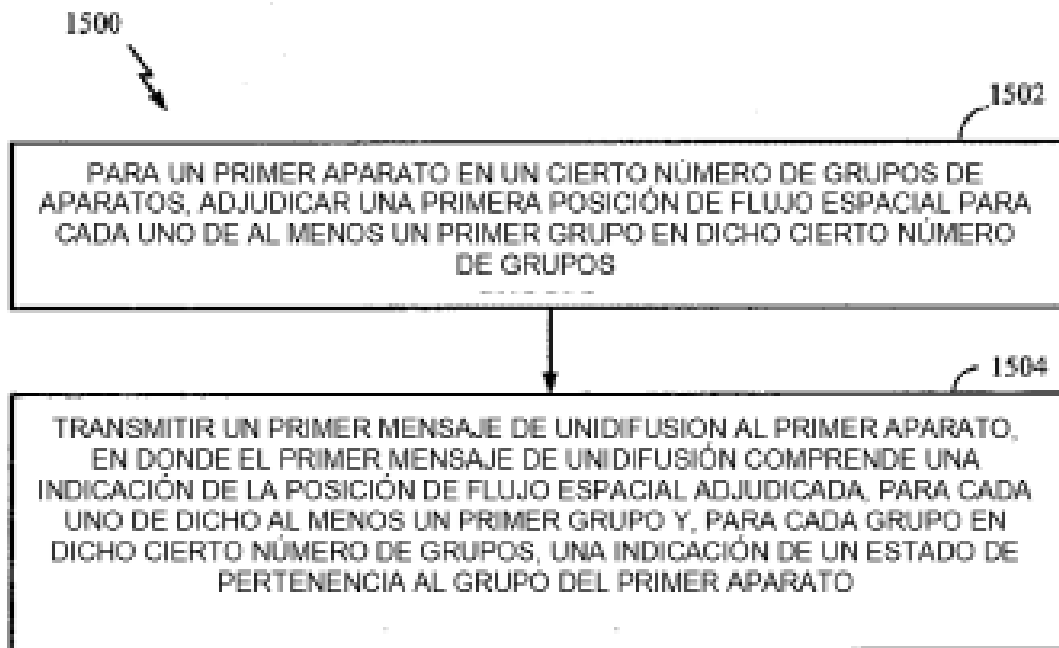


FIG. 15

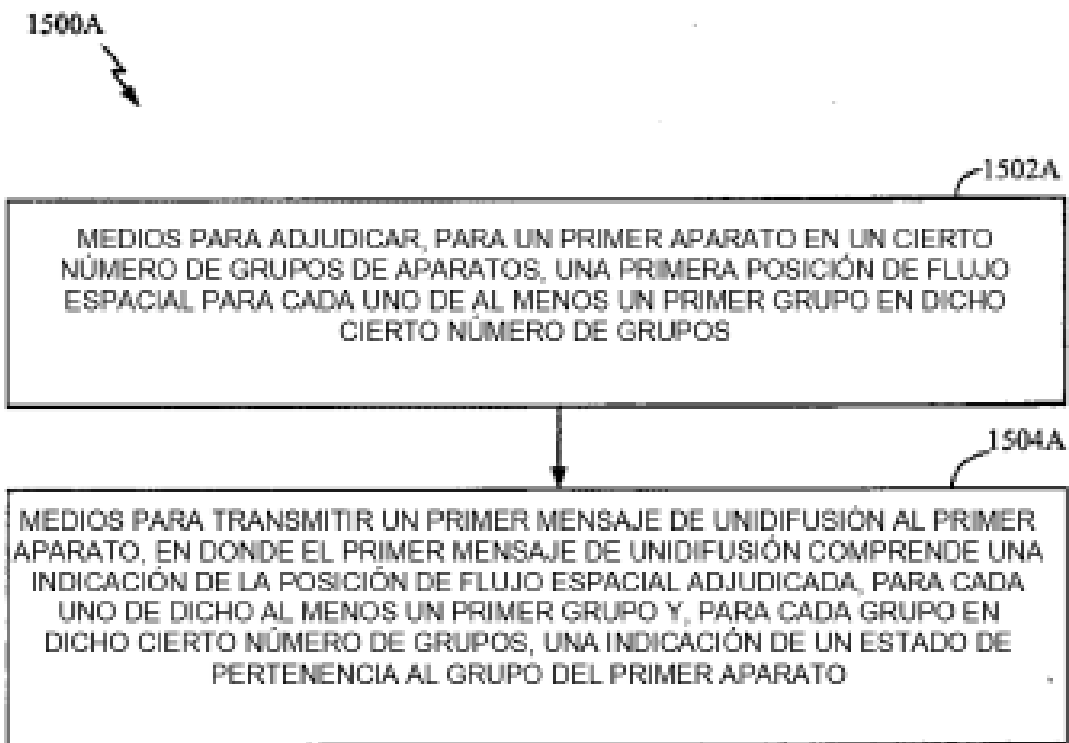


FIG. 15A

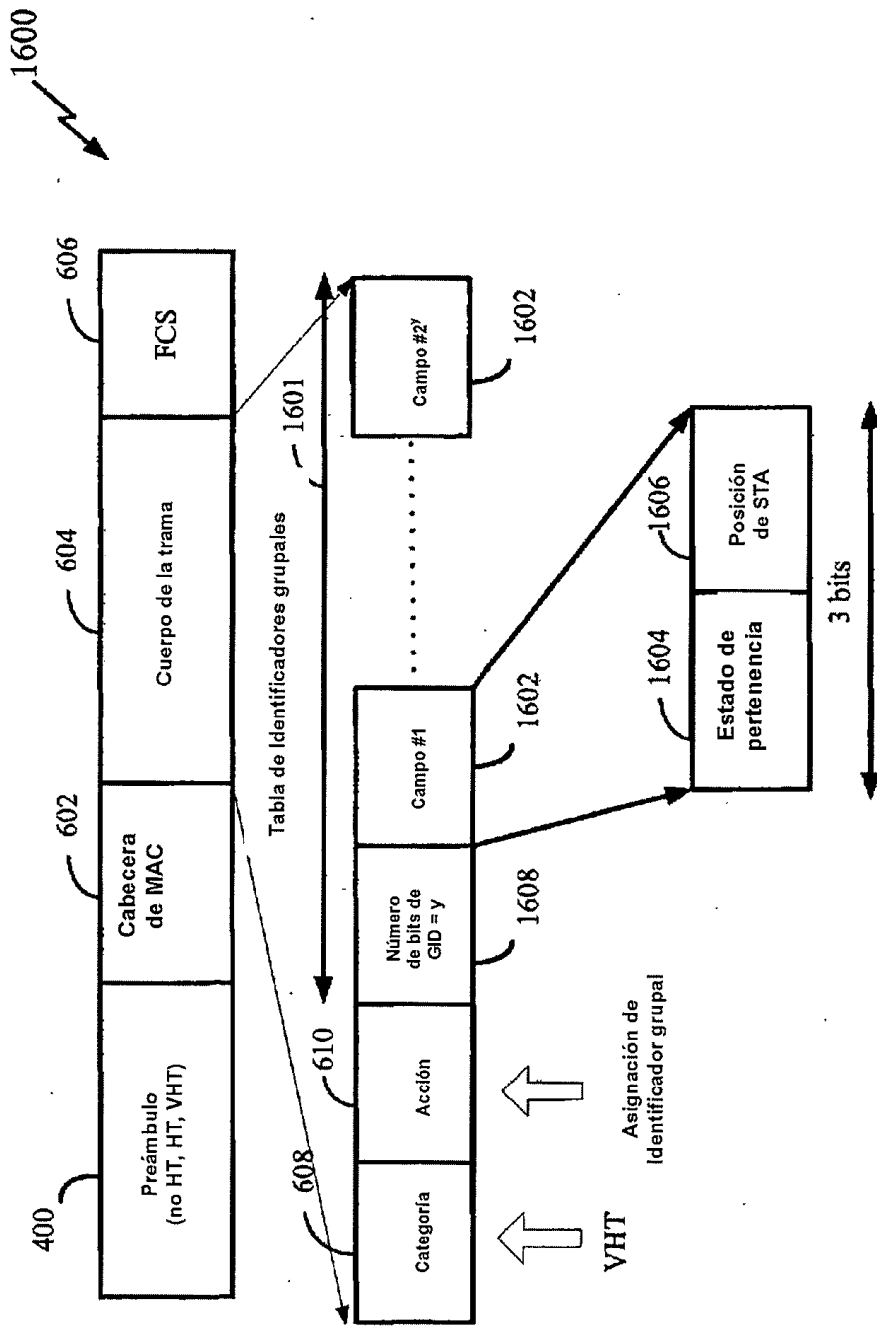


FIG. 16

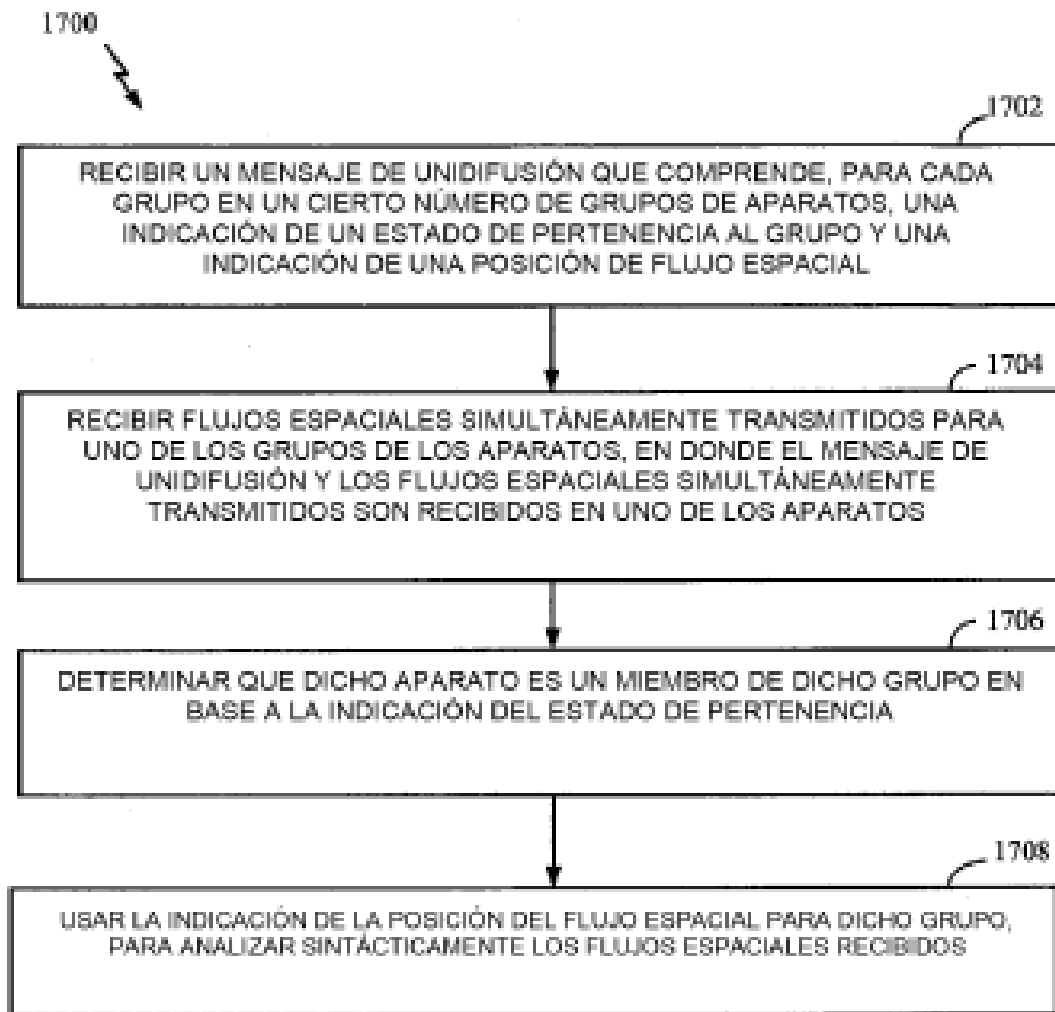


FIG. 17

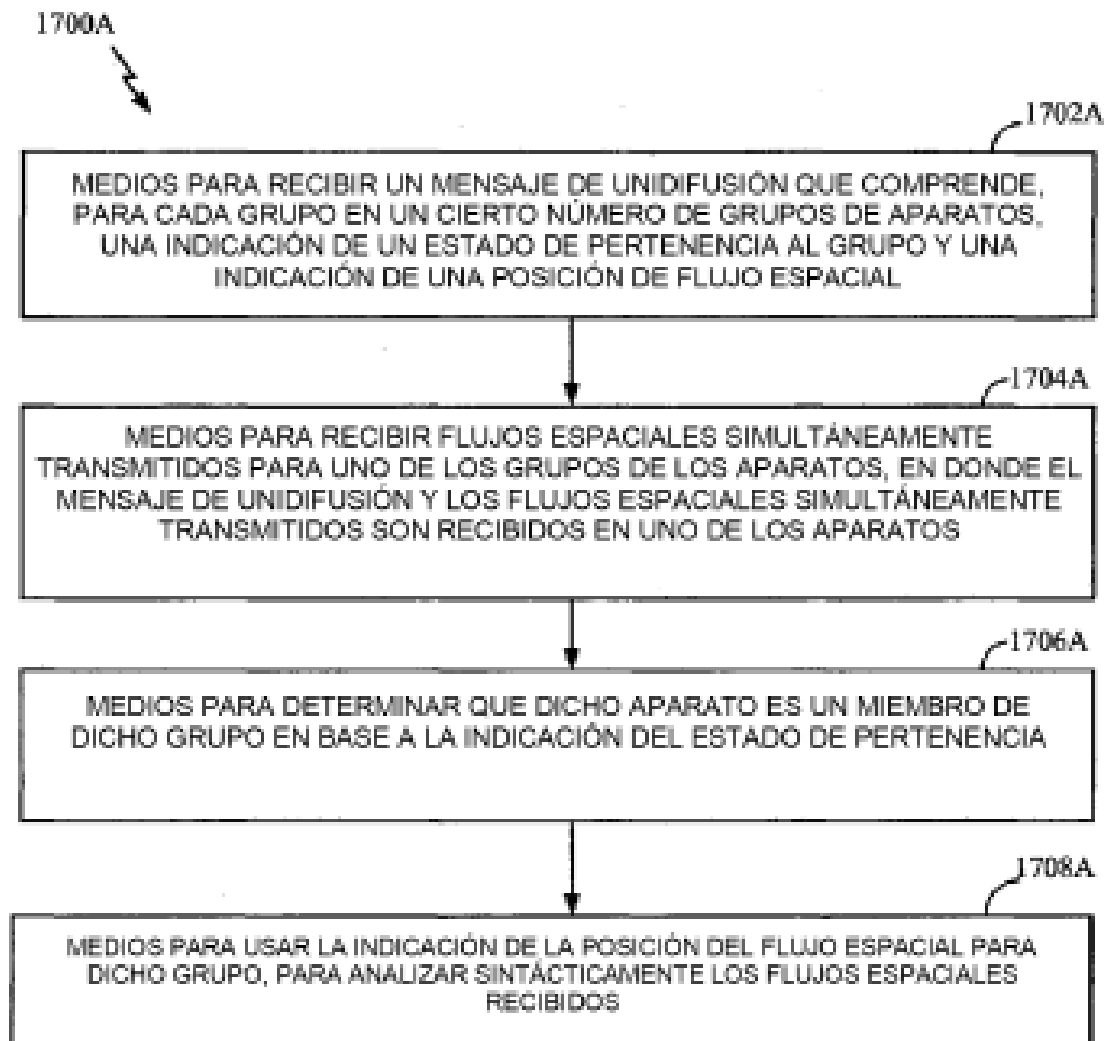


FIG. 17A